

## Doctorat AgroParisTech

# THÈSE

pour obtenir le grade de docteur délivré par

**L'Institut des Sciences et Industries  
du Vivant et de l'Environnement**

**(AgroParisTech)**

**Spécialité : Sciences économiques**

*présentée et soutenue publiquement le 21 juin 2016 par*

**Gabriela SIMONET**

## **La gestion des forêts tropicales comme levier d'atténuation du changement climatique : l'expérience des 'projets REDD+'**

Directeur de thèse : **Alain KARSENTY**

Co-encadrement de la thèse : **Christian de PERTHUIS**

### **Jury**

**M. William SUNDERLIN**, Senior scientist at CIFOR  
**Mme Catherine ARAUJO-BONJEAN**, Chargée de recherche CNRS  
**Mme Amy DAHAN**, Directrice de recherche CNRS  
**M. Alain KARSENTY**, Docteur, HDR, CIRAD  
**M. Christian de PERTHUIS**, Professeur à l'Université Paris-Dauphine

Rapporteur  
Rapporteur  
Présidente du jury  
Directeur de thèse  
Co-encadrant de thèse



## Résumé

Le mécanisme de Réduction des Emissions liées à la Déforestation et à la Dégradation des forêts (REDD+) occupe, depuis sa création en 2005, une place centrale dans les négociations internationales sur le climat. Son succès repose notamment sur les promesses d'innovation qui lui sont associées puisque REDD+ a vocation à réunir, via l'émergence d'une valeur carbone, des financements importants pour concilier efficacement atténuation du changement climatique, conservation des forêts et réduction de la pauvreté, tout en garantissant aux pays engagés la préservation de leur souveraineté, grâce à une approche de paiements aux résultats. A partir de l'expérience des 'projets REDD+', qui constituent en 2015 la forme la plus tangible de mise en œuvre de REDD+, cette thèse consiste en une triple évaluation *ex post* de l'instrument REDD+.

Nous proposons d'abord une définition simple mais rigoureuse de 'projet REDD+', à partir de laquelle nous construisons un outil destiné à améliorer la connaissance sur ces projets. L'exploitation de cet outil nous permet de réaliser une première évaluation globale des projets REDD+, et d'attribuer au Brésil le rôle de leader dans le développement de ces projets.

Nous montrons ensuite que ce pays a su intégrer une partie des projets REDD+ à son action nationale de lutte contre la déforestation, contribuant ainsi à l'efficacité des projets en question. L'évaluation d'impact réalisée sur l'un de ces projets pilotes à partir des méthodes de différence-de-différence et d'appariement aboutit à des résultats encourageants quant à la possibilité d'utiliser des projets REDD+ comportant une composante de paiements pour service environnementaux pour ralentir la déforestation chez les petits producteurs brésiliens. Nous montrons néanmoins que le Brésil reste un cas particulier dans le paysage des projets REDD+, de par la présence d'un cadre national de lutte contre la déforestation et parce que le modèle économique des projets soutenus par le gouvernement fédéral repose sur un fonds, tandis que celui d'un peu plus des deux tiers des projets REDD+ est lié au marché carbone.

Nous réalisons enfin une évaluation de la viabilité du modèle économique des projets liés au marché et de leur capacité à fournir des bénéfices multiples. Nous montrons que ces projets ont dû s'adapter à la crise qui affecte le marché carbone, aboutissant à une diversification de leurs sources de financement. D'autre part, la crainte qu'un financement par ce marché aboutisse à un sacrifice des bénéfices locaux au nom du bénéfice climatique peut être relativisée dans le cas des marchés volontaires, du fait de l'émergence d'une gouvernance privée sur ces marchés, qui fixe des normes socio-environnementales fortes. Finalement, nous discutons des perspectives d'évolution pour les projets REDD+ dans le paysage post-COP 21.

**Mots clés:** REDD+, paiements pour services environnementaux, Brésil, évaluation d'impact, bases de données.

## **Abstract**

Since its creation in 2005, the mechanism aimed at Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation (REDD+) has held an important place in the international climate negotiations. Its success notably relies on the promises of innovation associated to REDD+. Indeed, the mechanism is intended to raise substantial funding - notably through the emergence of a carbon value - to effectively combine climate change mitigation, forest conservation and poverty alleviation, while preserving the national sovereignty of the countries involved, thanks to a result-based approach. Based on the experience of the 'REDD+ projects', which constitute the most tangible form of implementation of REDD+ in 2015, this thesis consists in a threefold ex post evaluation of the REDD+ instrument.

We first suggest a simple and robust definition of 'REDD+ project', on the basis of which we build a new tool aimed at improving knowledge on REDD+ projects. The exploitation of this tool provides a comprehensive evaluation of these projects, in which Brazil appears as the leading country in terms of implementation of REDD+ projects.

We then show that this country has successfully integrated part of the REDD+ projects in its national action to combat deforestation, contributing to the effectiveness of these projects. An impact evaluation based on the application of the difference-in-difference and matching methods to one of these pilot projects, leads to encouraging results regarding the possibility to use REDD+ projects with a component of payments for environmental services to slow down deforestation among Brazilian smallholders. However, we show that Brazil is a special case in the REDD+ landscape because of its national framework to combat deforestation, and because the economic model of the projects supported by the federal government is mainly based on a fund, whereas just over two-thirds of REDD+ projects are instead linked to carbon markets.

Lastly, we perform an evaluation of the viability of the economic model of the REDD+ projects that are connected to the carbon markets and of their capacity to deliver multiple benefits. We show that these projects had to adapt to the crisis that currently affects carbon markets, which led to a diversification of their financing sources. We also demonstrate that the fear that the carbon markets could lead to a sacrifice of local co-benefits in favor of the climate benefit becomes less relevant in the case of the voluntary carbon markets, due to the emergence of private governance on these markets, which sets strict socio-environmental standards.

Finally, we discuss the outlook for the evolution of REDD+ projects in the post COP 21 landscape.

**Keywords:** REDD+, payments for environmental services (PES), Brazil, impact evaluation, databases.

## Remerciements

Je tiens avant tout à remercier chaleureusement Alain Karsenty et Christian de Perthuis qui m'ont fait l'honneur d'accepter de superviser cette thèse au montage peu commun. Je les remercie pour la confiance qu'ils ont manifestée envers mes travaux, et pour leur soutien et leur flexibilité, qui m'ont permis de réaliser la thèse de terrain à laquelle j'aspirais. J'ai beaucoup apprécié de travailler avec des chercheurs aussi passionnés par leur travail, et ayant une réelle volonté de relier les mondes académique et professionnel. De plus, malgré les heures passées dans le TGV entre Paris et Montpellier, pouvoir interagir à la fois avec des économistes du climat et des spécialistes des forêts tropicales a représenté pour moi un enrichissement singulier.

Je suis reconnaissante à toute l'équipe du CIFOR, et en particulier à Amy Duchelle et William Sunderlin, de m'avoir permis de m'intégrer dans la seconde phase de l'enquête globale comparative sur les projets REDD+.

Je remercie également Marina Cromberg et Alexandra Freitas, grâce à qui j'ai énormément appris sur la façon de gérer une équipe et de conduire un travail de terrain dans des conditions parfois difficiles. Un enorme agradecimento a Nani, Babi, Weldes, Rony, Luciane, Marcia, Eric, Sergio e Andressa para sua coragem e energia durante essas dois meses de aventura na Transamazônica. Merci aussi à Joice Ferreira et Cristina Ribeiro pour leur accueil chaleureux à Belém et Rio de Janeiro.

Je remercie sincèrement toutes les personnes qui ont été impliquées dans le projet – un peu fou - de création d'une base de données mondiale sur les projets REDD+. Merci à Christian de Perthuis pour l'impulsion initiale ; à Ana-Maria Sales, Fabrice Bénédet et Wen Liang pour leur travail gigantesque sur la partie informatique ; à Coline Seyller, Brian Schaap et Danielle Haggard pour leur aide précieuse dans l'alimentation de la base ; à Arun Agrawal, Alain Karsenty, Peter Newton et Cristy Watkins pour leurs différents apports.

Je suis reconnaissante à Guillaume Bouculat, Hervé Bourguignon et Sylvain Goupille d'avoir pris le temps d'échanger avec moi à diverses occasions sur le carbone forestier.

Je remercie toutes les personnes avec qui j'ai eu la chance de co-écrire les articles et chapitres qui se retrouvent en partie dans cette thèse, par ordre alphabétique : Guillaume Bouculat, Marina Cromberg, Philippe Delacote, Christian de Perthuis, Sébastien Desbureaux, Amy Duchelle, Driss Ezzine-de-Blass, Alain Karsenty, Peter Newton, Anabelle Oliveira, Symphorien Ongolo, Nicolas Robert, Brian Schaap, Coline Seyller et enfin, Julien Wolsferberger.

Merci à tous les membres de la Chaire Economie du Climat et de l'ur-105 du CIRAD pour les nombreux échanges et les bons moments passés ensemble, à la fois pendant et en dehors des horaires de travail. Une pensée nostalgique à tous les 'anciens' de la Chaire – Preety, Benji, Julien, Stephen, Boris, Raphaël, Jérémy, Virginie – pour les nombreux cafés au pied du Palais, ces laï laï ken qu'on ne termine jamais, ces prospectivistes inarrêtables, et tous ces moments qui donnent à mes souvenirs parisiens une grande humanité. Une pensée ensoleillée à l'AK-team élargie – Symphorien, Laura, Sébastien, Florian, Karen, Fanny, Fritz, Nicolas, Giacomo – pour ces pauses chocolat, la ponctualité de 11h43, et ces autres détails qui rendent la vie à Baillarguet si agréable. Et à Isabelle et Guillaume pour les footings du midi, salvateurs en période de rédaction.

J'ai une pensée particulière pour deux jeunes chercheurs qui m'ont beaucoup appris et soutenue pendant cette thèse : merci à Driss Ezzine-de-Blas pour son implication dès le démarrage de ma thèse, pour nos échanges divers, et pour m'avoir permis de partir sur ce terrain brésilien ; merci à Julie Subervie d'avoir pris le temps de me transmettre un peu de son savoir en termes d'évaluation d'impact, d'avoir partagé avec moi le grand huit émotionnel généré par l'exploitation des données, et pour son optimisme et sa rigueur sans lesquels je me serais probablement égarée.

Et pour la dernière ligne droite, merci à Michel et à Guillaume pour la relecture minutieuse de ce manuscrit, et à Maria-Ana et Bénédicte pour leur aide précieuse dans la mise en forme.

Je remercie enfin mes proches, amis et familles, qui ont suivi avec patience les moments plus ou moins drôles de cette thèse. Merci à tous les amis parisiens qui m'ont offert un coin de canapé lors de mes passages par la capitale pour ces belles soirées passées en leur compagnie. Merci à Guillaume pour ces rires, ces chansons, ces baby-foot et autres bonheurs quotidiens. A mes parents et mes sœurs pour leur soutien, leur présence. A Eliot, Noélie et Cyprien pour ces sourires qui aident à relativiser les petits soucis du quotidien de thésard. Et à Paola et Pin-up pour ces escapades indispensables.

## Sommaire

Résumé.....	i
Abstract.....	ii
Remerciements .....	iii
Sommaire .....	v
Liste des sigles et abréviations.....	ix
INTRODUCTION.....	1
A – La forêt tropicale dans la négociation climatique.....	2
B - Contexte : REDD+, un mécanisme prometteur.....	4
C- Question et hypothèses de recherche .....	8
D- Originalité de l’approche.....	9
E- Structure de la thèse.....	10
PREMIERE PARTIE – LES PROJETS REDD+ DANS LE MECANISME REDD+.....	13
Chapitre 1 – Qu’est-ce que REDD+ ?.....	13
A- Du MDP à REDD+ : histoire d’une lente intégration des forêts tropicales dans les négociations climatiques.....	13
B- De REDD+ aux projets REDD+ : un mécanisme qui s’éloigne de sa conception initiale.....	16
C- Comment définir un projet REDD+ ?.....	25
D- Discussion de la définition choisie .....	28
E- Conclusion du chapitre 1 .....	31
Chapitre 2 – Construction d’un outil d’observation des projets REDD+ .....	33
A- Analyse des sources d’information et sélection des concepts .....	34
B- Représentation des connaissances des projets REDD+ .....	37
C- Conception et alimentation de la base de données.....	40
D- Limites de la base de données: disponibilité et fiabilité des données.....	41
E- Diffusion des données via un outil en ligne.....	44
F- Typologie des projets REDD+ .....	45
G- Aperçu des projets recensés via l’outil ID-RECCO.....	49
H- Conclusion du chapitre 2.....	53

Conclusion de la première partie .....	55
DEUXIEME PARTIE – CAS D’ETUDE : LE BRESIL.....	57
Chapitre 3 – Les projets REDD+ au Brésil : combiner les instruments pour réduire la déforestation.....	59
A- Contexte : d’une politique de colonisation à l’ère de la préservation .....	59
B- Quels instruments pour lutter contre la déforestation ?.....	62
C- Les projets REDD+ dans l’action publique brésilienne de lutte contre la déforestation...	67
D- Conclusion du chapitre 3.....	72
Chapitre 4 - Evaluation de l’impact d’un projet pilote REDD+ en Amazonie brésilienne .....	73
A- Introduction aux méthodes d’évaluation d’impact.....	73
B- Description du projet PAS.....	77
C- Données .....	81
D- Méthodologie d’estimation de l’impact du projet.....	90
E- Résultats .....	93
F- Discussion .....	110
G- Conclusion du chapitre 4 .....	114
Chapitre 5 – Quelle représentativité du cas d’étude ?.....	117
A- Les projets Fonds Amazone dans le paysage des projets REDD+ brésiliens et mondiaux .....	117
B- Un cas d’étude représentatif du caractère hybrides des projets REDD+.....	120
C- Un cas d’étude particulier du fait du contexte brésilien unique et d’un modèle économique indépendant du marché carbone.....	128
E- Conclusion du chapitre 5 .....	135
Conclusion de la deuxième partie .....	137
TROISIEME PARTIE – LES PROJETS REDD+ LIES AU MARCHE CARBONE .....	139
Chapitre 6 – Les projets liés au marché carbone : des modèles économiques qui s’adaptent	139
A- Les projets REDD+ dans le fonctionnement des marchés du carbone .....	140
B- Des projets désormais articulés aux marchés volontaires du carbone.....	142
C- Un revenu carbone devenu secondaire par nécessité .....	145

D- Une diversification nécessaire des sources de revenu des projets.....	149
E- Ce que nous apprennent les fonds d'investissement .....	153
F- Conclusion du chapitre 6 .....	157
Chapitre 7 – Peut-on à la fois protéger le climat et les bénéfices locaux sur le marché carbone ? .....	159
A- Modélisation du <i>tradeoff</i> entre bénéfices climatique et locaux dans les projets REDD+ .....	160
B- Prise en compte des co-bénéfices sur les marchés du carbone: une approche basée sur la qualité .....	165
C- Des marchés volontaires aux marchés de conformité : quelles conséquences pour les co- bénéfices ? .....	181
D- Conclusion du chapitre 7 .....	187
Conclusion de la troisième partie.....	189
CONCLUSION GENERALE .....	191
A- Récapitulatif de l'approche et principaux résultats .....	191
B- Perspectives.....	196
Bibliographie.....	201
Annexes.....	217
Table des matières.....	285
Liste des illustrations et annexes .....	289



## Liste des sigles et abréviations

AAU = *Amount Assigned Units* (Unités de Quantité Attribuée dans le cadre du marché Kyoto inter-Etats).

ARR = boisement, reboisement, revégétalisation (de l'anglais, *Afforestation, Reforestation, Revégétalisation*).

ATT = *Average Treatment on the Treated* (traitement moyen sur les traités).

BACI = *Before-After/Control-Intervention* (Avant-Après / Contrôle-Intervention).

BNDES = Banque Nationale de Développement Économique et Social brésilienne.

CAFI = *Central African Forest Initiative* (initiative pour les forêts d'Afrique centrale).

CAR = *Cadastral Ambiental Rural* (cadastre environnemental rural).

CCBA = *Climate Community and Biodiversity Alliance*.

CIFOR = *Center for International Forestry Research* (Centre international de recherche sur les forêts).

COP = *Conference Of the Parties* (Conférence des Parties).

CO<sub>2</sub> = dioxyde de carbone.

DID = *Difference-in-difference* (Différence-de-différence).

FAO = *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture).

FCPF = *World Bank's Forest Carbon Partnership Facility* (Fonds de Partenariat de la Banque Mondiale pour le Carbone Forestier).

FLEGT = *Forest Law Enforcement, Governance and Trade* (plan d'action de l'Union Européenne sur l'application de la législation forestière, la gouvernance et les échanges commerciaux).

FMI = Fonds Monétaire International.

FSC = *Forest Stewardship Council*.

GCS = *Global Comparative Study* (enquête globale comparative sur les projets REDD+ du CIFOR).

GES = Gaz à Effet de Serre.

GIEC = Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat (en anglais, IPCC pour *Intergovernmental Panel on Climate Change*).

GtCO<sub>2</sub> - eq= milliard de tonnes de dioxyde de carbone équivalent.

IBAMA = *Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis* (Institut brésilien de l'environnement et des ressources naturelles renouvelables).

ID-RECCO = *International Database on REDD+ projects linking Economic, Carbon and Communities data* (base de données internationale sur les projets REDD+, reliant des données sur les aspects économiques, carbone et communautés).

IFM = *Improved Forest Management* (gestion forestière améliorée).

INCRA= *Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária* (Institut National de la Colonisation et de la Réforme Agraire).

INPE = *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais* (Institut National de Recherche Spatiale).

IPAM = *Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia* (Institut de Recherche Environnementale en Amazonie).

ISIS = *Information System Initial Specification*.

IWG-SCC = *Interagency Working Group on Social Cost of Carbon* (Groupe inter-organisations de travail sur le coût social du carbone).

JNR = *Jurisdictional and Nested REDD+* (approche juridictionnelle et imbriquée pour REDD+).

MDP = Mécanisme de Développement Propre (en anglais, CDM pour *Clean Development Mechanism*).

MRV = Mesure, Rapportage, Vérification.

NDC = *Nationally Determined Contribution* (contribution [à l'effort international d'atténuation du changement climatique] déterminée au niveau national).

NICFI = *Norway's International Climate and Forest Initiative* (initiative internationale de la Norvège pour le climat et les forêts).

NZ-ETS = *New Zealand Emission Trading Scheme* (Système néo-zélandais d'échange de quotas d'émissions).

ONG = Organisation Non Gouvernementale.

ONU = Organisation des Nations Unies.

PAS = *Projeto Assentamentos Sustentaveis*.

PDCI=Projet de Développement et Conservation Intégrés (en anglais, ICDP pour *Integrated Conservation and Development project*).

PDD = *Project Design Document* (acronyme repris du MDP qui sera utilisé dans cette thèse pour désigner les rapports décrivant les projets lors d'une procédure de certification).

PFSI = *Permanent Forest Sink Initiative* (initiative néo-zélandaise pour la création de puits de carbone forestiers permanents).

PNUE = Programme des Nations Unies pour l'Environnement (en anglais, UNEP).

PPDCAm = Plan de Protection et de Contrôle de la Déforestation en Amazonie.

PSE = Paiements pour Services Environnementaux (en anglais, PES pour *Payments for Environmental Services*).

RDC = République Démocratique du Congo.

RSE = Responsabilité Sociale des Entreprises (en anglais, CSR pour *Corporate Social Responsibility*).

SCEQE = Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emissions de l'Union Européenne (en anglais, EU ETS pour *European Union Emission Trading System*).

tCO<sub>2</sub> – eq = tonne de dioxyde de carbone équivalent.

UNFCCC = *United Nations Framework Convention on Climate Change* (en français, CCNUCC pour Convention Cadre des Nations Unies pour le Changement Climatique).

UN-REDD = *United Nations Collaborative Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries* (Programme des Nations Unies pour la Réduction des Emissions liées à la Déforestation et la Dégradation des forêts dans les pays en développement).

USD = Dollars des Etats-Unis d'Amérique.

VCS = *Voluntary Carbon Standard* (standard volontaire du carbone).

WRI = *World Research Institute*.

WWF = *World Wide Fund for nature*.



## INTRODUCTION

Depuis son démarrage, la négociation internationale sur le climat se heurte à la difficulté de faire coïncider les objectifs d'atténuation du changement climatique avec des instruments crédibilisant les engagements des différentes parties. Deux grandes familles d'instruments sont en cause : les instruments de Mesure, Rapportage et Vérification (MRV) ; les instruments économiques et réglementaires. Les grandes étapes qui jalonnent l'histoire de la négociation climatique ont visé des combinaisons plus ou moins fructueuses entre ces différents instruments : système centralisé à Kyoto (1997), devant permettre la création d'un marché mondial des droits d'émission ; système décentralisé du « libre-service » (de Perthuis, 2016) à Copenhague (2009), basé sur des engagements volontaires et devant s'adosser à des transferts financiers Nord-Sud aux modalités floues ; nouvelle synthèse de l'accord de Paris (2015), qui intègre les parties dans un processus collectif d'établissement de contributions nationales (NDC pour *Nationally Determined Contributions*) devant graduellement se consolider dans un système de suivi et vérification commun, et se renforcer lors de révisions quinquennales. De Kyoto à Paris, plusieurs métamorphoses majeures s'opèrent dans la négociation climatique. Tout d'abord, on observe depuis Copenhague une montée en puissance des approches volontaires, tandis que la logique contraignante instaurée à Kyoto est progressivement abandonnée. Ce triomphe du volontaire implique que l'action des Etats se retrouve aujourd'hui principalement tirée par les dynamiques dites du « *name and fame* » et du « *name and shame* », qui se substituent à la figure du régulateur supranational qui régissait le marché Kyoto (Bultheel et al., 2015). Enfin, le clivage Nord-Sud, symbolisé par la classification binaire instaurée à Kyoto entre pays de l'Annexe I<sup>1</sup> et pays 'hors-Annexe I', largement contesté du fait de la croissance importante que connaissent certains pays hors-Annexe I (Chine, Inde, Indonésie par exemple), est abandonné pour laisser place à un régime de différenciation assoupli (Bultheel et al., 2015).

---

<sup>1</sup> La Convention Climat signée en 1992 classe les pays en deux groupes : les pays industrialisés, regroupés dans l'Annexe I, sont soumis à des obligations de réductions d'émissions dans le cadre du protocole de Kyoto ; les pays en développement, dit pays ' hors-Annexe I', sont reconnus comme n'ayant pas la même responsabilité historique dans les émissions mondiales de GES, et bénéficient d'un droit prioritaire au développement.

## **A – La forêt tropicale dans la négociation climatique**

Etant donné le rôle majeur de la forêt dans le cycle du carbone, son inclusion dans un accord climatique constitue un enjeu de premier rang. Les forêts mondiales représentent en effet un stock de carbone d'environ 3000 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> équivalents (GtCO<sub>2</sub>-eq) (FAO, 2010) et jouent à la fois le rôle de source d'émissions et de puits de carbone. Côté source, les émissions annuelles engendrées par la déforestation représentent entre 2,9 et 3,3 GtCO<sub>2</sub>-eq, auxquelles s'ajoutent les émissions associées à la dégradation des forêts, qui sont de l'ordre de 2,2 à 5,4 GtCO<sub>2</sub>-eq (Harris et al. 2012 ; Houghton, 2013 ; Grace et al., 2014). Côté puits, on estime qu'entre 4,3 et 10 GtCO<sub>2</sub>-eq sont absorbées chaque année par les forêts tropicales notamment à travers la croissance naturelle des forêts primaires, la régénération des forêts secondaires, ou les plantations (Houghton, 2013 ; Grace et al., 2014 ; Goodman & Herold, 2014). Du fait de ce double rôle (source et puits), la contribution des forêts tropicales à l'effort global d'atténuation du changement climatique pourrait passer par deux principaux leviers, avec un impact plus rapide du premier : d'une part, réduire les émissions engendrées par la déforestation et la dégradation des forêts (REDD pour *Reduction of Emissions from Deforestation and forest Degradation*); d'autre part, augmenter la séquestration en promouvant des activités de boisement/reboisement/revégétalisation (ARR pour *Afforestation/ Reforestation/ Revegetalisation*).

Malgré ce potentiel important, l'inclusion des forêts dans un accord climatique soulève des difficultés particulières, sitôt que l'on aborde la question des instruments. Sous l'angle de la MRV, on n'est plus sûr du carbone fossilisé à partir duquel l'ingénieur peut facilement calculer les rejets de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère sitôt qu'il connaît la quantité des combustibles utilisés. Les rejets nets du carbone biologique que les plantes et les sols peuvent stocker ou déstocker de multiples façons suivant l'état des écosystèmes à la suite des interventions anthropiques sont bien plus complexes à calculer. En plus de l'incertitude relative à la mesure des flux de carbone forestier (Simonet, 2011), les questions soulevées par la validité des scénarios de déforestation, le risque de non-permanence du carbone stocké dans les forêts et celui des fuites de carbone, constituent des contraintes majeures à l'intégration des forêts tropicales dans un accord climatique.

Ces spécificités font que l'inclusion de la forêt dans le processus de négociation et les instruments de tarification du carbone a connu son propre calendrier : insertion des variations du stock de carbone piégé dans les forêts dans les inventaires du protocole de Kyoto, mais conditions très restrictives pour inclure les projets forestiers dans le Mécanisme pour un Développement Propre (MDP) ; constitution à la conférence de Montréal (2005) d'une coalition

de pays forestiers tropicaux (la *Coalition for Rainforest Nations*, dont le Brésil ne fait pas partie) pour introduire un mécanisme de Réduction des Emissions liées à la Déforestation (RED) dans le système Kyoto afin de valoriser la conservation des forêts sur le marché international du carbone ; mécanisme rapidement élargi à REDD pour intégrer la question de la dégradation des forêts ; inclusion lors de la conférence de Copenhague (2009) des activités d'afforestation/reforestation et de gestion forestière dans le dispositif onusien de la REDD qui devient REDD+ ; reconnaissance de ce cadre élargi dans l'article 5 de l'accord de Paris qui recommande à la fois d'envoyer les bonnes incitations, de favoriser simultanément l'atténuation et l'adaptation, sans oublier les co-bénéfices socio-environnementaux liés à un meilleur stockage du carbone par la forêt, en restant toujours aussi vague sur les modalités (notamment financières) d'atteinte de ces objectifs.

Simultanément, les crédits forestiers étant exclus du Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission (SCEQE) de l'Union européenne (UE), principal marché de conformité<sup>2</sup> en activité, les porteurs de projets MDP forestiers, puis de projets REDD+, se tournent vers les marchés volontaires. Ils y déclinent les règles de MRV issues de Kyoto en les simplifiant en ce qui concerne le comptage du carbone, et en ajoutant des éléments concernant les bénéfices environnementaux et sociaux qui occupent une place prédominante dans les projets REDD+ pour deux raisons : la baisse de la valeur accordée au carbone sur les marchés condamne les modèles économiques trop dépendants de la valorisation du carbone ; une hybridation s'opère entre le monde du climat et celui de la conservation, pour lequel le stockage du carbone ne constitue que l'une des nombreuses externalités (positives ou négatives) des forêts. L'apparition de REDD+ dans le paysage forestier n'est donc pas celle d'un instrument supplémentaire, mais plus une sorte d'hybridation entre les politiques climatiques et leurs instruments de MRV et de tarification, les pratiques de conservation des forêts et/ou d'exploitation raisonnée de leurs ressources, les politiques de développement locales et d'action pour protéger la biodiversité. Ces instruments peuvent se combiner de multiples façons à l'intérieur d'un pays ou d'un projet.

---

<sup>2</sup> Marché dans lequel des crédits carbone – certificats ou permis représentant le droit d'émettre une tonne de CO<sub>2</sub>-éq. – sont échangés par des acteurs dans le but de se conformer à des obligations réglementaires de réduction de leurs émissions de GES. Par opposition, les participants des marchés 'volontaires' du carbone ne sont pas soumis à des obligations de réductions d'émissions mais décident volontairement de réduire leur empreinte carbone à travers l'achat de crédits carbone.

## **B - Contexte : REDD+, un mécanisme prometteur**

A la croisée entre les sphères de la négociation climatique, de la conservation et du développement, le label REDD+ semble avoir cristallisé plusieurs promesses. Nous proposons de les analyser en reprenant l'approche de « l'économie des promesses », proposée par Joly (2010) dans le cadre des sciences et technologies, et adaptée aux questions environnementales par Foyer et al. (2015). L'idée de l'économie des promesses est que des innovations sont présentées comme telles à intervalles réguliers, dans le but de recréer une mobilisation autour d'un problème généralement vaste et difficile à résoudre, en s'appuyant sur une promesse de résolution de ce problème. Joly (2010) cite l'exemple des organismes génétiquement modifiés, dont l'émergence s'appuie sur la promesse que les biotechnologies permettront de résoudre le problème de la faim dans le monde. Foyer et al. (2015) adaptent l'idée au domaine environnemental : selon eux, bioprospection<sup>3</sup>, Paiements pour Services Environnementaux (PSE)<sup>4</sup> et REDD correspondent à trois formes d'expression d'une même promesse, à savoir celle que les mécanismes de marché permettront de résoudre le problème de la conservation de la biodiversité. D'après les auteurs, cette vision correspond au changement structurel observé dans le secteur de l'environnement dans les années 1990, allant vers des approches économiques et politiques plus libérales qu'auparavant. Ce changement est symbolisé par l'accord de Rio, signé en 1992, et notamment son 12<sup>ème</sup> principe qui promeut un « système économique international ouvert [...] afin de mieux lutter contre les problèmes de dégradation de l'environnement<sup>5</sup> ». Les auteurs soulignent néanmoins le décalage qui apparaît généralement entre la formulation d'une promesse et sa réalisation, et les risques de déception et de démobilisation qui s'ensuivent. En conséquence, l'économie des promesses apparaît comme « indissociable de vagues d'enthousiasme et de désillusion ». De façon similaire, Redford et al. (2013) mettent en évidence les cycles d'enthousiasme et de déception qui accompagnent l'évolution des instruments de conservation. Les auteurs parlent de '*conservation fads*<sup>6</sup>' pour désigner des « approches qui sont adoptées avec enthousiasme puis abandonnées ». Ils répertorient ainsi dix approches qui se sont succédé dans le domaine de la conservation depuis la fin des années 1970, REDD+ étant l'une des dernières en lice. Selon Redford et al. (2013), l'abandon d'une approche est lié à son

---

<sup>3</sup> Inventaire des éléments constitutifs de la biodiversité d'un écosystème, notamment à des fins pharmaceutiques (recherche de nouveaux médicaments).

<sup>4</sup> Le principe du PSE est de rémunérer des individus pour les inciter à protéger ou à améliorer l'état des ressources naturelles, en échange d'une compensation financière ou en nature (Brimont & Karsenty, 2015). Voir chapitre 1 – encadré 3 pour une définition plus complète.

<sup>5</sup> <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=78&articleid=1163>

<sup>6</sup> Traductions possibles de '*fad*' : tendance, engouement, mode éphémère.

remplacement par une nouvelle approche présentée comme plus innovante, censée dépasser les limites de la précédente mais qui, dans les faits, en reprend généralement de nombreux éléments. Ce processus d'évolution des instruments de conservation par critiques successives et reformulations (*repackaging*) des approches précédentes sera analysé au chapitre 5.

Quatre principales promesses accompagnent l'émergence du mécanisme REDD+, chacune prétendant apporter une réponse à l'une des défaillances détectées chez les précédents instruments de conservation :

- Une promesse de financements substantiels, à travers un recours potentiel aux marchés du carbone, afin de répondre à l'insuffisance de l'aide publique disponible pour la conservation;
- Une promesse de souveraineté des Etats engagés dans REDD+, qui vise à rompre avec la conditionnalité de l'aide publique au développement, jugée intrusive;
- Une promesse d'efficacité, à travers le choix d'une approche de paiements aux résultats, qui vise à améliorer l'efficacité de l'aide publique au développement par rapport à l'approche basée sur les moyens habituellement utilisée dans ce domaine;
- Une promesse de bénéfices multiples avec un mécanisme qui, afin d'éviter les effets pervers générés par la poursuite d'un objectif unique, entend concilier atténuation du changement climatique, conservation de la biodiversité et réduction de la pauvreté.

Tout d'abord, Redford et al. (2013) expliquent que l'arrivée d'un nouveau *conservation fad* se justifie par la recherche de financements pour la conservation. L'une des principales promesses associées à REDD+ porte justement sur l'accès à des financements substantiels, à travers le recours potentiel aux marchés du carbone à plus ou moins brève échéance. Dans le schéma imaginé lors de la création de REDD+, l'idée était que les pays du Sud recevraient des crédits carbone sur la base des efforts d'atténuation du changement climatique réalisés dans leur secteur forestier, crédits qui pourraient ensuite être échangés sur les marchés du carbone. L'option d'un financement de REDD+ par les marchés ne fait toutefois pas l'unanimité. Certains pays comme la Bolivie et le Brésil s'y opposent ouvertement, préférant rester sur un financement par les fonds, notamment pour préserver le mécanisme de la volatilité des prix sur les marchés du carbone. Dans les faits, REDD+ a jusqu'à présent été financé majoritairement par des fonds publics (Canby et al., 2014). La question de la pérennité de ces fonds se pose néanmoins, renforcée par la crise économique qui sévit dans plusieurs pays donateurs. Sur la période 2006-2014, l'appui budgétaire promis par le secteur public pour REDD+ s'élève à 8,7 milliards de dollars (Norman & Nakhoda, 2014, p.32), un montant encore extrêmement réduit comparé aux 18 à 40 milliards de dollars *annuels* qui seraient, selon les estimations du PNUE,

nécessaires pour diviser par deux les émissions liées à la déforestation d'ici 2030 (UNEP-FI, 2011). REDD+ pourrait bénéficier d'une partie des 100 milliards de dollars que les pays du Nord se sont engagés à verser annuellement aux pays du Sud à partir de 2020 pour faire face aux impacts du changement climatique, mais ce montant est loin d'être atteint et REDD+ n'en serait pas le seul bénéficiaire.

Outre cette promesse financière, REDD+ entend préserver la souveraineté des pays engagés, grâce à une application du mécanisme prévue au niveau national, et au choix d'une approche de type *'hands-off'*. Le terme *hands-off* fait référence au changement opéré depuis le milieu des années 2000 dans la façon de distribuer l'aide au développement, avec un éloignement par rapport au cadre de la conditionnalité qui accompagne les programmes d'ajustement structurel imposés par la Banque Mondiale et le Fonds Monétaire International (FMI) aux pays endettés à partir des années 1980, pour aller vers des modalités moins intrusives, censées préserver les capacités décisionnelles des gouvernements (Brimont, 2014). Présenté comme un mécanisme de paiements aux résultats, REDD+ est une bonne illustration de cette tendance puisque chaque pays est – théoriquement – laissé libre de développer les politiques de son choix, puis rémunéré en fonction des résultats délivrés par ces politiques. Dès 2010, le périmètre d'action des pays est néanmoins restreint par l'apparition dans l'accord de Cancún de plusieurs clauses de sauvegarde devant être respectées lors de la mise en œuvre de REDD+, prémices d'un éloignement vis-à-vis de la promesse de souveraineté.

Ce choix d'un mécanisme basé sur une approche de paiements aux résultats implique que REDD+ est par ailleurs associé à une promesse d'efficacité. Le paiement aux résultats, ou paiement basé sur la performance, se définit comme un « transfert monétaire ou matériel subordonné à l'adoption d'actions mesurables ou à l'atteinte d'un objectif de performance préalablement déterminé » (Eichler, 2006). Inspirée du secteur privé, l'approche de paiements aux résultats (*output-based*) émerge d'abord comme un moyen d'améliorer la performance des systèmes de santé (Eldridge & Palmer, 2009) par rapport à l'approche traditionnelle de financement basée sur les moyens (*input-based*). Malgré des résultats encore mitigés dans le domaine de la santé (Oxman & Freithman, 2009), cette approche séduit le monde de la conservation et constitue l'une des principales innovations associées au mécanisme REDD+. L'image d'un mécanisme efficace est par ailleurs entretenue par la possibilité d'une intégration dans les marchés du carbone, même si ces marchés ne sont en réalité pas utilisés dans REDD+

comme un moyen d'allocation optimale des ressources mais d'abord comme un moyen de financement, qui plus est secondaire. Cette promesse d'efficacité est également renforcée par l'idée, véhiculée notamment par le rapport Stern<sup>7</sup>, selon laquelle la réduction de la déforestation constituerait une option relativement peu coûteuse pour atténuer le changement climatique. Cette vision correspond néanmoins à une analyse limitée aux coûts d'opportunité, qui néglige de nombreux coûts réels associés à la mise en œuvre de REDD+ (coûts de transaction, de mise en œuvre, de monitoring, de formation, etc.) (Brimont, 2014).

Enfin, une autre promesse associée à REDD+ est celle d'un mécanisme capable de fournir des bénéfices multiples, en conjuguant conservation de la biodiversité, réduction de la pauvreté et atténuation du changement climatique (à travers la réduction des émissions ou le stockage de carbone). Cette promesse est fragilisée dès 2009 par le passage de REDD à REDD+, qui ouvre la voie à des activités de plantation et de gestion forestière industrielle, moins compatibles avec la promesse de conservation de la biodiversité que les activités de type REDD. Afin de limiter le risque que la poursuite d'un objectif d'atténuation du changement climatique ne génère des impacts socio-environnementaux négatifs, l'accord de Cancún (COP 16) officialise en 2010 la reconnaissance des questions sociales et environnementales dans REDD+ par la création de sept clauses de sauvegarde<sup>8</sup>. La multiplication des clauses de sauvegarde complique néanmoins l'opérationnalisation du mécanisme REDD+ (Kant & Wu, 2014) et rend plus difficile la mise en œuvre d'initiatives REDD+ par les acteurs locaux. Ainsi, les clauses de sauvegarde mises en place par la République Démocratique du Congo (RDC) sont extrêmement complexes, avec un grand nombre d'indicateurs et de rapports à fournir, rendant leur application difficile pour de petites structures locales souhaitant développer un projet REDD+ (Camille Reyniers, communication personnelle, septembre 2015).

Dix ans après sa création, le mécanisme REDD+ est l'objet d'un grand nombre de critiques (DeShazo et al., 2016), ce qui semble, selon Redford et al. (2013), symptomatique de la phase de désillusion qui accompagne la fin d'un *conservation fad*. Parmi ces critiques, les plus virulentes portent notamment sur le risque de *green-grabbing*, c'est-à-dire un risque d'appropriation des terres et des ressources à des fins environnementales, sur lequel nous reviendrons au chapitre 7. La multiplication des critiques - ou « contre-promesses », d'après l'expression utilisée par Foyer

---

<sup>7</sup> Rapport d'évaluation économique des conséquences du réchauffement climatique rédigé en 2006 à la demande du gouvernement du Royaume-Uni.

<sup>8</sup> <http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf#page=2> (voir Annexe I)

et al. (2015) - adressées à REDD+, suggère que les promesses formulées lors de la création du mécanisme ne se sont pas toutes concrétisées lors de sa mise en œuvre.

Afin de réunir des éléments concrets au sujet de la réalisation des promesses associées à REDD+, cette thèse propose une triple évaluation *ex post* de REDD+ : une évaluation globale à travers un recensement des projets REDD+, dont nous verrons qu'ils constituent la réalité la plus tangible de REDD+ en 2015 ; une évaluation des projets REDD+ au Brésil, avec un regard à la fois national et local ; et une évaluation de la viabilité du modèle économique des projets REDD+ connectés aux marchés du carbone et de la capacité de ces projets à apporter des bénéfices multiples.

### **C- Question et hypothèses de recherche**

Notre principale question de recherche est la suivante : Dans quelle mesure les promesses associées à REDD+ - financements abondants, respect de la souveraineté, efficacité et bénéfices multiples - se sont-elles concrétisées lors de la mise en œuvre des projets REDD+ ?

Nous formulons trois hypothèses principales.

La première est que les promesses associées à REDD+ ont permis d'attirer un grand nombre d'acteurs, qui s'emparent de la proposition formulée par l'ONU et la font évoluer en déployant un mode de gouvernance privée.

La deuxième est que l'instrument REDD+ est particulièrement efficace au Brésil du fait qu'il entre en synergie avec un cadre national de lutte contre la déforestation antérieur à REDD+. En reprenant l'hypothèse de Burnside et Dollar (2004), selon laquelle l'efficacité de l'aide publique au développement est conditionnée à la qualité des institutions des pays récipiendaires<sup>9</sup>, nous supposons ici que l'aide distribuée au titre de REDD+ sera plus efficace au Brésil que dans le reste des pays engagés dans REDD+, du fait que ce pays dispose d'institutions solides lui permettant de mettre en place une action nationale cohérente de lutte contre la déforestation.

La troisième est que la réalisation de la promesse de bénéfices multiples, n'est pas directement liée au modèle économique des projets, mais dépend davantage des normes régissant chaque fonds et chaque marché. En particulier, la crainte que les projets REDD+ tournés vers les marchés n'engendrent du *green-grabbing* a peu de chances de se matérialiser sur les marchés

---

<sup>9</sup> La méthode et les résultats obtenus par Burnside et Dollar (2004) sont sujets à controverse (voir notamment Banerjee et al. 2006). On reproche notamment aux auteurs d'avoir voulu justifier l'inefficacité des programmes d'ajustement structurel de la Banque Mondiale et du FMI, et d'avoir orienté les donateurs vers une politique de 'sélectivité de l'aide'.

volontaires, du fait de l'émergence d'une gouvernance privée sur ces marchés, laquelle fixe des normes socio-environnementales fortes.

### **D- Originalité de l'approche**

L'originalité de notre travail réside dans la diversité des échelles d'analyse, des outils et des approches adoptés.

En termes d'échelles, nous portons un regard à la fois local, national et global sur les projets REDD+. La création d'une base de données internationale sur les projets REDD+ offre d'abord une vision globale de cet objet d'étude. Une évaluation d'impact menée au Brésil nous permet ensuite d'approfondir le cas du plus grand pays forestier tropical, avec une approche nationale, puis locale. Nous analysons à la fois la façon dont le Brésil s'est réapproprié REDD+ pour le décliner d'une façon originale sur son territoire (échelle nationale), et les résultats délivrés par l'un des projets pilotes issus de ce modèle particulier (échelle locale).

Cette thèse croise des outils provenant des sciences économiques (économétrie, économie de la qualité, enquêtes socio-économiques) avec des outils du domaine de l'informatique (bases de données, représentation des connaissances).

Enfin, cette thèse combine des approches quantitative et qualitative, en s'appuyant sur des données collectées auprès d'acteurs intervenant à différents stades de la mise en œuvre des projets REDD+ (fonds d'investissement, porteurs de projets, participants à un projet pilote).

Le principal apport théorique de cette thèse consiste en la conceptualisation de l'objet 'projet REDD+'. Le terme 'projet REDD+' est actuellement utilisé par de nombreux acteurs sans délimitation claire de l'objet désigné, et avec des sens parfois différents. Nous proposons une définition simple mais robuste du 'projet REDD+', qui permet de clarifier les limites de notre objet d'étude. Nous proposons également une première représentation des connaissances associées aux projets REDD+, ce qui consiste en informatique à identifier, sélectionner et relier entre eux les différents concepts qui caractérisent un projet REDD+.

D'autre part, cette thèse présente trois principaux apports méthodologiques.

Le premier consiste en la construction d'une base de données, la plus complète possible, sur les projets REDD+ existants. Cette base s'intitule ID-RECCO pour *International Database on REDD+ projects linking Economic, Carbon and Communities data*. Elle regroupe actuellement 410 projets à différents niveaux de mise en œuvre, avec pour chacun d'eux, jusqu'à 110 variables renseignées, portant sur divers aspects des projets (design général, porteurs de projet, sources de financement, certification et vente de crédits carbone, aspects socio-économiques, etc.). Cette

base constitue le premier outil qui regroupe autant de données homogènes pour un si grand nombre de projets, sous un format directement exploitable pour la recherche. Bien que sa qualité soit contrainte par la disponibilité limitée des données sur les projets REDD+, cette base constitue un premier pas vers une meilleure connaissance des projets REDD+.

Le deuxième apport méthodologique concerne la réalisation de la première évaluation d'impact d'un projet pilote REDD+ en Amazonie brésilienne. L'application des méthodes d'évaluation d'impact de type différence-de-différence et appariement (*matching*) à des projets REDD+ n'a pas encore été réalisée du fait du manque de maturité de ces projets et de la difficulté à mettre en place un protocole quasi-expérimental sur de tels projets. Cette première évaluation d'impact fournit des éléments quantitatifs concernant l'efficacité et l'efficience d'un projet pilote caractéristique du modèle développé par le Brésil pour sa REDD+.

Le troisième apport méthodologique de cette thèse consiste en la modélisation des synergies et *trade-offs* qui opèrent entre le bénéfice climatique généré par les projets REDD+ d'une part, et leurs bénéfices socio-environnementaux d'autre part.

### **E- Structure de la thèse**

La première partie de la thèse offre un éclairage sur les *projets* REDD+, et notamment leur lien avec le *mécanisme* REDD+. Nous rappelons que REDD+ a fortement évolué depuis sa création avec, en particulier, la substitution de l'approche nationale initialement envisagée par l'ONU, par une approche locale (projet). Dans le chapitre 1, nous revenons sur les conditions historiques d'émergence du concept de 'projet REDD+' et en proposons une définition rigoureuse, qui nous permet de clarifier les limites de notre objet d'étude. Nous nous appuyons ensuite (chapitre 2) sur cette définition afin d'élaborer un outil de suivi mondial, ainsi qu'une typologie de ces projets. Une première exploitation de cette base de données permet de fournir un aperçu des caractéristiques générales des projets REDD+. Cet aperçu révèle notamment que la majorité des projets REDD+ possède un modèle économique qui s'appuie en partie sur les marchés du carbone, en adéquation avec la promesse de financements par les marchés associée à REDD+.

La deuxième partie se concentre sur le cas du Brésil qui a développé un système unique dans lequel les projets REDD+ sont financés, non par les marchés du carbone, mais par un fonds, géré de façon souveraine par le gouvernement, et abondé par un transfert international calculé sur la base d'un prix fixe du carbone appliqué aux réductions d'émissions obtenues à l'échelle du pays grâce à sa gestion forestière. Nous montrons d'abord (chapitre 3) comment une combinaison originale entre différents types d'instruments de conservation a permis au Brésil d'aboutir à une action nationale cohérente de lutte contre la déforestation, dans laquelle les projets REDD+

s'intègrent efficacement. En effet, les résultats obtenus en termes de baisse de la déforestation grâce à des mesures de type *command-and-control* impulsées au niveau fédéral et à des interventions du secteur privé sur les chaînes de production de bœuf et de soja, permettent au Brésil de bénéficier de plus d'un milliard de dollars, avec lesquels il finance (entre autres) des projets REDD+ sélectionnés pour leur adéquation avec la politique nationale de lutte contre la déforestation. L'évaluation d'impact réalisée sur l'un de ces projets pilotes (chapitre 4), qui cherche à mettre au point des incitations économiques pour freiner la déforestation résultant des pratiques agricoles de petits producteurs du Pará, permet de vérifier l'efficacité du modèle brésilien et sa capacité à fournir des bénéfices multiples. Ainsi, bien que la capacité du Brésil à pérenniser la baisse de la déforestation ne soit pas garantie, ce cas d'étude semble respecter les principales promesses associées à REDD+ - financements substantiels, souveraineté, efficacité, bénéfices multiples. Le chapitre 5 pose néanmoins la question des conditions de généralisation des résultats observés sur ce cas d'étude à l'ensemble des projets REDD+. En nous appuyant sur une typologie en dix rubriques, nous montrons d'abord que le phénomène de combinaison entre différents instruments de conservation, ou hybridation, est une caractéristique généralisable à l'ensemble des projets REDD+. En revanche, nous verrons que notre cas d'étude reste un cas très particulier du fait de la nature intégrée des projets - conditionnée par la présence d'un cadre national robuste de lutte contre la déforestation au Brésil - et du modèle économique de ces derniers qui, contrairement au modèle dominant, ne s'appuie pas sur les marchés du carbone, mais sur un fonds abondé par des rémunérations pour les réductions d'émissions obtenues à l'échelle nationale.

Dans la troisième partie, nous approfondissons le cas des projets REDD+ tournés vers les marchés du carbone, qui dominent le paysage des projets REDD+. Nous analysons en particulier les implications d'un modèle basé sur les marchés, sur les promesses de financements substantiels et de bénéfices multiples. Dans le chapitre 6, nous posons la question de la pérennité des modèles économiques des projets REDD+ adossés aux marchés carbone. Nous montrons qu'ils fonctionnent sur une logique différente de celle introduite à Kyoto, le crédit carbone ne déclenchant pas des projets additionnels et n'étant dans la majorité des cas qu'une source de financement contingente du projet. La difficulté à obtenir des revenus carbone suffisants pousse les porteurs de projets à diversifier leurs sources de financement, avec un rôle important des financements publics. Le chapitre 7 pose la question des *trade-offs* possibles entre l'objectif climatique des projets REDD+ tournés vers les marchés et l'atteinte de bénéfices environnementaux et sociaux locaux. Un modèle théorique permet de rappeler les conditions requises pour atteindre la complémentarité entre ces objectifs. Notre analyse suggère que l'adossement aux marchés carbone ne constitue pas une incitation à sacrifier la recherche de co-

bénéfices locaux. L'inclusion de ces projets sur des marchés de conformité exigerait cependant de reconsidérer la question, de même qu'une hausse durable du prix sur les marchés volontaires, qui donnerait une incitation plus forte à privilégier le bénéfice climatique sur les bénéfices locaux.

Les travaux qui suivent s'appuient sur plusieurs articles et chapitres publiés au cours de la thèse: Simonet & Wolfersberger (2013), 'Forest Transition and REDD+ in developing countries: challenges for climate change mitigation' (*Climate Economics in Progress 2013*); Simonet & Seyller (2015), 'ID-RECCO, a new collaborative work tool to improve knowledge on REDD+ projects: sources, methodology and data' (*Climate Economics Chair Working paper*, août 2015); Simonet, Karsenty, Newton, de Perthuis, Schaap & Seyller, (2015a): 'REDD+ projects in 2014: an overview based on a new database and typology', (*Cahiers de la Chaire Economie du Climat - Information and Debates Series 32*, juillet 2015); Simonet, Subervie, Ezzine-de-Blas, Cromberg & Duchelle (2015b): 'Paying smallholders not to cut down the Amazon forest: Impact evaluation of a REDD+ pilot project' (soumis en mars 2016); Simonet, Delacote & Robert (2015c): 'On managing co-benefits in REDD+ projets' (*IJARGE*, janvier 2015); Seyller, Desbureaux, Ongolo, Karsenty, Simonet, Fauré, & Brimont (2016): 'The 'virtual economy' of REDD+ projects: Does private Certification of REDD+ Projects Ensure their Environmental Integrity?' (*International Forestry Review*, à paraître en juin 2016).

## **PREMIERE PARTIE – LES PROJETS REDD+ DANS LE MECANISME REDD+**

Dans cette première partie, nous revenons sur l'histoire de REDD+, et sur la façon dont le concept de 'projet REDD+' a émergé, pour en proposer une définition rigoureuse (chapitre 1). A partir de cette définition, et afin de pallier le manque de données sur notre objet d'étude, nous créons et alimentons une base de données, puis un outil de travail collaboratif centré sur les projets REDD+ (chapitre 2). Les données compilées dans cette base de données, qui s'intitule ID-RECCO pour *International Database on REDD+ projects linking Economic, Carbon and Communities data*, sont mobilisées tout au long de la thèse, dès le chapitre 1.

### **Chapitre 1 – Qu'est-ce que REDD+ ?**

#### **A- Du MDP à REDD+ : histoire d'une lente intégration des forêts tropicales dans les négociations climatiques**

Malgré un fort potentiel pour participer à l'atténuation du changement climatique, le secteur forestier est longtemps resté à la marge des principaux marchés du carbone (Kossoy & Guigon, 2012), un constat toujours valide début 2016, et qui concerne particulièrement les forêts tropicales.

Contrairement aux pays développés, les pays en développement ne sont pas soumis à des obligations de réductions d'émissions sous le Protocole de Kyoto. Leur intégration au marché Kyoto passe donc uniquement par le Mécanisme de Développement Propre (MDP), avec des conditions très restrictives concernant leurs forêts. En effet, afin de limiter les risques de fuites de carbone, les projets de déforestation évitée sont exclus du MDP, qui n'accepte que les projets de boisement/reboisement (figure 2).

Malgré ces précautions, le MDP forestier rencontre un faible succès, pour plusieurs raisons. D'une part, les méthodologies utilisées pour comptabiliser le carbone séquestré dans les forêts sont complexes. D'autre part, afin de limiter le risque de non-permanence associé au carbone forestier, un système complexe de crédits temporaires est mis en place, qui oblige les acheteurs à remplacer les crédits forestiers à la période d'engagement suivante, rendant ces crédits peu attractifs. Enfin, l'exclusion des crédits forestiers du principal marché du carbone mondial, le marché européen, a continué de contraindre la demande pour ce type de crédits.

En conséquence, le secteur forestier est largement sous-représenté dans le MDP. En janvier 2016, l'UNEP-Risoe fait état de 57 projets enregistrés (10 de boisement et 47 de reboisement) et

11,3 millions de crédits délivrés (soit 0,77% des crédits totaux délivrés). En incluant les 13 projets en cours d’enregistrement, le total s’élève à 70 projets, soit moins de 1% du nombre total de projets MDP en cours de développement (Unep-Risoe, 2016).

Au début des années 2000, la question de la déforestation évitée est à nouveau introduite dans l’enceinte des négociations climatiques. Afin de limiter le risque de fuites, qui avait conduit à l’exclusion des projets RED du MDP, Santilli et al., (2005) suggèrent une action au niveau national, qui n’aurait toutefois pas d’influence sur les fuites internationales. En 2005, le Costa Rica et la Papouasie-Nouvelle-Guinée proposent, au nom de la *Coalition for Rainforest Nations*, la création d’un mécanisme de Réduction des Emissions liées à la Déforestation (RED). L’acronyme deviendra ensuite REDD puis REDD+, intégrant ainsi la réduction de la dégradation, puis la gestion durable des forêts et l’augmentation des stocks de carbone forestier. Cet élargissement de RED à REDD+ permet de satisfaire un maximum de pays en intégrant ceux dont les taux de déforestation sont faibles ou négatifs. Le choix des activités incluses dans le mécanisme REDD+, tout comme celui des scénarios de déforestation sur lesquels seront calculés les compensations reçues par chaque pays, répondent à des enjeux politiques importants. Chaque pays a en effet des intérêts différents, en lien notamment avec sa place sur la courbe de transition forestière (encadré 1).

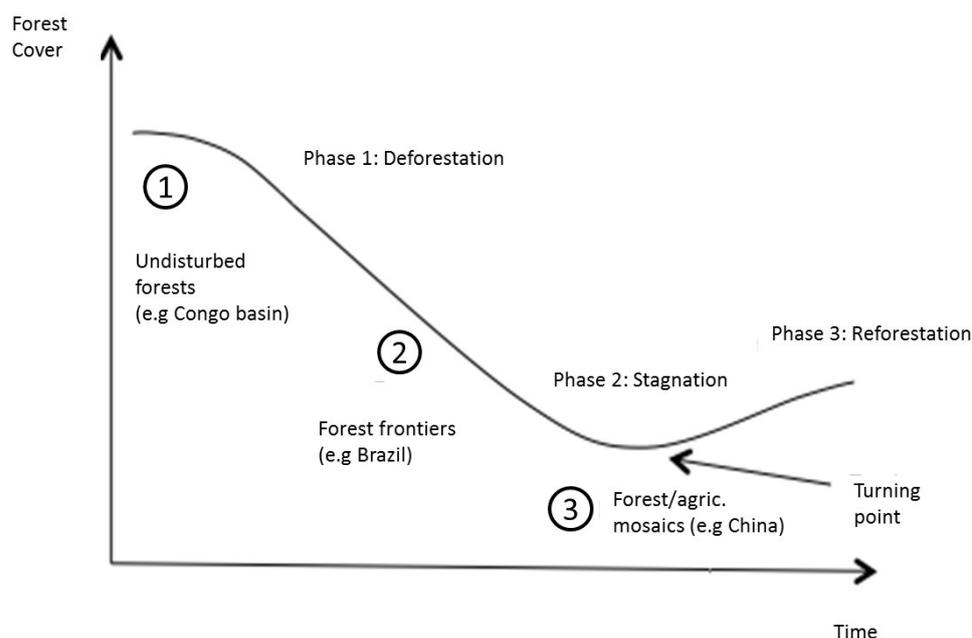
#### **Chapitre 1 – Encadré 1 : La courbe de transition forestière**

L’expression ‘transition forestière’ fait référence à une théorie décrivant une inversion ou un retournement dans les tendances d’utilisation des sols sur un territoire donné, depuis une phase de perte nette de forêt (déforestation) vers une phase de gain net (Mather, 1992).

A partir du cas de la France, Mather (1992) énonce trois étapes majeures dans l’évolution du couvert forestier d’un pays (voir figure 1): une première phase de déforestation, en lien avec le développement des activités agricoles du pays et avec l’accélération de sa croissance démographique, puis une phase de stagnation correspondant au développement des secteurs secondaire et tertiaire, et enfin une éventuelle phase de reforestation, correspondant à un abandon du milieu rural et/ou à une augmentation de la valeur accordée aux biens environnementaux.

Avant la phase de déforestation, le couvert des pays est qualifié de ‘*undisturbed forest*’ (pays du bassin du Congo par exemple), puis il passe au statut de ‘*forest frontier*’ où il connaît une forte déforestation (Brésil par exemple), avant de se stabiliser au stade de ‘*forest-agriculture mosaics*’ (Chine par exemple).

**Chapitre 1 - Figure 1: Représentation de la courbe de Transition Forestière**



Source: Simonet & Wolfersberger, 2013

Bien que la théorie de la transition forestière ne soit pas toujours vérifiée, l'analyse de l'évolution du couvert forestier des pays impliqués dans REDD+ peut permettre de mettre en place des politiques plus adaptées au contexte de chaque pays. Ainsi, Angelsen et Rudel (2013) émettent des recommandations sur la stratégie REDD+ que chaque pays devrait adopter, en fonction de sa position sur la courbe de transition forestière (voir annexe 1, tableau 1, ligne 3).

Les pays situés au début de leur courbe de transition forestière – en particulier les pays du Bassin du Congo - défendent l'inclusion de la dégradation évitée et de la gestion durable, avec l'idée de valoriser les plans d'aménagement des concessions présentes sur leur territoire. Du fait de leurs faibles taux de déforestation, ces pays revendiquent un 'droit au développement' et défendent l'adoption d'une approche projetée pour la création des scénarios de référence, ce qui consiste à incorporer aux niveaux de déforestation historiques un « facteur d'ajustement lié au développement » (Minang, 2009). Une telle approche a ainsi été adoptée par le Guyana dans l'accord bilatéral signé avec la Norvège<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Voir <http://www.regjeringen.no/en/dep/md/Selected-topics/climate/the-government-of-norways-international-/guyana-norwaypartnership.html?id=592318>.

A l'inverse, les pays situés au milieu de leur courbe de déforestation – Brésil par exemple - ont, du fait de leurs taux de déforestation élevés, intérêt à ce que le mécanisme REDD+ reste limité à RED, afin de restreindre le nombre de bénéficiaires. Ces pays privilégient un système de compensation basé sur un calcul des émissions historiques, plutôt que projetées. En effet, leurs taux de déforestation étant particulièrement élevés, on s'attend à ce qu'ils diminuent naturellement avec le développement des pays, sans demander trop d'efforts à ces derniers.

Enfin, les pays situés dans la dernière phase de leur courbe de transition forestière – Chine et Inde notamment - revendiquent la mention de l'augmentation des stocks de carbone dans REDD+ afin de valoriser leurs efforts de reboisement/plantation. Ainsi, Shuyong et al. (2014) soulignent le rôle important que pourrait jouer la Chine dans l'effort global d'atténuation du changement climatique, via REDD+, grâce à sa position de leader mondial en termes de surface de forêt plantée (sans évoquer la question de la valeur écologique de ces forêts néanmoins).

### **B- De REDD+ aux projets REDD+ : un mécanisme qui s'éloigne de sa conception initiale**

En 2009, lors de la COP 15 qui s'est tenue à Copenhague, un mécanisme en trois phases est acté pour REDD+, avec une première phase de préparation et renforcement des capacités (*Readiness*), suivie d'une phase de mise en œuvre des politiques REDD+, avant d'aboutir à la dernière phase de compensation/paiements aux résultats (figure 2).

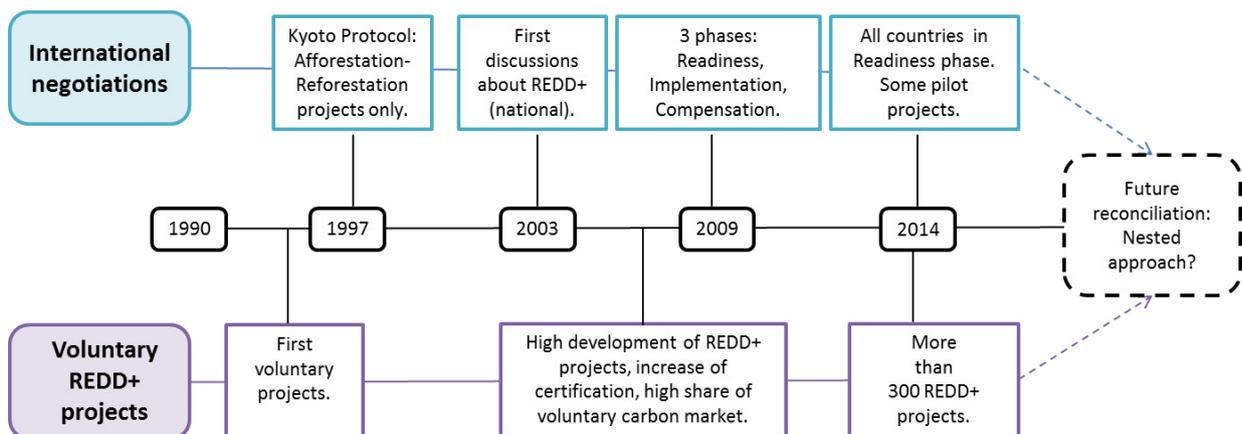
Fin 2015, étant donné les problèmes de gouvernance rencontrés dans la plupart des pays engagés dans REDD+ (institutions peu efficaces, corruption, etc.) et le retard technologique dans la surveillance des forêts, quasiment tous les pays sont encore dans la première phase dite de *Readiness*. Certains pays comme la République Démocratique du Congo (RDC) ou le Viet Nam affirment avoir atteint la seconde phase du mécanisme, mais aucune réalisation concrète n'a encore été observée au niveau national (Brockhaus & Di Gregorio, 2014).

Ainsi, au-delà de quelques activités de démonstration, aucune autre forme de mise en œuvre de REDD+ ne devrait s'observer, et encore moins des paiements aux résultats. C'est pourtant le cas à deux niveaux. D'une part, la Norvège, à travers son initiative internationale pour le climat et les forêts (NICFI, pour *Norway's International Climate and Forest Initiative*) se substitue à l'ONU pour mettre en place des accords bilatéraux reposant sur une approche de paiements aux résultats. Ces accords (auxquels d'autres bailleurs peuvent se greffer) concernent principalement le Brésil et l'Indonésie, mais aussi le Guyana, la Tanzanie, le Vietnam, l'Éthiopie, et plus récemment le Pérou, le Libéria, la Colombie et les pays d'Afrique centrale. D'autre part, plusieurs centaines de 'projets REDD+' sont en cours de développement en 2015 dans une cinquantaine de pays, avec des activités de terrain souvent bien engagées et, dans certains cas,

des paiements conditionnés aux résultats obtenus par ces projets en termes d’atténuation du changement climatique.

Comme illustré dans la figure 2, on observe donc un décalage entre le schéma national initialement envisagé par l’UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) et la trajectoire effectivement suivie par REDD+, avec l’apparition de plusieurs centaines d’initiatives locales. Le décalage est également temporel puisque des centaines de projets REDD+ sont déjà en place alors que le mécanisme onusien semble avoir du mal à dépasser sa phase de préparation. On retrouve ce constat chez Corbera et Schoeder (2011), qui soulignent le manque de coordination entre les avancées de REDD+ aux échelles nationale et locale, avec « le développement, d’un côté, du cadre politique REDD+ formulé par l’UNFCCC [...] et, de l’autre, une multitude d’initiatives et d’acteurs impliqués dans les marchés volontaires du carbone et des projets pilotes opérant à diverses échelles géographique ».

**Chapitre 1 - Figure 2: Etapes clés dans l’intégration des forêts tropicales aux négociations internationales sur le climat et évolution parallèle des projets volontaires**



Source : auteur dans Simonet et al. (2015a)

Ce dédoublement dans l’échelle de mise en œuvre de REDD+ amène des complications méthodologiques, la principale préoccupation étant le risque de rémunérer deux fois la même réduction d’émissions. La future consolidation entre les approches locale et nationale de REDD+ pourrait se faire via une approche dite ‘imbriquée’ ou ‘nested approach’ (voir encadré 2).

**Chapitre 1 - Encadré 2 : La 'nested approach', ou comment concilier approches locale et nationale pour REDD+**

Pedroni et *al.* (2009) suggèrent d'autoriser à court et moyen termes les pays en développement à mettre en place des initiatives à une échelle plus adaptée à leurs capacités et niveaux de gouvernance (c'est-à-dire une échelle locale ou régionale, plutôt que nationale), ce qui leur permettrait d'obtenir plus facilement les financements nécessaires à un élargissement de REDD+ à l'échelle nationale. Cette approche transitoire 'imbriquée' ou '*nested approach*' pourrait, selon eux, «apporter des réductions considérables en émissions de GES grâce à une meilleure gouvernance et gestion forestière tout en accommodant une participation immédiate et ample des pays en développement, de la société civile, et du secteur privé ».

Le *Verified Carbon Standard* (VCS), principal standard utilisé sur les marchés volontaires, a bien saisi l'enjeu que représente la future consolidation entre les approches locale et nationale de REDD+ et propose, dès 2012, un cadre méthodologique pour la '*Jurisdictional and Nested REDD+*' (JNR)<sup>11</sup>. Le VCS reçoit en mars 2013 une enveloppe de huit millions de dollars de la Norvège (NICFI) pour développer les premiers JNR au Costa Rica (niveau national), Brésil (Etat de l'Acre), Pérou (départements San Martin et Madre de Dios) et RDC (province de Mai Ndombe).

L'intégration des initiatives locales REDD+ dans le résultat national pose néanmoins des problèmes techniques et financiers (Deheza & Bellassen, 2012a). Au niveau technique, le défi sera de mettre en place des méthodes d'inventaire national capables de capter les réductions d'émissions générées à une échelle infranationale (locale principalement, mais la même question se posera entre échelles juridictionnelle et nationale). Au niveau financier, la question de la gestion du risque des investisseurs privés et des Etats se pose. Deux options peuvent être envisagées selon que l'on fait porter le risque aux porteurs de projets ou aux gouvernements. La première est que les porteurs de projets ne reçoivent les crédits associés à leurs projets que si le solde national s'avère positif, ce qui risque de décourager fortement les investisseurs privés. La seconde option consiste à obliger les Etats à garantir les crédits aux porteurs de projets quel que soit le solde national, à l'image du mécanisme mis en place en Nouvelle-Zélande, dans lequel l'Etat supporte le risque d'incompatibilité entre les réductions d'émissions opérées au niveau local et le résultat mesuré au niveau national (Deheza & Bellassen, 2012a). Si cette option attirerait davantage les investisseurs privés, elle semble cependant difficilement envisageable dans des pays au fonctionnement institutionnel peu efficace tels que ceux concernés par REDD+.

---

<sup>11</sup> <http://www.v-c-s.org/JNR>

L'apparition d'une multitude de projets REDD+ *locaux* dans le cadre d'un mécanisme censé opérer à l'échelle *nationale*, peut s'expliquer par le fait que l'ONU est restée très peu précise quant à la possibilité de développer des « initiatives sous-nationales », ce qui a permis à différents acteurs locaux d'interpréter cette possibilité à leur gré, attirés par la promesse de financements abondants associée à REDD+.

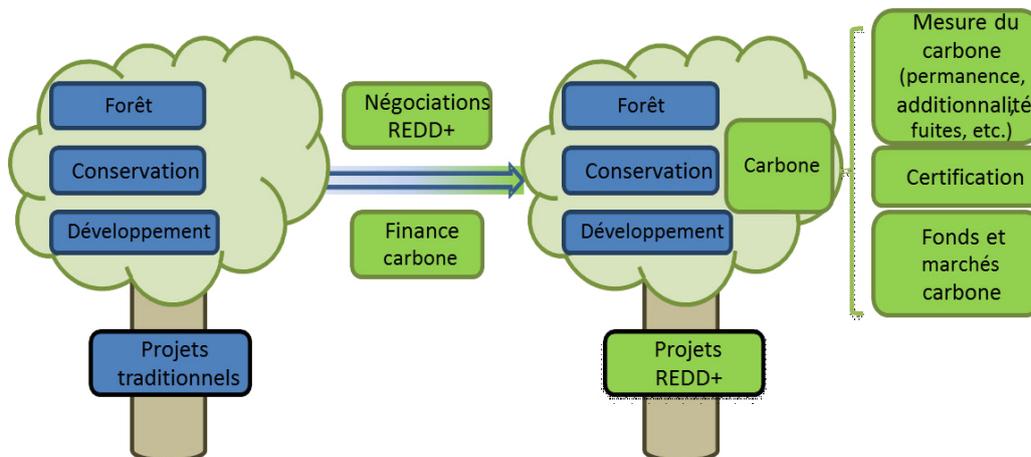
Dès 2007 (COP 13 à Bali), le développement « d'activités pilotes » est encouragé par l'ONU (Pistorius, 2012), puis en 2010 le développement « d'initiatives sous-nationales » est reconnu par l'Accord de Cancún (article 71). Ainsi, en parallèle des activités purement liées au renforcement des capacités (*capacity-building*) plusieurs pays ont développé des projets pilotes, que l'on peut définir comme des initiatives locales intégrées à la stratégie nationale des pays.

Cependant, la plupart des projets REDD+ ne sont pas officiellement intégrés à la stratégie REDD+ des Etats. A titre d'exemple, parmi les 19 projets REDD+ identifiés par le portail « The REDD Desk » pour le Pérou, seuls quatre sont classés comme 'projets pilotes', le reste correspondant à des activités qui ne sont pas directement intégrées à la stratégie nationale REDD+ du pays (REDD Desk, 2014).

On peut alors se demander à quoi correspondent les nombreux projets REDD+ 'non pilotes' apparus à travers le monde. Ces projets ont souvent été auto-labellisés 'REDD+' par des porteurs de projets qui constatent que leurs activités historiques – projets de conservation, projets de développement avec une composante de reboisement, etc. – remplissent la principale fonction du mécanisme REDD+, à savoir atténuer le changement climatique, et espèrent pouvoir être rémunérés en conséquence.

Ces porteurs de projets vont alors procéder à l'ajout d'un 'volet carbone', qui peut être défini comme l'ensemble des éléments développés par le porteur de projet afin de prouver que son projet contribue effectivement à l'atténuation du changement climatique. Alors que les projets REDD+ présentent une grande diversité, la présence d'un volet carbone constitue *la* caractéristique commune à l'ensemble de ces projets. Le volet carbone est également l'élément qui permet de distinguer les projets REDD+ des projets classiques de conservation/développement, dont les activités de terrain sont parfois similaires (figure 3).

**Chapitre 1 - Figure 3 : Le volet carbone des projets REDD+, principale innovation par rapport à des projets de conservation/développement classiques.**

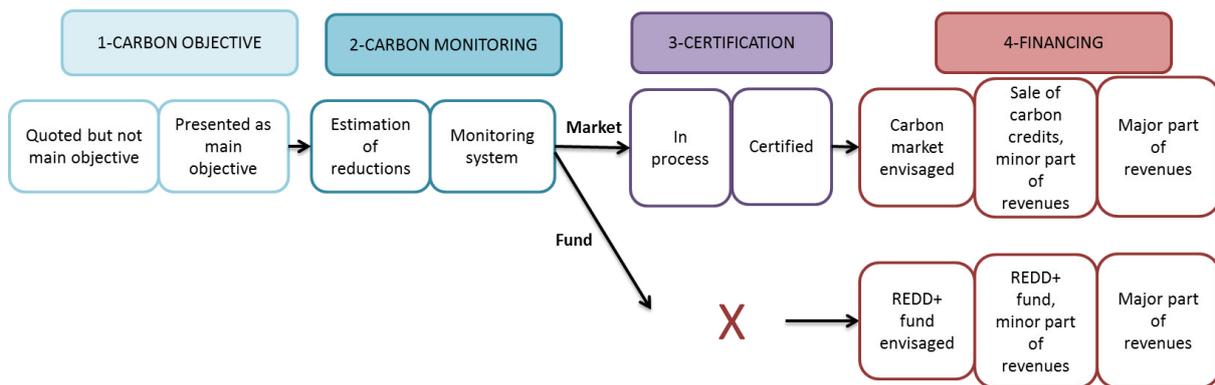


Source: auteur

Comme illustré dans la figure 4 le volet carbone des projets REDD+ comporte, au minimum, la déclaration d’un objectif de participation à la lutte contre le changement climatique (Etape 1 : ‘Carbon objective’). Bien que l’atténuation du changement climatique ne soit présentée comme l’objectif principal du projet que dans 20% des projets recensés par l’outil ID-RECCO, les porteurs de projets mettent en avant cette caractéristique de leur projet afin de justifier leur droit d’accès à des financements en lien avec le changement climatique.

Afin de prouver le rôle de leur projet dans la lutte contre le changement climatique, les porteurs de projets s’appuient sur des systèmes de MRV qui permettent d’estimer la quantité de dioxyde de carbone qui sera séquestrée (pour un projet ARR) ou dont l’émission sera évitée (pour un projet REDD) grâce au projet (Etape 2 : ‘Carbon monitoring’). Il ressort des données compilées dans ID-RECCO que les projets ARR prévoient de séquestrer environ 78 000 tCO<sub>2</sub>-eq par an et 3,35 millions de tCO<sub>2</sub>-eq sur toute la durée de vie du projet. Ces estimations passent à 920 000 tCO<sub>2</sub>-eq par an et 21 millions de tCO<sub>2</sub>-eq au total, pour les projets de type REDD. Même si ces chiffres peuvent être discutés, notamment concernant la validité des scénarios de référence utilisés, ils reflètent le potentiel important des projets REDD+ pour l’atténuation du changement climatique.

**Chapitre 1 - Figure 4: Echelle représentant le volet carbone des projets REDD+**



Source: Simonet et al., 2015a

Les porteurs de projets s'appuient ensuite sur ces estimations afin de labelliser leurs projets 'REDD+', ce label étant perçu comme un 'sésame' permettant d'accéder à des financements conséquents. Comme illustré en figure 4 (Étape 4 : 'Financing') deux voies de financement s'offrent aux porteurs de projets : un financement par les marchés du carbone et un financement par les fonds. Les projets qui souhaitent vendre des crédits carbone doivent préalablement se faire certifier par l'un des standards acceptés sur les marchés volontaires (Étape 3 : 'Certification'). En octobre 2014, la moitié des projets recensés dans ID-RECCO sont certifiés par au moins un standard<sup>12</sup>, et 10% supplémentaires sont en cours de certification. Cette proportion importante de projets certifiés montre que la conviction d'un certain nombre d'acteurs que les crédits REDD+ seraient acceptés sur un marché international du carbone a joué un rôle important dans le développement des projets REDD+. Les investisseurs attirés par REDD+ ont préféré une approche projet à l'approche nationale recommandée par Santilli et al. (2005) car « ils ne voulaient pas dépendre du bon vouloir des gouvernements à partager la rémunération REDD+ » (Karsenty, 2012).

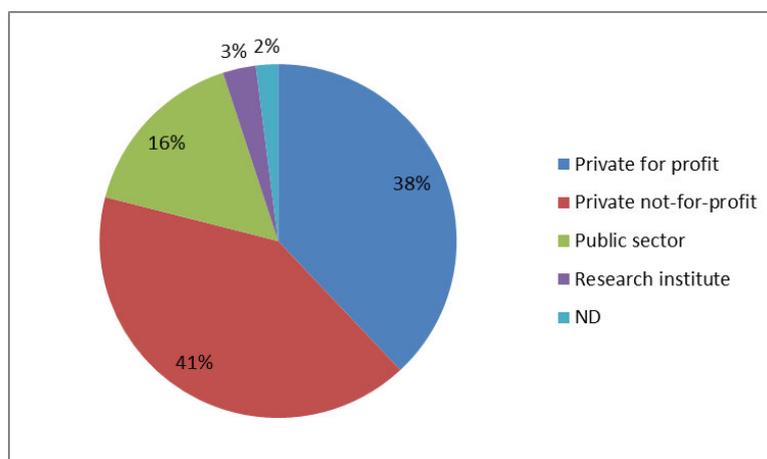
Bien que 69% des projets mentionnent la vente de crédits carbone parmi les sources de financement, 31% des projets ne s'engagent pas dans cette voie et sont financés principalement par des fonds publics et/ou privés. REDD+ fonctionne alors vraiment comme un 'logo' qui ouvre la voie à des fonds fléchés vers REDD+. Ces projets ne sont généralement pas certifiés car cette opération coûteuse ne constitue pas un prérequis pour bénéficier de fonds. Chaque fonds

<sup>12</sup> Comme nous le verrons au chapitre 7, de plus en plus de projets REDD+ complètent leur certification carbone par une certification des composantes sociales et environnementales du projet (standard CCBA).

possède néanmoins ses propres règles de fonctionnement, auxquelles le porteur de projet doit se plier pour recevoir le financement souhaité.

Enfin, si la promesse financière associée à REDD+ a joué un rôle central dans le développement de REDD+ à l'échelle locale, le caractère multi-objectifs du mécanisme a certainement contribué à attirer l'attention de différents types d'acteurs autour d'un même mécanisme. Du fait de leur appartenance à des domaines variés (gouvernements, ONG de conservation, ONG de développement, chercheurs, acteurs de la finance carbone, entreprises, investisseurs, etc.), ces acteurs ont réinterprété et adapté le concept de 'REDD+' de différentes façons, contribuant à l'actuelle hétérogénéité d'initiatives regroupées sous le label 'projet REDD+'. Comme indiqué dans la figure ci-dessous, la majorité (79%) des 364 porteurs de projets identifiés à l'aide de la base de données ID-RECCO appartiennent au secteur privé, avec une distribution quasi-équivalente entre organisations à but lucratif et organisations à but non lucratif. Une proportion plus faible (16%) appartient au secteur public ou à des instituts de recherche (3%). Ces chiffres montrent que les développeurs de projets REDD+ entrent dans deux catégories principales: d'une part des ONG de conservation ou de développement, qui ont remodelé leurs projets afin qu'ils correspondent aux exigences de REDD+ ; d'autre part, des acteurs du secteur privé qui saisissent l'opportunité d'un nouveau marché lié à la finance carbone pour démarrer de nouveaux projets axés sur le carbone. Ces différents acteurs ont naturellement poursuivi leurs habitudes en termes de stratégie de terrain, aboutissant à une hybridation au sein des projets REDD+ entre l'idéal-type REDD+ imaginé par l'UNFCCC et les instruments et approches préexistants à REDD+.

**Chapitre 1 - Figure 5: Statut des porteurs de projets REDD+**



Source: Simonet et al., 2015a

Le cas d'étude qui sera développé dans la deuxième partie de cette thèse offre une bonne illustration de ce phénomène de 'reconversion' à REDD+ par des acteurs de terrain initialement spécialisés dans la conservation et/ou le développement. En effet, le projet REDD+ *Projeto Assentamentos Sustentaveis* (projet PAS), lancé en 2012 par l'ONG brésilienne IPAM (Institut de Recherche Environnementale en Amazonie), n'est qu'une copie plus ou moins conforme d'un précédent programme de Paiements pour Services Environnementaux (PSE, voir encadré 3) lancé en 2003 dans la même région. Ce programme, appelé *Proambiente*, avait été abandonné après six mois de paiements seulement, du fait d'un manque de financements.

Quelques années plus tard, l'IPAM reprend ce projet et l'adapte afin de pouvoir le labelliser 'projet REDD+', ce lui permet de prétendre à un financement par le Fonds Amazone. Ce fonds, sur lequel nous reviendrons au chapitre 3, est abondé principalement par la Norvège, sur la base des réductions d'émissions engendrées par la baisse de la déforestation en Amazonie brésilienne, auxquelles un prix fixe de 5 USD/tCO<sub>2</sub>-eq est attribué. Le projet REDD+ issu de ce 'remaniement' comporte toujours la dimension de PSE à portée agro-écologique qui était présente dans le projet de 2003, mais intègre également plusieurs éléments permettant de démontrer la cohérence du projet avec la plan national brésilien de lutte contre la déforestation, cette cohérence étant requise pour bénéficier du Fonds Amazone. Ainsi, l'ONG IPAM a accepté de revoir le design des PSE à portée agro-écologique introduits lors du programme fédéral *Proambiente* afin de pouvoir bénéficier de nouveaux financements délivrés via le Fonds Amazone, au titre de REDD+.

De la même façon, un certain nombre d'ONG de conservation (Conservation International, WWF, etc.) ont entrepris d'ajouter une composante de MRV et certification à leurs projets afin de recevoir de nouveaux financements via la vente de crédits carbone.

### **Chapitre 1 – Encadré 3 : Les Paiements pour Services Environnementaux<sup>13</sup> (PSE)**

#### *Définition*

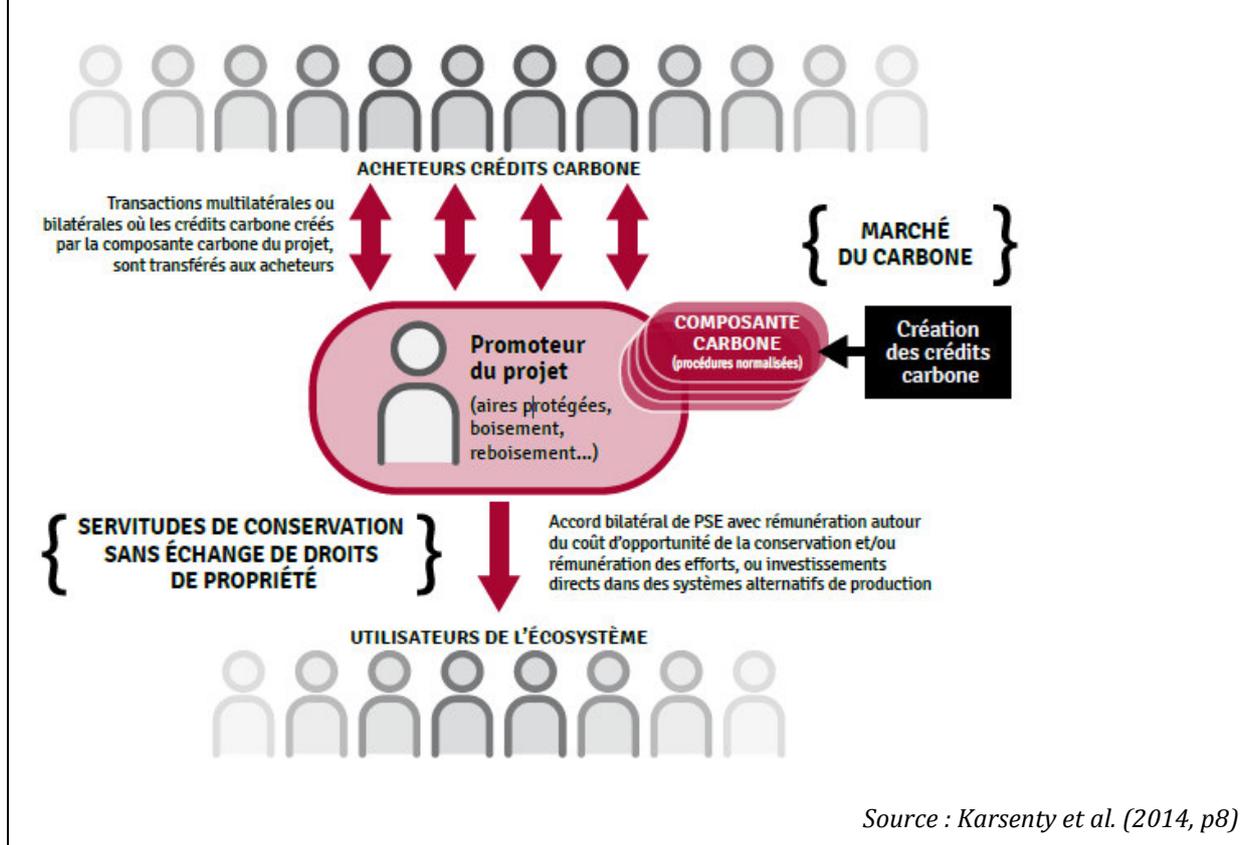
Selon la première définition proposée par Wunder (2005), un PSE est une « transaction volontaire dans laquelle un service environnemental (SE) bien défini est 'acheté' par un (au minimum) acheteur de SE à un (au minimum) fournisseur de SE, si et seulement si le fournisseur de SE sécurise la fourniture de ce SE ». L'utilisation d'un vocabulaire marchand dans la définition de PSE a depuis été contestée et le décalage entre cette définition et la réalité des PSE souligné. Cinq ans plus tard, Muradian et al. (2010) redéfinissent le PSE comme un « transfert de ressources entre acteurs sociaux, qui a pour but de créer des incitations visant à aligner les décisions individuelles et/ou collectives en termes d'utilisation des sols, avec l'intérêt social lié à la gestion des ressources naturelles ». Tacconi (2012) insiste quant à lui sur la conditionnalité, élément central dans le fonctionnement des PSE, qui les distinguent d'autres formes d'incitations positives tels que les Projets de Développement et Conservation Intégrés (PDCI), qui encouragent les communautés rurales à fournir ou maintenir un service environnemental en proposant des alternatives à des activités néfastes pour l'environnement (Engel et al., 2008).

#### *Les PSE dans les projets REDD+*

Comme illustré ci-dessous, on distingue deux niveaux d'échange dans un projet REDD+, mobilisant des acteurs et des logiques distincts : i) Un accord bilatéral de type PSE entre le porteur de projet et les participants au projet, visant à modifier les pratiques de ces derniers afin de permettre un meilleur stockage de carbone forestier (ou réductions d'émissions); ii) Une transaction de crédits carbone entre le porteur de projet et des acheteurs, via le marché du carbone. Ces deux processus sont indépendants l'un de l'autre, et aucun des deux n'est systématiquement présent dans un projet REDD+ : un projet peut proposer des PSE sur le terrain et être financé par un fonds (cf cas d'étude présenté au chapitre 4), tout comme il peut émettre des crédits carbone sans mettre en place de PSE carbone auprès des participants. Lorsque, comme dans le cas schématisé en figure 6, ces deux processus sont associés, Karsenty et al. (2014) proposent de parler de PSE « adossés au marché ».

<sup>13</sup> L'expression 'paiements pour services écosystémiques' est également présente dans la littérature. Comme suggéré par Karsenty et al., (2014), nous faisons ici la distinction entre les 'services environnementaux', qui correspondent à des services rendus par des personnes à d'autres personnes, et les 'services écosystémiques', qui font référence aux divers bénéfices que les humaines retirent de la nature.

**Chapitre 1 - Figure 6: Cas de PSE 'adossés' au marché**



### C- Comment définir un projet REDD+ ?

Du fait du développement inattendu de REDD+ à l'échelle locale et de l'hétérogénéité des projets labellisés REDD+, le concept de 'projet REDD+', bien que couramment utilisé, n'est pas clairement défini, et couvre des réalités différentes selon les acteurs qui y font référence. Par exemple, la base de données globale développée par le Centre de Recherche Internationale sur les Forêts (CIFOR) contient « plus de 300 projets REDD+ in situ [et autres projets carbone forestiers] en cours de développement autour du monde » (CIFOR, 2014), alors que l'ONFI recense 434 « projets carbone forestiers » (Chenost et al., 2010), et que d'autres sources obtiennent des estimations allant jusqu'à 513 « projets carbone forestiers et en lien avec l'utilisation des sols » (Peters-Stanley et al., 2013). Ces inventaires utilisent des terminologies différentes, mais possèdent de nombreux projets en commun, si bien qu'il est difficile de savoir s'ils traitent du même objet ou non.

Un négociateur interrogé au début de la thèse a même déclaré que, selon lui, « les projets REDD+ n'existent pas » (négociateur REDD+, communication personnelle, Novembre 2012). Cette remarque est représentative du décalage, ou « schisme de réalité » (Aykut & Dahan, 2015), qui peut exister entre la sphère de la négociation climatique et la réalité. Les propos du négociateur

traduisent le fait que, selon la vision onusienne, les projets REDD+ ne devraient pas exister sous leur forme actuelle, puisque le mécanisme est encore en phase de préparation et parce que les projets sont considérés par l’ONU comme un moyen de réduire les émissions *nationales* et non comme des initiatives indépendantes génératrices de crédits carbone.

L’annexe 2 propose un aperçu des différents sens donnés au terme ‘projet REDD+’ dans la littérature, montrant que ce terme peut recouvrir des réalités différentes en fonction de l’acteur qui l’emploie, et qu’il est souvent utilisé de façon interchangeable avec d’autres termes tels que ‘projet carbone forestier’, ‘projet pilote’ ou encore ‘initiative REDD+’, avec un niveau d’analogie entre ces termes qui n’est pas toujours clair. En plus d’augmenter la complexité relative à REDD+, ce flou terminologique et conceptuel peut entraver la communication entre les acteurs et limiter l’enrichissement des connaissances sur REDD+.

Considérant la difficulté à travailler sur un objet qui n’est pas clairement défini, nous proposons une définition, simple mais précise, des projets REDD+. Notre définition est basée sur l’idée que les deux trajectoires parallèles suivies par REDD+, entre le niveau national orchestré par l’UNFCCC et le niveau local impulsé par le secteur privé, devront d’une façon ou d’une autre être réconciliées avant que le mécanisme UNFCCC n’atteigne sa phase de compensation, afin d’éviter d’éventuels problèmes de double comptage des réductions d’émissions. Nous soutenons donc que le concept de ‘projet REDD+’ devrait englober l’ensemble des projets locaux susceptibles d’être intégrés dans la comptabilité nationale des pays engagés dans REDD+.

En référence à la définition de REDD+ formulée par l’UNFCCC, nous défendons l’idée que les projets REDD+ devraient inclure non seulement les activités de déforestation et de dégradation évitée, mais aussi les activités ayant trait à la « conservation, gestion durable des forêts et augmentation des stocks de carbone forestier » (UNFCCC 2011, FCCC/CP/2010/7/Add.1).

Comme illustré dans la figure 7 ci-dessous, nous qualifierons de ‘projet REDD+’ dans la suite de ce manuscrit tous les projets remplissant chacun des quatre critères suivants :

1) *Projets localisés dans un pays forestier n’appartenant pas à l’Annexe I de la Convention Climat et donc potentiellement impliqué dans le mécanisme REDD+ UNFCCC*: Parmi ces pays, nous incluons à la fois ceux qui sont impliqués dans l’un des principaux partenariats multilatéraux associés à REDD+ (UN-REDD et FCPF principalement) et ceux qui mettent en œuvre le mécanisme indépendamment de ces derniers (ex : le Brésil).

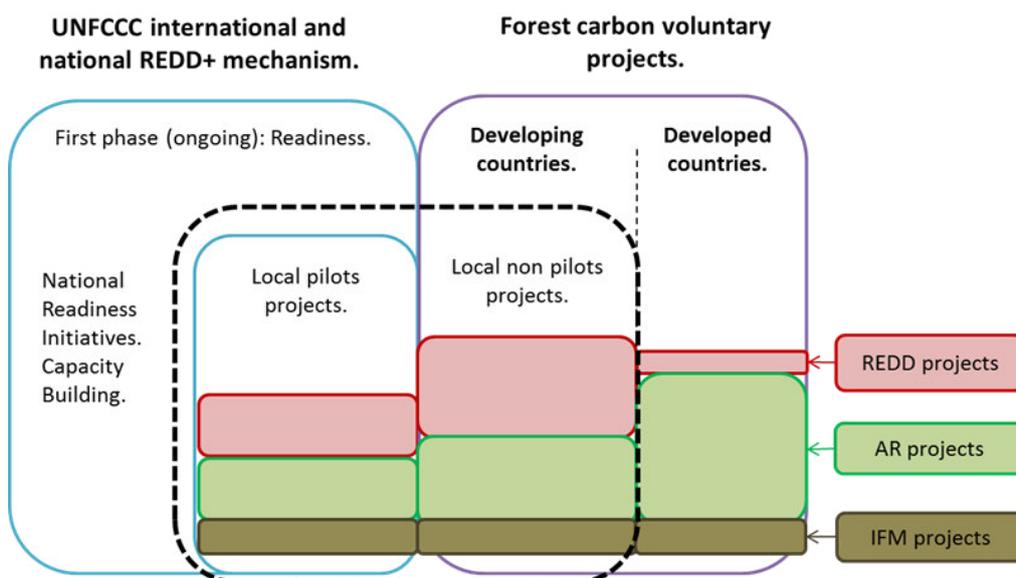
2) *Projets opérant à l’échelle locale ou paysage, mais pas au niveau national* : Selon la définition énoncée par Sunderlin (2010), nous retiendrons les projets qui “opèrent sur un ou plusieurs sites définis géographiquement, avec des limites préalablement fixées, incluant des activités

visant à incorporer le carbone dans les décisions et la planification de l’utilisation des sols au sein de paysages hétérogènes, à l’échelle sous-nationale ».

3) *Projets ayant un objectif explicite de réduction des émissions liées à la déforestation ou à la dégradation des forêts, d’amélioration de la conservation et de la gestion des forêts, ou d’augmentation de la séquestration du carbone forestier* : Notre définition englobe les projets de déforestation et dégradation évitées (REDD), les projets de boisement/reboisement/revégétalisation (ARR) ainsi que les projets de gestion forestière améliorée (IFM). Ces trois types de projets sont illustrés par des exemples dans le tableau 2.

4) *Projets financés par des fonds REDD+ et/ou les marchés du carbone*: Bien que la plupart des projets REDD+ soient engagés dans un processus de certification et vente de crédits carbone sur les marchés volontaires du carbone, beaucoup dépendent également, entièrement ou en partie, de fonds publics fléchés vers les activités reliant changement climatique, conservation des forêts et développement. Un exemple majeur est le Fonds Amazone, qui participe au financement d’une partie des projets REDD+ au Brésil, et qui vise à recueillir des « donations pour des investissements non-remboursables ayant pour objectif de prévenir, surveiller et combattre la déforestation, ainsi que de promouvoir la préservation et l’utilisation durable des forêts du biome amazonien » (Décret N. ° 6,527, daté du 1<sup>er</sup> août 2008).

**Chapitre 1 – Figure 7: Délimitation du champ des projets REDD+ (zone délimitée par des traits pointillés) tels que définis dans cette thèse.**



Source : Simonet et al. (2015a)

A partir de cette définition, nous aboutissons à un total de 410 projets dans le monde, dont 345 semblaient actifs en octobre 2014.

#### **D- Discussion de la définition choisie**

La définition que nous adoptons dans cette thèse ne se limite pas aux projets officiellement reconnus par l’UNFCCC (les projets pilotes). Elle part du constat de l’existence de nombreux projets auto-labellisés REDD+, tout en s’appuyant sur la définition de l’UNFCCC, notamment pour déterminer les activités à englober. Nous incluons donc à la fois les projets mis en œuvre en accord avec le gouvernement national (projets pilotes ou de démonstration) et ceux qui se sont auto-labellisés REDD+, avec l’idée que ces deux catégories de projets devront être pris en compte dans la comptabilité nationale REDD+ du pays lorsque celui-ci atteindra sa phase de compensation.

Nous ne considérons pas comme des projets REDD+, les projets carbone forestiers localisés dans un pays de l’Annexe I, qui se trouvent en dehors de la zone pointillée dans la figure 7. Afin d’éviter toute ambiguïté, nous éviterons d’employer le terme ‘projet carbone forestier’, qui englobe, en plus des projets REDD+, des projets carbone mis en œuvre dans certains pays développés tels que le Canada, les Etats-Unis ou la Nouvelle-Zélande (tableau 2, colonne 3).

Les initiatives REDD+ localisées dans un pays en développement mais qui opèrent à l’échelle nationale (et non locale, ou paysage), notamment les projets de type *capacity-building* (tableau 2, ligne 4), ne seront pas non plus considérés comme des projets REDD+.

Pour plus de cohérence avec la dynamique actuelle, notre définition devra, dans le futur, intégrer la catégorie ‘projet juridictionnel’, c’est-à-dire des projets mis en place au niveau d’une juridiction infranationale. En effet, l’approche juridictionnelle est actuellement testée dans plusieurs pays (Brésil, RDC, Mexique, Ghana, Pérou, Népal) afin de dépasser les limites de l’approche projet - fuites de carbone notamment – et de faciliter le processus de réconciliation (*nesting*) entre approches nationales et sous-nationales (Fishbein & Lee, 2015).

Enfin, un point de discussion important concerne les activités que nous incluons dans les projets REDD+. Certains travaux de recherche se concentrent sur les projets REDD+ dont l’activité dominante est la déforestation évitée (Sunderlin et al. 2010; Cerbu et al. 2011; Calmel et al. 2011), excluant de leur analyse ceux dont le reboisement est la priorité avec l’idée que ces derniers ne sont pas spécifiques à REDD+, et ont déjà été étudiés dans le cadre du MDP. Nous faisons le choix d’inclure les projets ARR (tableau 2, ligne 2) dans notre définition de ‘projets REDD+’, un choix motivé par l’inclusion explicite des activités ayant trait à l’augmentation des stocks de carbone forestier depuis le passage REDD à REDD+ en 2009. Ce choix est également

justifié par le constat de la prise de distance des projets ARR envers le système MDP. En effet, le faible succès des projets forestiers au sein du MDP implique que la plupart des projets ARR ne ciblent plus le marché Kyoto, mais plutôt les marchés volontaires du carbone. Comme illustré dans le tableau 1 ci-dessous, en octobre 2014, seuls 30,8% des projets ARR recensés à partir de ID-RECCO sont certifiés MDP, alors que 48,7% de projets arborent un standard des marchés volontaires (les 20,5% restant n’étant pas certifiés).

**Chapitre 1 - Tableau 1: Répartition des standards au sein des projets ARR**

Standard	Projets certifiés par ce standard	Pourcentage, parmi 156 projets ‘ARR’ et ‘ARR+IFM’
CDM	48	30.8%
VCS	45	28.8%
Plan Vivo	12	7.7%
Carbon Fix	10	6.4%
CCX	5	3.2%
CAR	1	0.6%
Standard interne	3	1.9%
Total standards volontaires	76	48.7%
Non certifiés	32	20.5%

Source : Simonet et al. (2015a)

**Chapitre 1 - Tableau 2: Exemples de ‘projets REDD+’ et de ‘projets carbone forestiers’.**

Note de lecture: Ce tableau illustre les différents niveaux d’ambiguïté relatifs au concept de ‘projet REDD+’. Les trois premières lignes fournissent des exemples d’actions au niveau local, alors que la quatrième donne un exemple d’activité de *Readiness* au niveau national. Les colonnes 2 et 3 permettent de mettre en regard les projets carbone forestiers développés dans les pays de l’Annexe I (colonne 3) versus ceux des pays non-Annexe I (les projets REDD+ donc, colonne 2). Enfin, les trois premières lignes du tableau donnent des exemples de chacun des trois types d’activités pouvant être inclus dans les projets REDD+ (REDD, ARR, IFM).

Scale	Activities ↓	Location→	Non-Annex I countries	Annex I countries
LOCAL	<b>Activity 1 : REDD –</b> Project aiming at Reducing Emissions from Deforestation or from forest Degradation		Oddar Mancheay REDD project (Cambodia). Certified CCB <sup>14</sup> . <u>Goal:</u> partner with local communities to establish Community Forest groups that implement project activities to reduce deforestation, improve livelihoods and protect biodiversity.	Denman Island Avoided Conversion of Forestlands Project (Canada). Certified CCB <sup>15</sup> . <u>Goal:</u> protect over 750 hectares of ecologically sensitive lands in British Columbia.
	<b>Activity 2 : ARR –</b> Project aiming at increasing carbon sequestration in trees through Afforestation, Reforestation and Revegetation		Reforestation of degraded land in Chhattisgarh (India). Certified VCS <sup>16</sup> . <u>Goal:</u> rehabilitation of degraded lands by plantation of indigenous species and enhancement by establishment of carbon sink.	Reforestation Across the Lower Mississippi Valley (United States). Certified VCS <sup>17</sup> . <u>Goal:</u> The project sequesters carbon by planting forests on former agricultural land.
	<b>Activity 3: IFM –</b> Project aiming at Improving Forest Management in order to reduce carbon emissions		Kamula Doso Improved Forest Management Carbon project (Papua New Guinea). Ongoing CCB certification <sup>18</sup> . <u>Goal:</u> improve natural resource based livelihoods by preventing logging in the Kamula Doso project zone through development of a carbon finance revenue stream.	Bethlehem Authority Improved Forest Management Project Area (United States). Certified VCS <sup>19</sup> . <u>Goal:</u> put a Pennsylvanian forest under a 60-year term conservation easement, employ a sustainable level of harvesting and facilitate improvements in the overall health of the forest.
NATIONAL	<b>Activity 4: –</b> Construction of a national strategy to curb GHG emissions (Readiness initiatives for South countries)		Example of Readiness initiative: Making the Cameroon forest sector transparent (Cameroon) <sup>20</sup> . <u>Goal:</u> increase access to information on forest sector activities and support a network of Civil Society Organizations working on forest governance. <u>Other example:</u> Capacity building for the use of satellite imagery for forest monitoring (Cameroon) <sup>21</sup> .	Although Readiness is not defined for developed countries, as they are not involved in the UNFCCC REDD+ mechanism, several present or are preparing a national or regional schemes aiming at curbing carbon emissions, mainly in industrial sectors (countries involved in the European carbon market, China, New-Zealand, California).

Source : Simonet et al. (2015a)

<sup>14</sup><http://www.climate-standards.org/2013/08/30/reduced-emissions-from-degradation-and-deforestation-in-community-forests-oddar-meanchey-cambodia/>

<sup>15</sup><http://www.climate-standards.org/2012/05/11/denman-island-avoided-conversion-of-forestlands-project/>

<sup>16</sup><https://vcsprojectdatabase2.apx.com/myModule/Interactive.asp?Tab=Projects&a=2&i=689&lat=21%2E7306184510487&lon=83%2E4491609171772&bp=1>

<sup>17</sup><https://vcsprojectdatabase2.apx.com/myModule/Interactive.asp?Tab=Projects&a=2&i=774&lat=35%2E238785&lon=-91%2E602826&bp=1>

<sup>18</sup> <http://www.climate-standards.org/?s=kamula>

<sup>19</sup>

<https://vcsprojectdatabase2.apx.com/myModule/Interactive.asp?Tab=Projects&a=2&i=1060&lat=40%2E980961&lon=-75%2E548083&bp=1>

<sup>20</sup> <http://theredddesk.org/countries/initiatives/making-forest-sector-transparent-cameroon>

<sup>21</sup> <http://reddplusdatabase.org/arrangements/1337>

### **E- Conclusion du chapitre 1**

Le concept de 'projet REDD+' qui regroupe des réalités très différentes, est le résultat d'un phénomène d'auto-labellisation 'REDD+' par des porteurs de projets issus des mondes de la conservation et du développement, qui perçoivent REDD+ comme une opportunité d'accéder à de nouveaux financements potentiellement abondants pour leurs projets, via la vente de crédits carbone sur des marchés dédiés ou l'obtention de fonds fléchés vers des initiatives REDD+. Du fait de leur réinterprétation par de nombreux acteurs non-onusiens, ainsi que du retard pris dans la mise en œuvre de REDD+ au niveau national, les projets REDD+ s'éloignent de la vision onusienne de projets comme moyens de mise en œuvre de politiques REDD+ nationales, pour aboutir à des projets indépendants et hétérogènes.

L'absence de définition claire et le manque de données sur les projets REDD+ apparaissent comme une barrière majeure à l'étude de ces derniers. En cohérence avec la définition onusienne de REDD+, et dans l'idée que les échelles locale et nationale de REDD+ seront sans doute amenées à être réconciliées dans le futur, nous proposons de définir un projet REDD+ à partir de quatre critères principaux ayant trait à la localisation, à l'échelle, aux objectifs et aux activités couvertes par le projet. Ainsi, sera considéré comme 'projet REDD+' dans cette thèse tout projet *(i) localisé dans un pays non-Annexe I ; (ii) opérant à l'échelle locale ou paysage ; (iii) ayant un objectif explicite de réduction des émissions dans le secteur forestier via des activités de type REDD, ARR ou IFM ; (iv) financé par des fonds REDD+ et/ou les marchés du carbone* ».

Dans le chapitre suivant, nous nous basons sur cette définition afin de créer un outil de suivi des projets REDD+ visant à centraliser et homogénéiser les données accessibles sur un maximum de projets REDD+ dans le monde.



## Chapitre 2 – Construction d’un outil d’observation des projets REDD+

Bien qu’ils constituent en 2015 la principale réalité tangible de REDD+ et la forme la plus aboutie d’intégration d’une valeur carbone dans le secteur forestier, le potentiel d’enseignements que l’on pourrait tirer des projets REDD+ est sous-exploité, du fait de la fragmentation et de l’hétérogénéité<sup>22</sup> des données accessibles à leur sujet. Cette fragmentation et cette hétérogénéité limitent fortement l’analyse des données issues des projets REDD+ et, en conséquence, les enseignements qui pourraient en être tirés pour améliorer le processus onusien.

Nous présentons dans ce chapitre la méthodologie associée à la construction d’un outil de travail collaboratif intitulé **ID-RECCO**<sup>23</sup>, pour “*International Database on REDD+ projects linking Economic, Carbon and Communities data*”, dont le but est d’améliorer la connaissance sur les projets REDD+.

Cet outil vise à apporter une triple valeur ajoutée par rapport aux divers instruments déjà disponibles sur les projets REDD+ :

- 1) Il explicite les concepts et homogénéise les termes utilisés par des sources différentes pour désigner les concepts clés associés aux projets REDD+ ;
- 2) Il centralise des informations fragmentées dans une base de données unique ;
- 3) Il organise ces données dans un format adapté pour la recherche, avec l’objectif de créer un outil interactif et évolutif.

La construction de l’outil ID-RECCO comporte quatre étapes principales, qui seront détaillées dans la suite de ce chapitre :

- 1) L’identification et la constitution d’un ensemble de concepts propres aux projets REDD+, qui vise à recouvrir les différentes composantes des projets, leurs objectifs, leur structure économique, leur niveau d’intégration d’une valeur carbone, et leurs impacts socio-économiques attendus.

---

<sup>22</sup> L’hétérogénéité concerne tant le type de support utilisé pour diffuser les données (portail internet, article de recherche, rapports de certification, etc.), que l’éventail des données diffusées par chaque source d’information. On peut également observer une hétérogénéité dans les termes utilisés par chaque source d’information, avec la présence éventuelle d’homonymes et de synonymes.

<sup>23</sup> Ce projet est le fruit d’une collaboration entre la Chaire Economie du Climat, le CIRAD et l’IFRI (*International Forestry Resources and Institutions research network*, Université du Michigan).

- 2) L’organisation de ces concepts dans un schéma conceptuel<sup>24</sup>, qui représente les connaissances pertinentes et minimales associées aux projets REDD+.
- 3) La construction d’une base de données à partir d’un sous-ensemble des concepts de ce schéma, et son alimentation à partir de données accessibles librement via différentes sources préalablement identifiées. Les concepts qui n’ont pas été retenus pour la base de données sont ceux pour lesquels les informations correspondantes sont trop difficiles d’accès.
- 4) La création d’un site internet visant à rendre accessibles ces données et à les faire évoluer en fonction des progrès de la connaissance.

La qualité des données recueillies dans ID-RECCO sera discutée en section D. La section F propose ensuite une typologie en dix rubriques, qui permet de donner un caractère opérationnel au travail réalisé sur les concepts associés aux projets REDD+. Enfin, la section G présente une première évaluation de la localisation et du type de projets qui ont pu être identifiés en 2014 grâce l’outil ID-RECCO.

#### **A- Analyse des sources d’information et sélection des concepts**

Afin d’identifier les concepts communément utilisés dans le domaine des projets REDD+, et en conséquence de déterminer le type de données qu’il sera possible de collecter sur ces projets, nous commençons par recenser les différentes sources fournissant des informations sur les projets REDD+, et le type de données proposées par chacune d’elles. Un résumé des différentes sources d’information que nous avons identifiées est disponible en annexe 3. Etant donnée la rareté des données indépendantes sur les projets REDD+ (papiers de recherche par exemple), nous sommes contraints d’utiliser majoritairement des données publiées par les porteurs de projets eux-mêmes, malgré le biais potentiel que cela peut impliquer. Nous espérons que les retours d’experts permettront, dans le futur, d’améliorer la fiabilité des données collectées à travers l’outil ID-RECCO.

Parmi les sources d’information identifiées, les sites internet des principaux standards des marchés volontaires fournissent des données particulièrement utiles. En effet, ces standards exigent des porteurs de projets qu’ils publient plusieurs rapports, dont les informations sont généralement complètes et précises. Les sites du *Verified Carbon Standard* (VCS, 2014) et du standard créé par la *Climate Community and Biodiversity Alliance* (CCBA, 2014), qui recensent

---

<sup>24</sup> Un schéma conceptuel est une représentation graphique d’un ensemble de concepts reliés sémantiquement entre eux.

respectivement 112 et 141 projets carbone forestiers<sup>25</sup>, ont été particulièrement utilisés pour l’alimentation de la base.

Nous avons également utilisé le portail ‘*Forest Carbon Portal*’, développé par *Forest Trends*, qui contient plus de 200 projets carbone forestiers, localisés à la fois dans les pays du Sud et du Nord. Les données présentées dans ce portail sont fournies directement par les porteurs de projets et, contrairement aux documents publiés par le VCS et le CCBA, ne sont pas soumises à un audit externe, ce qui pose la question de l’objectivité et de la validité de ces données (Forest Trends, 2014a).

Nous nous sommes également appuyés sur d’autres portails tels que ‘*The REDD Desk*’ (lancé par *The Global Canopy Programme*) qui effectue un suivi indépendant des porteurs de projets des activités de *Readiness* (dont des projets pilotes) de 28 pays (REDD desk, 2014).

Plusieurs sources d’information générées par des instituts de recherche ont également été utilisées, dont la base de données REDD+ créée par l’IGES (*Institute for Global Environmental Strategy*) qui examine en détail 34 projets REDD+ (IGES, 2014), et la base de données du CIFOR, qui identifiait 338 projets REDD+ et autres projets carbone forestiers à travers le monde en 2014 (CIFOR, 2014).

Afin de souligner les différences qui existent entre ces sources en termes de quantité (nombre de projets et nombre de variables) et de qualité des informations, ainsi que la façon dont chacune d’elles pourra être utilisée dans le cadre du projet ID-RECCO, nous avons classé ces sources en six catégories non-exclusives :

**1. Cartes des projets:** Ces cartes (Forest Trends 2014a; Forest Trends 2014b; CIFOR 2014; Carbon Catalog 2014; REDD+ partnership 2014; VCS 2014; SCS 2014) décrivent la localisation des projets REDD+ et font référence à un grand nombre de projets. Cependant, les informations disponibles sur chaque projet sont généralement limitées à un nombre de variables restreint, ou à une liste de liens vers d’autres sites internet. Cette catégorie de sources est utile pour identifier les projets, mais fournit très peu d’informations sur les caractéristiques de chaque projet.

**2. Rapports de certification:** Plusieurs standards (VCS 2014; CCBA 2014; Plan Vivo 2014; CDM 2014; Goldstandard 2016) ont émergé sur les marchés volontaires du carbone et certifient les impacts carbone et/ou socio-environnementaux des projets. Lorsqu’un projet REDD+ est

---

<sup>25</sup> Décompte réalisé en novembre 2015, pays du Nord inclus, et avec un certain nombre de projets découpés en plusieurs sous-projets.

certifié, un rapport fournissant une description détaillée du projet est disponible sur le site du standard en question. Ces rapports sont très complets et fournissent des informations de bonne qualité, avec la garantie d'une validation externe. Cependant, l'extraction des données de ces rapports est coûteuse en temps, du fait de la longueur des documents. Lorsqu'ils existent, ces rapports constituent une source centrale d'information pour renseigner un projet.

**3. Fiches projet:** Ces fiches (Forest Trends 2014a; IGES 2014; REDD Desk 2014; Eco2data 2014; Code REDD 2014; Carbon Catalog 2014; VCS 2014; Plan Vivo 2014; Goldstandard 2016; Calmel et al. 2011) fournissent un bref résumé de chaque projet, dont la fiabilité varie selon la source et le processus utilisés pour collecter les données. Elles présentent l'avantage de permettre une extraction rapide des informations mais ne permettent de renseigner qu'un nombre limité de variables.

**4. Documents de recherche:** Certains programmes de recherche fournissent des informations de bonne qualité sur les projets REDD+ (Chenost et al. 2010 ; CIFOR 2014; IGES 2014; Lawlor et al. 2013; Lin et al. 2012 ; Sills et al. 2015), avec deux limites cependant. D'une part, les papiers de recherche sont souvent limités à l'analyse d'un ou deux cas d'étude, une limite que l'enquête globale comparative menée par le CIFOR vise à dépasser grâce à l'étude approfondie de 23 projets (Sills et al., 2015). D'autre part, certains documents (Chenost et al. 2010) présentent des résultats sous forme agrégée et il est impossible d'en extraire des informations correspondant à des projets isolés.

**5. Presse:** Des articles de presse peuvent fournir des informations ponctuelles sur un projet REDD+, notamment au sujet de transactions de crédits carbone. Il existe une presse spécialisée sur les projets REDD+ (Forest Trends 2014a; REDD Desk 2014; REDD monitor 2014; Forest Carbon Asia 2013) mais la qualité des informations est variable, et peut être biaisée par l'orientation de chaque site, certains se positionnant explicitement 'contre' REDD+.

**6. Registres carbone:** Les registres carbone (APX 2014; CDM 2014; Markit 2014) fournissent des informations sur les transactions de crédits carbone (date, acheteur, quantité achetée, etc.). Markit et APX sont les deux principaux registres accessibles au public à gérer les transactions effectuées sur les marchés volontaires du carbone. Cependant, ces transactions ne sont pas toujours affichées publiquement et Markit/APX ne répertorient donc qu'une partie des transactions ayant lieu sur ces marchés. Le site de l'UNFCCC dédié au MDP est une source d'information complémentaire puisqu'il recense les transactions de crédits carbone MDP, qui peuvent impliquer à la fois des acheteurs volontaires et ceux soumis à conformité. Cependant, comme pour APX et Markit, toutes les transactions de crédits MDP ne sont pas affichées. On trouvera des informations plus complètes et précises au sujet des transactions de crédits REDD+

dans les rapports publiés annuellement par Ecosystem Marketplace (Peters-Stanley and Gonzalez, 2014; Hamrick, 2015), car ces derniers reposent sur des enquêtes de grande envergure réalisées directement auprès des porteurs de projets. Cependant, les informations fournies dans ces rapports sont présentées de façon agrégée et ne peuvent donc pas être utilisées pour alimenter notre base de données.

L'hétérogénéité des sources d'information et des données diffusées par chaque source fait qu'elles ne sont pas utilisables en l'état. Afin d'organiser ces informations rationnellement, nous avons été amenés à construire un schéma conceptuel des projets REDD+, c'est-à-dire une représentation graphique des liens qui unissent les principaux concepts permettant de définir un projet. Ce schéma permettra ensuite de créer notre base de données des projets.

## **B- Représentation des connaissances des projets REDD+**

Les sources d'information présentées à la section précédente nous ont permis d'identifier une centaine de concepts, que nous allons organiser dans un schéma conceptuel, à l'aide du système de représentation des connaissances ISIS (*Information System Initial Specification*<sup>26</sup>), développé à l'université de Grenoble Alpes.

Le système ISIS, tout comme la majorité des systèmes de représentation de connaissances, distingue deux catégories de concepts : les concepts structurés (ou complexes, ou décomposables) et les concepts atomiques (ou terminaux, ou non décomposables). Dans la figure 1, 'Project' et 'Carbon Credits' sont deux exemples des concepts structurés, alors que 'Buyer name' et 'Motivation' sont des exemples de concepts atomiques.

Comme illustré dans la figure ci-dessous, les concepts précédemment sélectionnés ont été organisés autour des huit concepts structurés suivants :

- *Country*: Série d'indicateurs décrivant le pays qui accueille le projet, en lien avec le couvert forestier du pays, son état d'avancement dans le mécanisme national REDD+, ou encore les aspects démographiques et économiques.

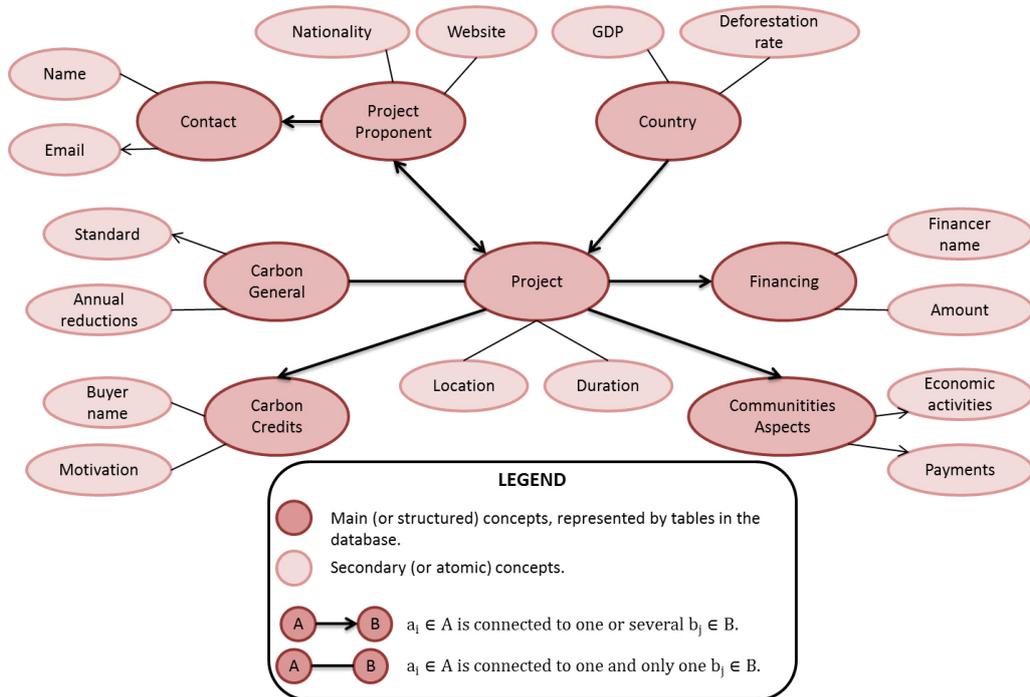
---

<sup>26</sup> Système développé par Ana-Maria Sales (Université de Grenoble Alpes).

- *Project Proponent*: Informations sur le porteur de projet (type de structure, nationalité, site internet).
- *Contact*: Liste de contacts (nom, adresse, mail, téléphone, etc.) trouvés pour chaque porteur de projets. Initialement, l'idée était d'utiliser ces informations pour réaliser une enquête auprès des porteurs de projets, au sujet de la part des coûts associés à la composante carbone des projets REDD+. Cette enquête n'a finalement pas pu être menée du fait de contraintes temporelles. Pour des raisons de confidentialité, les informations portant sur les contacts ne seront pas publiées sur le site internet dédié à ID-RECCO.
- *Project*: Concepts généraux décrivant le projet, incluant sa localisation, sa superficie, les facteurs de déforestation sévissant dans la zone, les objectifs du projet, des informations sur la foncier, sur la participation des communautés, etc.
- *Carbon General*: Informations sur le processus de certification des projets (standard(s), période de comptabilisation des crédits, méthodologies utilisées, estimations des réductions d'émissions associées au projet, etc.).
- *Carbon Credits*: Détails des transactions de crédits carbone identifiées pour chaque projet, incluant le nom de l'acheteur et ses motivations, la quantité de crédits achetés et la date de chaque transaction. Pour les projets qui n'ont pas pour objectif de vendre des crédits carbone, la table correspondant à ce concept restera non renseignée.
- *Financing*: Concept décrivant les différentes sources de financement du projet, avec une classification en plusieurs catégories de financements (vente de crédits carbone, fonds publics domestiques ou non domestiques, investissements privés de type mécénat, etc.).
- *Community Aspects*: Concepts en lien avec les impacts socio-économiques attendus (i.e., tels qu'annoncés par le porteur de projet), incluant paiements aux populations locales, création d'emplois, développement d'activités économiques, etc.

Ces huit concepts sont liés les uns aux autres, et gravitent autour du concept central '*Project*', qui constitue le concept clé du schéma conceptuel. La figure 1 représente la façon dont ces huit concepts sont reliés entre eux et fournit, pour chaque concept structuré, deux exemples de concepts atomiques impliqués dans la définition du concept structuré.

**Chapitre 2 - Figure 1: Schéma conceptuel simplifié des projets REDD+**



Source: auteur, à partir du logiciel ISIS

Dans un schéma conceptuel, les concepts sont reliés entre eux par deux grandes catégories de relations : l’association binaire, qui relie un concept complexe à un autre concept complexe ou à un concept atomique ; et la relation de subsomption (de type ‘est un’) qui relie un concept à un autre concept plus générique. A titre d’exemple, la relation entre ‘Contact’ et ‘Name’ appartient à la première catégorie de relations, tandis que la relation entre ‘VCS’ et ‘Standard’ appartient à la seconde catégorie de relations (le VCS ‘est un’ standard).

Dans la figure 1, seules les associations binaires sont représentées. Une association binaire entre les concepts A et B est composée de deux relations binaires dirigées (de A à B, et de B à A). Chaque relation binaire (par exemple de A à B) est caractérisée par le nombre minimal et le nombre maximal d’instances du concept d’arrivée (B) qui peuvent être atteintes à partir d’une instance du concept de départ (A). Ces deux nombres sont appelés respectivement cardinalité minimale et cardinalité maximale de la relation. Par exemple, un ‘contact’ a un et un seul ‘name’, tandis qu’un ‘project’ peut être relié à un ou plusieurs ‘financing’. Différents types d’associations binaires sont donc possibles selon que l’on privilégie l’une et/ou l’autre des deux relations binaires de l’association, et selon les cardinalités minimale et maximale des relations binaires retenues.

### **C- Conception et alimentation de la base de données**

Dans une troisième étape, nous élaborons le schéma relationnel de la base de données ID-RECCO, à partir du schéma conceptuel présenté dans la figure 1. Le schéma relationnel est disponible en annexe 4. Le passage du schéma conceptuel au schéma relationnel revient souvent, mais pas systématiquement, à sélectionner les concepts que l’on souhaite enregistrer dans la base de données puis à transformer chaque concept complexe/structuré en une ou plusieurs tables, et chaque concept atomique en l’une des variables contenues dans l’une des tables issues de la transformation du concept structuré auquel il est associé. Pour la constitution de la base de données, nous avons privilégié 110 concepts, dont la liste complète est disponible en annexe 5. Le choix de ces 110 concepts constitue un compromis entre la disponibilité des données et notre volonté de décrire les projets le plus largement possible, en vue des analyses envisagées. Certains concepts, tels que la part du budget allouée aux aspects sociaux du projet ou encore l’existence d’un versement d’une partie des revenus carbone aux gouvernements, n’ont par exemple pas été pris en compte dans la base de données du fait de la difficulté à obtenir les informations en question.

Nous avons utilisé le système de gestion de bases de données Office Access pour créer la base de données, car ce logiciel dispose d’une interface graphique claire et offre la possibilité de créer des formulaires permettant d’entrer les données plus facilement (exemple de formulaire disponible en annexe 6).

Les projets REDD+ inclus dans la base de données doivent correspondre aux critères de la définition présentée au chapitre 1. L’étape d’alimentation de la base de données a été particulièrement coûteuse en temps (en moyenne 2h par projet) et a nécessité la participation de plusieurs stagiaires et consultants<sup>27</sup>. Pour chaque projet, nous avons collecté autant d’informations que possible et tenté de recouper les informations fournies par différentes sources. Afin de faciliter la future exploitation des données, un code spécifique a été utilisé pour signaler les données manquantes. Afin d’assurer la transparence du processus de collecte des données, la base de données inclut également des champs permettant un suivi des sources d’informations utilisées pour chaque projet.

---

<sup>27</sup> Merci à Coline Seyller, Brian Schaap et Danielle Haggard pour leur participation à cette étape du projet.

### **D- Limites de la base de données: disponibilité et fiabilité des données**

Les principales limites associées à la base de données ID-RECCO sont liées au caractère incomplet des données accessibles au public (problème de données manquantes) et à la quasi-impossibilité de vérifier la validité des informations fournies par les développeurs de projets (problème de fiabilité des données).

#### **Fiabilité des données**

Deux principales limites ressortent en termes de fiabilité des données.

D'une part, pour une partie des projets, la difficulté à obtenir des informations actualisées pose la question de l'existence même de ces projets. Ces projets peuvent être 'fictifs' (annoncés par quelques documents sur internet, mais sans qu'une mise en œuvre n'ait suivi) ou simplement planifiés (dans l'attente d'une mise en œuvre à venir, sans résultat concret pour le moment, du fait d'un problème de financement, d'obtention de permis, etc.).

Une variable 'fictifs/planifiés' a été créée pour signaler ces projets dont la mise en œuvre effective n'est pas confirmée par des éléments concrets. Renseigner cette variable présente néanmoins des difficultés et ne peut exclure une part de subjectivité : un manque de données n'implique pas nécessairement que le projet n'existe pas, et inversement, un projet peut être décrit par des documents très complets mais finir par être abandonné. Bien qu'imparfaite, cette variable permet d'exclure les projets douteux des analyses, et laisse la possibilité d'actualiser le statut de ces projets lors des différentes actualisations de la base de données.

En octobre 2014, 58 projets 'fictifs ou planifiés' ont été recensés, soit 14% de l'ensemble des projets. Ces projets sont volontairement maintenus dans la base de données car leur statut pourrait évoluer ou être clarifié par de nouvelles informations. En cas de doute sur un projet, le porteur de projet a généralement été contacté, avec un faible taux de réponse toutefois.

Une variable permettant de signaler les projets 'abandonnés' avant leur date théorique de clôture, ou n'ayant jamais commencé, a également été créée. Ces projets sont également conservés dans la base de données car leur analyse pourrait fournir des informations concernant les facteurs de succès et de risque associés aux projets REDD+.

Les analyses descriptives qui sont présentées dans cette thèse excluent les projets classés 'fictifs/planifiés' et 'abandonnés', et sont donc basées sur les 345 projets identifiés comme étant en cours de développement en octobre 2014.

Le second problème en termes de fiabilité des données concerne la difficulté à vérifier les informations obtenues dans des documents publiés sur internet principalement, et souvent produits par les porteurs de projets eux-mêmes, aboutissant à un risque de biais dans les informations récoltées. La seule façon de valider les informations trouvées en ligne serait de se

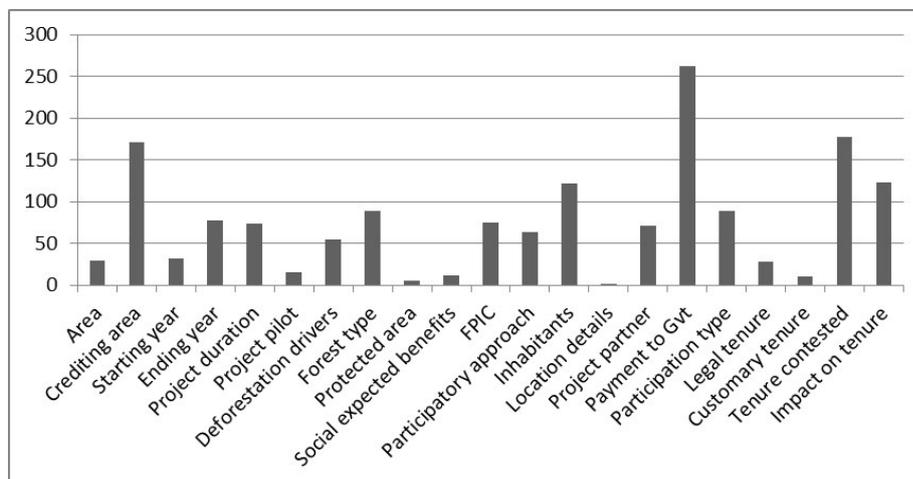
rendre sur chacun des sites, ce qui nécessiterait des moyens (humains et financiers) conséquents dont nous ne disposons pas.

Le risque de biais est particulièrement élevé pour les données portant sur la participation des communautés ou les conflits : d’éventuels conflits fonciers ne seront probablement pas mentionnés dans les documents de projet car ils pourraient remettre en question l’obtention du standard ; de même, une grande partie des projets revendique une approche participative et aucun rapport de certification ne signale de conflit avec les populations locales, alors que la presse spécialisée signale régulièrement des mécontentements. Ce biais, qui doit être pris en compte dans l’analyse des données, pourra être atténué grâce à la participation d’experts à ce projet collaboratif, comme nous le détaillerons dans la section E. La triangulation avec des études de cas (tirées d’articles de recherche par exemple) pourrait également permettre d’améliorer la qualité des données.

### Disponibilité des données

Concernant le problème de disponibilité des données, des valeurs ont été utilisées pour signaler la présence de données manquantes (code ‘9999’ pour une variable numérique ; code ‘ND’ pour une variable texte). La figure ci-dessous fournit le nombre de projets présentant des données manquantes pour plusieurs variables de la table principale ‘Project’. Les résultats sont extrêmement variables mais il apparaît clairement que des variables telles que ‘Paiements aux gouvernements’ (*payment to Gvt*) ou ‘conflits fonciers’ (*tenure contested*) seraient trop incomplètes pour être intégrées à des analyses statistiques.

**Chapitre 2 - Figure 2: Nombre de projets où les données sont manquantes, pour quelques variables clés de la table ‘Project’ (Total=345 projets)**



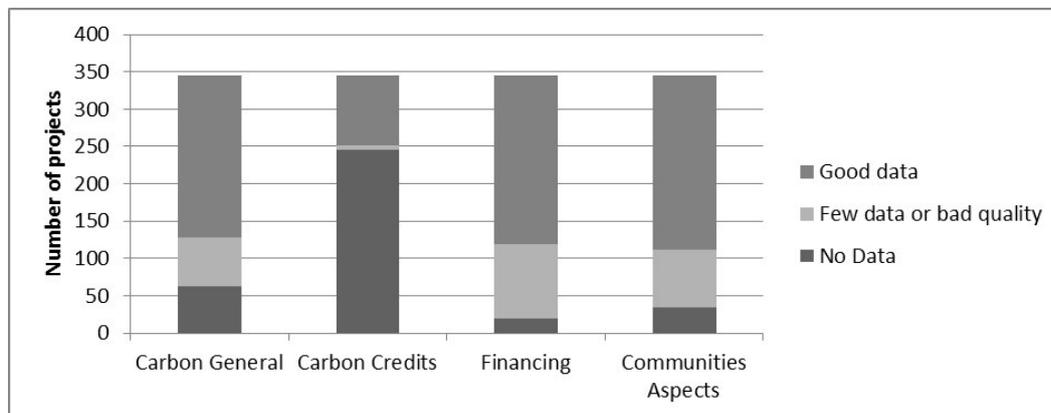
Source : Simonet & Seyller (2015)

Des variables permettant d’évaluer la qualité globale des tables ‘Carbon General’, ‘Carbon Credits’, ‘Financing’ et ‘Community Aspects’, ont également été créées dans le but de faciliter les exploitations potentielles futures de la base.

La figure 3 permet de constater que la table portant sur les transactions de crédits carbone est celle qui présente le plus de données manquantes, en lien avec le manque de transparence associé aux transactions ayant lieu sur les marchés volontaires, mais aussi avec le fait qu’une partie des projets n’a pas recours à la vente de crédits carbone.

### Chapitre 2 - Figure 3: Qualité des données pour quatre tables de la base de données

(Total=345 projets)



Source : Simonet & Seyller (2015)

Une autre limite de la base de données en lien avec la question de la disponibilité des données concerne la sur-représentativité des projets certifiés. Comme expliqué au début de ce chapitre, les informations disponibles sur les projets engagés dans un processus de certification sont généralement plus complètes et plus fiables, puisque les rapports de certification sont validés par un tiers (même si la neutralité de ce tiers peut parfois être remise en question, comme nous l’évoquerons au chapitre 7). Cependant, 38% des projets ID-RECCO ne sont pas engagés dans un processus de certification, et les informations disponibles à leur sujet sont généralement moins conséquentes et plus éparpillées, aboutissant à un taux plus élevé de données manquantes. Il y a donc un décalage important en termes de disponibilité des données entre les projets certifiés (environ 60% des projets ID-RECCO sont certifiés ou en cours de certification) et non-certifiés.

Ce biais vers les projets certifiés devra être pris en compte lors des futures exploitations de la base de données.

Enfin, une dernière difficulté associée au manque de données réside dans la difficulté à distinguer un 'non' d'un 'pas de données'. Par exemple, la table 'Financing' compile toutes les sources de financement *trouvées* au sujet d'un projet, mais il est impossible d'exclure – et il est même fortement probable étant donné le manque de transparence sur les données financières – que des financements n'ont pas été captés dans la base de données. Ainsi, les analyses de cette table aboutiront à des estimations dites 'conservatrices', c'est-à-dire qui correspondent aux 'bornes inférieures' des valeurs réelles. Par exemple, 52% des projets mentionnent un financement public, ce qui doit être interprété de la façon suivante : 'au minimum 52% des projets REDD+ disposent d'un financement public'. On retrouve cette limite pour plusieurs variables, notamment les transactions de crédits carbone<sup>28</sup>, la localisation sur une aire protégée<sup>29</sup> ou encore la mise en place d'activités économiques.

### **E- Diffusion des données via un outil en ligne**

Dans l'optique de participer à la diffusion de la connaissance sur les projets REDD+, un site internet<sup>30</sup> a été créé pour rendre accessible les informations recueillies dans ID-RECCO.

Cette plateforme propose deux formats de diffusion des connaissances, qui s'adressent à deux catégories de public différentes. D'une part, comme illustré en annexe 7, les informations contenues dans la base de données sont diffusées à travers une interface conviviale permettant de rechercher des projets par pays, par porteur de projet ou par mot clé. Un deuxième mode de diffusion, à l'intention principalement des chercheurs mais ouvert à tous, passe par la possibilité de télécharger chacune des tables de la base de données<sup>31</sup>, au format csv<sup>32</sup>. L'utilisateur devra au

---

<sup>28</sup> Les transactions ayant lieu sur les marchés volontaires ne sont pas soumises à des obligations de rapportage. Ainsi, seule une partie des transactions réelles apparaît sur les registres Markit et APX. Étonnamment, la procédure n'est pas facilitée pour le MDP : le site de l'UNFCCC ne fournit aucune information sur les acheteurs soumis à conformité, et seulement une partie des transactions volontaires.

<sup>29</sup> Difficile à estimer de façon certaine sans avoir recours à des techniques de type SIG (systèmes d'information géographique) ce qui constitue une amélioration potentielle pour la base de données dans le futur.

<sup>30</sup> <http://www.reddprojectsdatabase.org/>

<sup>31</sup> À l'exception de la table 'Contact', pour des raisons de confidentialité.

<sup>32</sup> *Comma-separated values*, format informatique représentant des données tabulaires sous forme de valeurs séparées par des virgules. La plupart des systèmes de gestion de données sont capables de lire des données codées dans ce format.

préalable s’enregistrer, ce qui permettra d’assurer un suivi des utilisateurs souhaitant potentiellement utiliser les données.

Ce site internet s’adresse en particulier aux chercheurs du domaine REDD+, actuellement confrontés au manque d’accessibilité des données portant sur les projets REDD+. ID-RECCO pourrait permettre de mener des analyses globales sur les projets REDD+, avec la possibilité de croiser les différentes variables contenues dans la base. Les analyses seront néanmoins limitées par les problèmes évoqués précédemment, à savoir l’incomplétude et le manque de fiabilité des données.

Au-delà d’une utilisation dans le domaine de la recherche, l’outil ID-RECCO pourra éventuellement intéresser d’autres types d’utilisateurs. Les gouvernements sur le point de mettre en place leur stratégie REDD+ nationale peuvent être intéressés par les enseignements tirés de ces expériences locales. Il nous a également été suggéré que l’outil pourrait intéresser les pays impliqués dans le programme UN-REDD, qui doivent à ce titre effectuer un suivi des initiatives locales REDD+ en cours de développement sur leur territoire. Les porteurs de projets pourraient également avoir un intérêt à comparer différents modèles de projets REDD+, et notamment à analyser les critères de succès et d’échec associés à ces projets. Enfin, l’outil ID-RECCO pourrait permettre aux négociateurs REDD+ d’avoir une vue d’ensemble sur l’évolution de REDD+ à l’échelle locale, aspect qu’ils doivent aujourd’hui intégrer à leur réflexion sur l’avenir du mécanisme international.

Au-delà de la diffusion des données, le caractère collaboratif du projet ID-RECCO a pour objectif d’améliorer la qualité des données, grâce aux retours des utilisateurs. En effet, les utilisateurs du site internet dédié à ID-RECCO sont invités à signaler d’éventuelles erreurs ou informations manquantes sur un projet, à suggérer un nouveau projet ou au contraire à indiquer l’abandon d’un projet.

## **F- Typologie des projets REDD+**

A partir des concepts identifiés pour construire la base de données ID-RECCO, nous proposons une typologie des projets REDD+ (tableau 1) organisée en dix rubriques principales. Cette typologie a pour but d’aider les utilisateurs à catégoriser et comparer les projets. Elle vient compléter les propositions encore limitées de la littérature sur le sujet. Calmel et al. (2011) classent les projets selon quatre critères, à savoir la localisation, le type, la taille et le standard choisi (lorsque le projet est certifié). Madeira et al. (2010) proposent une typologie des projets pilotes REDD+ en Indonésie basée sur trois principaux critères : le niveau de planification spatiale (*site-level versus landscape-level*), la stratégie carbone de long terme, et les principaux

acteurs et facteurs de déforestation. Sunderlin et al. (2010) soulignent quant à eux l’importance de quatre critères: l’objectif et la portée du projet, le type de projet (REDD, ARR), la stratégie et les activités du projet, et enfin le statut du porteur de projet. Enfin, May et al. (2004) font la distinction entre les projets commerciaux, les projets de conservation et les projets de développement, en fonction des principales priorités et des objectifs des projets.

La typologie que nous proposons est basée sur les dix rubriques suivantes, détaillées dans le tableau 1 ci-dessous : localisation, type, taille, période de mise en œuvre, développeur de projet, co-bénéfices en lien avec la conservation, co-bénéfices sociaux, contexte forestier, financements et composante carbone du projet. Cette typologie sera utilisée au chapitre 5, où elle servira de support à la comparaison des projets REDD+ brésiliens à l’ensemble des projets mondiaux.

**Chapitre 2 – Tableau 1 : Rubriques utilisées dans la typologie des projets REDD+**

Category:	Characteristics:	Specification (list or unit):
1-Location	1-1-Continent.	Africa; Asia; Latin America.
	1-2-Country’s GHG emissions baseline.	In 1000 tons of CO <sub>2</sub> equivalent.
	1-3- Country’s deforestation rate.	In %.
	1-4-Country’s corruption control.	[-2.5; 2.5].
	1-5-Country’s Human Development Index.	[0; 1].
	1-6- Country’s governance’s effectiveness.	[-2.5; 2.5].
	1-7-Country’s Readiness Preparation Proposal submitted.	Yes; No.
2-Type	2-1-Activities.	REDD; ARR; IFM; other.
	2-2-Pilot.	Yes; No.
3-Size	3-1-Scale.	Site-level; Landscape-level.
	3-2-Area.	In ha.
4-Time	4-1-Date of start.	In years.
	4-2-Duration.	In years.

5-Project developer	5-1-Status.	For-profit organization; NGO; Research institute; Public; Partnership public-private; Partnership private-private; Partnership public-public; Other;
	5-2-Domestic.	Yes; No.
	5-3-Partners.	Yes; No.
6-Cobenefits: conservation	6-1- Conservation Objective.	Main; Secondary; Not mentioned.
	6-2-Protected Area.	Yes; No.
7-Cobenefits: local communities	7-1- Development Objective.	Main; Secondary; Not mentioned.
	7-2-Participation type.	No; Informed; Consulted; Involved in decision-making; Involved in management.
	7-3-Social certification status.	No; Intended; In the process of certification; Certified.
	7-4-Social standard.	CCB; Plan Vivo; BMV; Gold Standard (previously CarbonFix); Social Carbon.
	7-5-Payments.	No; Direct; Linked to practices (PES-like) ; Guaranteed purchase system.
	7-6- Jobs.	No; Yes no data; 0-50; 50-100; >100.
	7-7-Economic activities.	No; Agriculture (activities linked to agricultural changes); Agroforestry; Tree planting; Microenterprise; Sustainable mining activities; Ecotourism; Economic interest groups; Sport hunt; Processing and commercialization; Micro-credits.
	7-8-Development activities.	Education (Training and school building); Water; Health; Roads/building; Supplies; Other infrastructure.
8-Forests	8-1-Deforestation driver type.	local livelihoods; industrial agriculture or cattle ranching; slash and burn agriculture; mining; illegal logging;

		industrial wood exploitation; energy wood; charcoal production; fire; infrastructure; oil extraction; ND.
	8-2-Forest type.	Dry; Humid; Dry and humid; wetlands; Other.
9-Financing	9-1-Carbon Financing.	No; Carbon future scheduled; Carbon future transacted; Carbon Prepayment; Carbon Fund investment.
	9-2-Domestic public fund.	Yes; No.
	9-3- Non domestic public fund.	Yes; No.
	9-4-Internal private investment linked to project developer: Personal/private equity investment or private loan or NGO/Foundation funding.	Yes; No.
	9-4-External private investment: firm sponsorship and other commodity.	Yes; No.
	9-5-Sale of timber or agricultural products or non-timber forest products.	
10-Carbon chapter	10-1-Climate objective.	Main; Secondary; Not mentioned.
	10-2-Yearly emission reductions.	In tons of CO <sub>2</sub> equivalent.
	10-3-Total emissions reductions.	In tons of CO <sub>2</sub> equivalent.
	10-4-Carbon certification status.	No; Intended; Ongoing; Certified.
	10-5-Carbon standard.	VCS; ACR; CDM; Plan vivo ; ISO-14064 ; Carbon Fix (Gold Standard); CAR; Natural Forest Standard; Internal.
	10-6-Sale of carbon offsets status.	Completed; not completed.
	10-7-Carbon main source of financing.	Yes; No.

Source: Simonet et al., 2015a

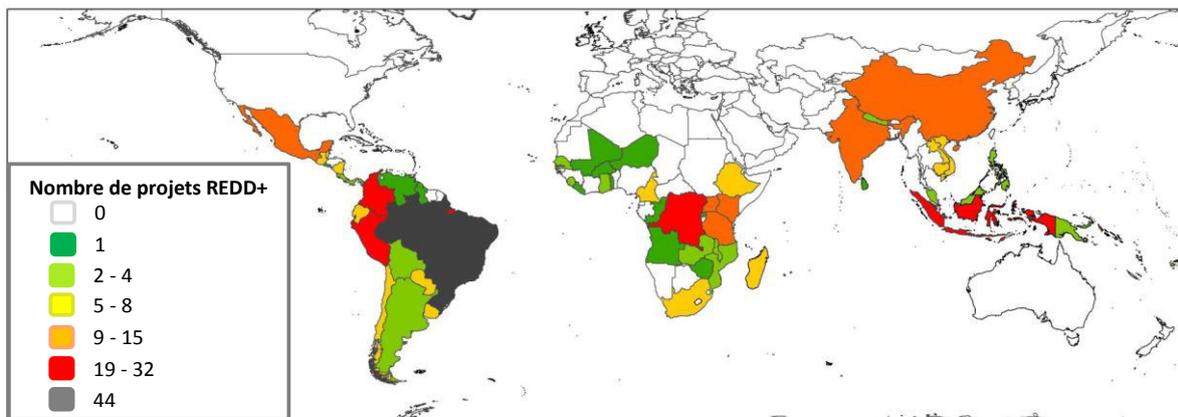
### G- Aperçu des projets recensés via l’outil ID-RECCO

Dans cette section, nous utilisons les données compilées grâce à l’outil ID-RECCO jusqu’en octobre 2014 afin de fournir un panorama global des projets REDD+ à cette date. Nous nous intéressons en particulier aux caractéristiques correspondant aux trois premières rubriques (localisation, type et taille) de la typologie introduite à la section précédente. Les données ID-RECCO sont par ailleurs utilisées dans les différents chapitres de la thèse.

Tout d’abord, la superficie totale couverte par l’ensemble des 345 projets REDD+ identifiés comme actifs grâce à ID-RECCO est de l’ordre de 72 millions d’hectares, ce qui représente approximativement la taille du Chili ou de la Zambie.

La distribution mondiale de ces projets, illustrée par la carte ci-dessous, montre que l’Amérique latine est le continent qui accueille le plus de projets REDD+ en 2014, avec 43% des projets ID-RECCO localisés dans cette zone. Ce résultat confirme le constat réalisé par Cerbu et al. (2011) d’un biais vers l’Amérique latine pour la localisation des projets pilotes REDD+.

Chapitre 2 – Figure 4: Localisation des projets REDD+ recensés dans ID-RECCO

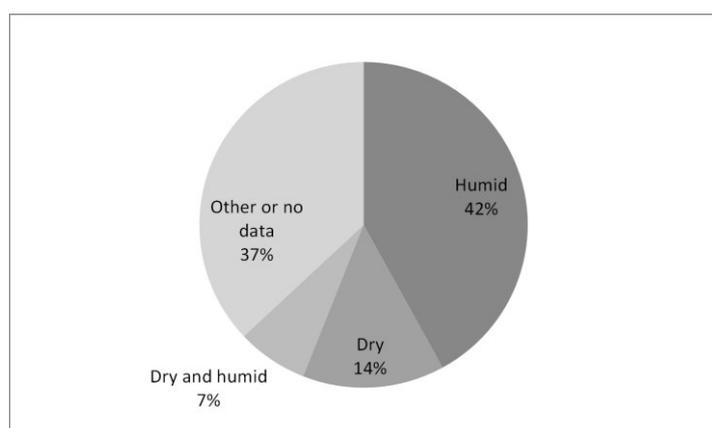


Source: Simonet et al., 2015a

Au niveau des pays, les cinq pays accueillant le plus grand nombre de projets sont le Brésil, l’Indonésie, le Pérou, la Colombie et la République Démocratique du Congo (44, 32, 22, 20 et 19 projets respectivement). Une analyse préliminaire du lien existant entre le nombre de projets dans un pays et les caractéristiques de ce dernier est proposée en annexe 8. Il ressort que le principal critère qui semble déterminer le nombre de projets REDD+ dans un pays concerne l’existence d’une superficie importante de forêt humide. La figure 5 va dans ce sens puisqu’elle montre qu’au moins 42% des projets REDD+ sont situés en forêt humide. Cela confirme les

résultats de Wertz-Kanounnikoff et al. (2009), qui constatent que les projets REDD+ de démonstration (ou pilotes) sont localisés principalement dans des forêts humides riches en carbone.

### Chapitre 2 - Figure 5: Des projets localisés principalement en forêt humide

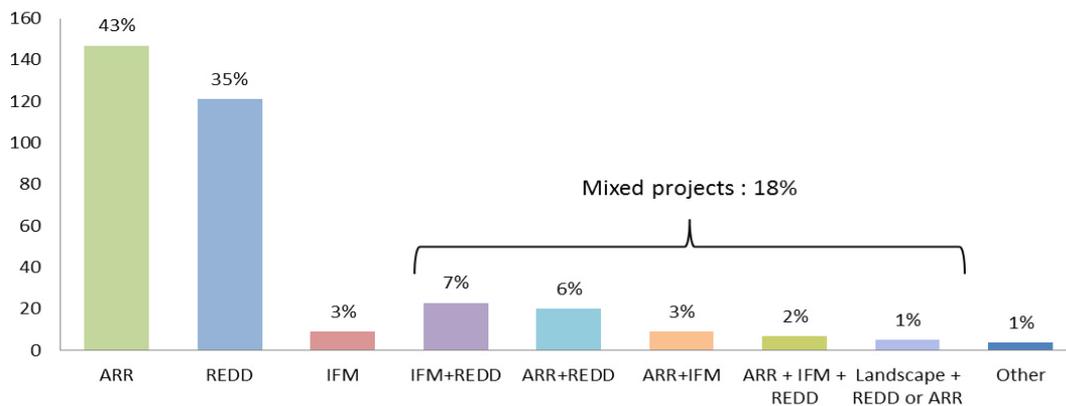


Source: Simonet et al., 2015a

Cette concentration des projets dans les forêts humides s’explique notamment par l’histoire des projets REDD+, présentée au chapitre 1. Tout d’abord, le mécanisme initial REDD+ proposé par la *Coalition of Rainforest Nations* était limité aux forêts tropicales. D’autre part, les ONG nationales et internationales de protection de l’environnement, qui représentent une part importante des développeurs de projets REDD+ (Lin et al. 2012), travaillaient déjà majoritairement en forêt humide avant l’apparition de REDD+. Enfin, les forêts humides possèdent un stock de carbone aérien supérieur à celui des forêts sèches (Skutsch & Ba, 2010), ce qui suggère qu’elles ont un potentiel plus important en termes de génération de crédits carbone. Cet argument doit être nuancé par le fait que les forêts sèches présentent une plus forte densité de population, ce qui implique un risque plus important en termes de dégradation, cette dernière pouvant générer des émissions de GES considérables (Skutsch & Ba, 2010). Cependant, même si la dégradation a théoriquement été intégrée dans le mécanisme REDD+, la difficulté à définir et à mesurer cette activité fait que la compensation de la dégradation évitée reste pour l’instant une promesse - destinée principalement aux pays d’Afrique centrale - qui ne s’est pas encore matérialisée à travers les projets REDD+ (pas de méthodologie VCS destinée à la dégradation par exemple).

Concernant le type de projets REDD+, la figure 6 ci-dessous montre que les projets REDD et ARR sont représentés de façon quasi équivalente – avec une légère domination des projets ARR – alors que les projets IFM restent minoritaires. De plus, 18% des projets englobent plusieurs types d’activités, en lien avec la complémentarité qui existe souvent entre les activités de déforestation évitée, de reboisement et de gestion durable des forêts.

**Chapitre 2 - Figure 6: Distribution des projets REDD+ par type**

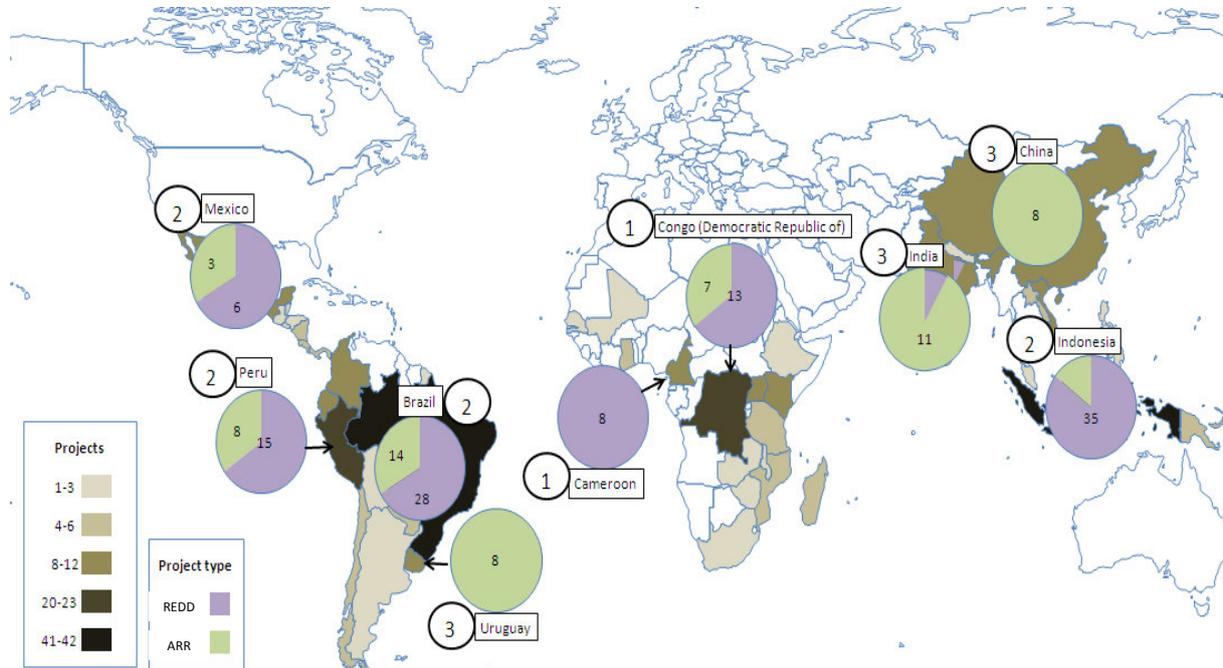


*Source: Simonet et al., 2015a*

Le croisement des rubriques ‘localisation’ et ‘type’ permet d’observer que certains pays sont spécialisés dans les projets ARR (Uruguay, Kenya, Chine et Inde par exemple) alors que d’autres comptent davantage de projets REDD (Cameroun, RDC, Vietnam et Indonésie) (figure 7). Une analyse du lien entre le type de projet dominant dans un pays et la position de ce dernier sur la courbe dite de transition forestière (voir Chapitre 1 – Encadré 1) est proposée dans Simonet et Wolfersberger (2013), dont les principaux résultats sont résumés en annexe 1. On retiendra que le type de projets REDD+ développés dans un pays peut être relié à la place du pays sur la courbe de transition forestière, avec une majorité de projets REDD pour les pays en début de transition, tandis que les projets ARR dominent en fin de transition. Un grand nombre de projets combinant plusieurs types d’activités (par exemple, déforestation évitée et reboisement), nous utilisons dans le graphique ci-dessous une variable créée dans ID-RECCO afin de préciser l’activité dominante (en termes de surface) de chaque projet.

**Chapitre 2 - Figure 7: Répartition des projets par type (REDD ou ARR), pour neuf pays**

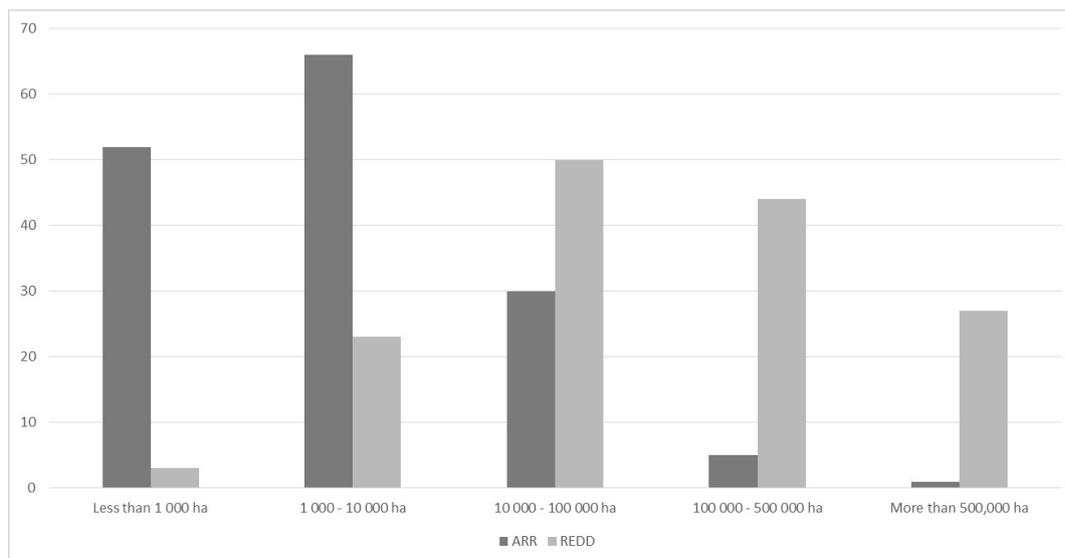
Note de lecture : Les pays sont classés en trois groupes correspondant aux trois phases traversées par le couvert forestier d’un pays lors de sa transition forestière : Phase 1=*undisturbed forest*, Phase 2=*forest frontier*, Phase 3=*forest-agriculture mosaics*.



Source: Simonet & Wolfersberger, 2013

Les projets REDD+ ont une superficie moyenne de 227 000 hectares (ha), avec des variations allant de 70 à plus de 10 millions d’hectares, en lien avec le type de projet. Comme illustré dans la figure 8 ci-dessous, les projets ARR sont – sans surprise – de petite taille, avec une superficie moyenne de 17 000 ha. Un tiers des projets ARR occupe une surface inférieure à 1000 ha. A l’inverse, les projets REDD sont généralement de plus grande envergure, avec plus de la moitié des projets qui dépasse 100 000 ha. Du fait de la présence de quelques projets de très grande taille, notamment au Brésil, la superficie moyenne des projets REDD est de 466 000 ha.

**Chapitre 2 - Figure 8: Nombre de projets ARR et REDD par catégorie de taille**



Source: Simonet et al., 2015a

## H- Conclusion du chapitre 2

L’étude des projets REDD+ est actuellement limitée par la difficulté d’accéder rapidement à des données sur le sujet, ces données étant aujourd’hui fragmentées et disponibles dans des formats hétérogènes, tant par le type de supports utilisés (portails internet, articles de recherche, rapports de certification, etc.) que par le type de données diffusées par chaque support. Ce second chapitre est dédié à la constitution d’un outil de travail collaboratif destiné à combler ce manque. Cet outil s’intitule ID-RECCO pour “*International Database on REDD+ projects linking Economic, Carbon and Communities data*”. Une étape préalable à la construction de cet outil a été de définir et de représenter les connaissances pertinentes sur les projets REDD+ ce qui, en informatique, consiste à identifier, désambigüer<sup>33</sup>, sélectionner (en fonction des études envisagées) et relier entre eux les différents concepts qui caractérisent un projet REDD+. La représentation des connaissances spécifiques aux projets REDD+ aboutit à la création d’un schéma conceptuel des projets REDD+.

A partir de ce schéma, le schéma relationnel de la base de données ID-RECCO, basé sur 110 concepts communément utilisés dans le domaine des projets REDD+, a été défini. A partir de ce schéma relationnel, nous avons créé l’outil de suivi des projets REDD+ ID-RECCO, qui réunit

<sup>33</sup> Eliminer les homonymes et mettre en évidence les synonymes.

actuellement 410 projets REDD+ localisés dans 57 pays du Sud. Pour chacun des projets, l’outil compile jusqu’à 110 données socio-économiques, financières, environnementales et générales, basées sur des informations accessibles au public. Bien qu’il présente des limites liées à la disponibilité et de la fiabilité des données sources, ID-RECCO est le premier outil à centraliser autant d’informations sur les projets REDD+, dans un format homogène et directement exploitable pour la recherche. La qualité des données pourra être améliorée grâce aux retours d’experts via le site internet dédié à ID-RECCO, ainsi qu’en incluant dans les actualisations futures davantage de documents tirés de la recherche. Les concepts sélectionnés lors de la création de l’outil ID-RECCO ont également été utilisés dans la construction d’une typologie des projets REDD+, qui pourra servir de support à la comparaison et à la catégorisation des projets.

Pour terminer ce chapitre, nous voulons souligner que le schéma conceptuel auquel nous avons abouti lors de la première étape de la construction de l’outil ID-RECCO, constitue un premier pas vers une représentation plus riche des connaissances associées aux projets REDD+. Sur le long terme, l’idée serait d’aller vers la construction d’un schéma plus complet, voire d’une ontologie<sup>34</sup> des projets REDD+, qui serait composée d’un ensemble d’indicateurs (concepts) validés par tous les acteurs du domaine et documentés pour l’ensemble des projets REDD+. Une telle évolution exige néanmoins l’adhésion de la communauté REDD+ à l’idée qu’une représentation des connaissances dans le domaine des projets REDD+ favoriserait un pilotage plus performant de ces derniers. Comme dans les autres domaines où ce type d’outils s’est développé –biomédical<sup>35</sup>, physique, entreprise - l’ontologie des projets REDD+ permettrait d’éviter toute ambiguïté entre les partenaires (porteurs de projets, bailleurs de fonds, gouvernements, négociateurs, etc.), de développer des procédures permettant un suivi homogène des projets, de mettre en place des études globales grâce à des données plus complètes, de fournir des informations sur la performance des projets en termes d’atténuation du changement climatique, etc.

---

<sup>34</sup> Une ontologie définit les concepts du domaine et des relations entre ces concepts (Guarino & Giarretta, 1995). Bien que structurellement proches et souvent confondus, une ontologie et un schéma conceptuel de base de données se différencient au niveau des objectifs et des outils de représentation. Un schéma conceptuel a pour vocation de conduire à une base de données, ce qui influence souvent sa structure, l’auteur ayant souvent fait des choix d’implémentation de la future base de données, qui sont traduits dans le schéma conceptuel. Une ontologie est conçue sans objectif autre qu’une description consensuelle et aussi complète que possible d’un domaine. Elle est a priori neutre vis-à-vis des applications qui en seront faites. Le domaine concerné par une ontologie est souvent plus vaste que celui considéré par un schéma conceptuel, ce dernier étant conçu pour un ensemble limité et bien défini d’applications.

<sup>35</sup> Voir par exemple : <http://bioportal.bioontology.org/>

## **Conclusion de la première partie**

Dans cette première partie, nous définissons les contours de notre objet d'étude, le projet REDD+, à travers plusieurs approches complémentaires.

Le premier chapitre revient sur le contexte historique dans lequel les projets REDD+ ont émergé. Afin de limiter la confusion qui entoure le concept de projet REDD+, nous en proposons une définition simple et rigoureuse, qui sera utilisée dans la suite de la thèse.

Le deuxième chapitre est consacré à la création d'un outil collaboratif visant à améliorer la connaissance sur les projets REDD+, grâce à la collecte et à la mise en ligne de données homogènes portant sur 410 projets REDD+ à travers le monde. Cet outil débouche sur la construction d'une typologie des projets REDD+ en dix rubriques, qui pourra notamment servir de support à la catégorisation et à la comparaison des projets. Enfin, nous proposons une première évaluation de la localisation et du type de projets qui ont pu être identifiés en 2014 grâce à ce nouvel outil.

Les travaux présentés dans cette première partie offrent plusieurs perspectives d'évolution. Tout d'abord, la définition et le schéma conceptuel proposés pour clarifier le concept de 'projet REDD+', ont vocation à évoluer en fonction de la progression du mécanisme REDD+ - intégration de l'approche juridictionnelle notamment - et à s'affiner grâce aux retours des acteurs du domaine REDD+.

L'outil ID-RECCO est lui aussi voué à évoluer. Les 110 variables qui composent la base de données présentent en effet des niveaux de qualité variables. Nous sommes conscients que la collecte de certaines variables fait appel à la subjectivité de l'utilisateur. Afin de limiter ce biais, un protocole plus précis pour la collecte des données et une reformulation de certaines variables sont à envisager.

D'autre part, la base de données devrait être actualisée régulièrement afin de tenir compte de l'évolution rapide des projets REDD+, et d'incorporer les recommandations et corrections proposées par les utilisateurs. Ces actualisations futures auront également pour but d'améliorer la qualité des données, notamment en ayant davantage recours à des papiers de recherche portant sur des cas d'étude de projets REDD+, avec des retours de terrain que l'on peut espérer plus précis et valides que les informations obtenues sur le papier.

L'outil ID-RECCO offre également des perspectives importantes en termes d'exploitation des données. Une première utilisation de la base de données a été réalisée en collaboration avec le CIFOR. L'objectif de ce travail était de déterminer le niveau de représentativité des 23 projets REDD+ contenus dans l'étude globale comparative menée par le CIFOR, par rapport aux projets REDD+ recensés dans ID-RECCO. Une première comparaison a été publiée dans Sills et al. (2014, section 1.3) puis un travail plus approfondi a été réalisé en Novembre 2015, en comparant

l'échantillon du CIFOR avec différents sous-échantillons de ID-RECCO, notamment pour prendre en compte les différences dans les critères utilisés pour sélectionner les projets REDD+<sup>36</sup>. Les résultats de cette analyse sont publiés dans Sunderlin et al. (2016, p145 :154). Parmi les idées qui pourraient être développées à partir de la base de données mais n'ont pu être mises en œuvre dans cette thèse, faute de temps, figurent : une modélisation de la localisation des projets (croiser le nombre de projets REDD+ par pays avec différentes caractéristiques des pays, et comparer avec les résultats de Cerbu et al. 2011 et ceux de Lin et al. 2012) ; une analyse des déterminants de réussite et d'échec des projets (utilisation de la variable '*abandoned*' qui signale l'abandon d'un projet) ; une analyse de groupes de projets ayant des caractéristiques similaires à partir d'Analyses en Composantes Principales ou d'arbres de classification ; une analyse du lien entre bénéfices carbone (objectifs de réductions de GES, standard carbone) et bénéfices sociaux (niveau de participation, mise en place de paiements) ; ou encore, une utilisation des informations portant sur les 364 porteurs de projets recensés dans la base de données.

---

<sup>36</sup> La sélection des 23 projets REDD+ par le CIFOR inclut uniquement des projets ayant la déforestation évitée comme activité principale (projets ARR exclus, pour les raisons évoquées au chapitre 1).

## DEUXIEME PARTIE – CAS D’ETUDE : LE BRESIL

Principal pays du bassin amazonien en termes de surface forestière et premier pays en termes de nombre de projets REDD+, le Brésil est particulièrement concerné par la question des réductions d’émissions provenant de la déforestation puisque cette dernière génère 44% de ses émissions totales de GES (en 2012, selon les données du WRI<sup>37</sup>). D’autre part, le changement de trajectoire spectaculaire opéré par la déforestation brésilienne au cours de la dernière décennie – réduction de 70% entre 2005 et 2013 selon Nepstad et al. (2014) - a renforcé la crédibilité du pays sur la scène internationale, ce qui lui a donné les moyens de mettre en œuvre REDD+ ‘à sa façon’. Le Brésil offre ainsi un exemple unique de réappropriation du mécanisme REDD+, avec une approche plus intégrée que dans la plupart des autres pays où ce type de projets a été développé.

Dans cette deuxième partie, nous cherchons à savoir dans quelle mesure les promesses associées à REDD+ (financements substantiels, souveraineté, efficacité, bénéfices multiples) se sont matérialisées lors de la mise en œuvre de la REDD+ au Brésil. Dans le chapitre 3, nous étudions la stratégie nationale brésilienne de lutte contre la déforestation et la place des projets REDD+ dans cette stratégie, afin de tester la validité des promesses de financements substantiels et de souveraineté nationale. Dans le chapitre 4 nous testons l’efficacité et la capacité à délivrer des bénéfices multiples du dispositif mis en place par le Brésil pour financer, via le Fonds Amazone, des projets REDD+ cohérents avec sa politique nationale de lutte contre la déforestation. Nous évaluons pour cela l’impact de l’un des projets pilotes REDD+ financés par le Fonds Amazone, à partir des méthodes dites de différence-de-différence et d’appariement. Dans le chapitre 5 nous discutons des conditions de généralisation des résultats observés sur ce cas d’étude, en comparant le profil de notre cas d’étude à celui des autres projets REDD+, brésiliens ou autres.

---

<sup>37</sup> <http://www.wri.org/resources/data-sets/cait-country-greenhouse-gas-emissions-data>



## **Chapitre 3 – Les projets REDD+ au Brésil : combiner les instruments pour réduire la déforestation**

« Un objectif, un instrument » ? Bien que la règle traditionnelle en économie publique soit d'avoir recours à un seul instrument – sous-entendu le plus efficace – pour atteindre un objectif donné (Tinbergen, 1952; Mundell, 1968), ce principe est rarement respecté dans le domaine de la conservation des forêts. En effet, l'objectif des instruments de conservation va souvent au-delà de la simple protection des forêts, pour intégrer d'autres problématiques telles que la réduction de la pauvreté, le maintien de la qualité de l'eau, le ralentissement de l'érosion ou, plus récemment, l'atténuation du changement climatique. D'autre part, comme le soulignent Lascoumes et Le Galès (2005), les politiques et programmes, en particulier ceux en lien avec l'environnement, sont rarement mono-instruments. Ainsi, les politiques de conservation des forêts combinent souvent des instruments réglementaires de type *command-and-control* avec des instruments incitatifs de type PSE.

La diversité des instruments déployés sur le territoire brésilien dans le but de lutter contre la déforestation en est l'illustration : instruments de type *command-and-control* déployés par le gouvernement fédéral dans le but de faire appliquer le Code Forestier brésilien, avec un contrôle rendu crédible par l'avance du Brésil en matière d'imagerie satellite ; instruments informationnels déployés par le secteur privé afin de réduire la déforestation le long des chaînes d'approvisionnement en soja et en bœuf ; instruments incitatifs enfin, avec l'arrivée des projets REDD+, qui vont permettre au Brésil d'englober un plus grand nombre d'acteurs dans le processus de lutte contre la déforestation.

Dans ce chapitre, nous revenons sur la façon dont s'articulent au Brésil les différents instruments relevant de l'action publique de lutte contre la déforestation, et analysons en particulier la place occupée par les projets REDD+ dans ce processus.

### **A- Contexte : d'une politique de colonisation à l'ère de la préservation**

'Le poumon vert de la planète', telle est l'expression largement usitée pour désigner la forêt du bassin amazonien. Un poumon qui s'étend sur une surface de l'ordre de 800 millions d'hectares, mais dont les fonctions 'respiratoires' s'amenuisent au fur et à mesure que la déforestation gagne du terrain. Entre 2000 et 2010, la forêt amazonienne a ainsi perdu 3,6 millions d'hectares par an (pertes nettes, selon Rojas-Briales et Ze Meka, 2011). Au-delà des implications climatiques de la destruction progressive d'un stock de carbone estimé à 120 milliards de tonnes

de carbone, le déboisement de la forêt amazonienne menace plusieurs autres services rendus par le premier bassin forestier mondial, parmi lesquels le fait de fournir habitat et ressources à plus de 31 millions de personnes, de constituer un réservoir de biodiversité sans équivalent, ou encore d'assurer la protection de l'eau et des sols. Ces fonctions multiples sont aujourd'hui menacées, certains craignant même que l'on ait atteint un 'point de non-retour' aux conséquences irréversibles, du fait de la déforestation à grande échelle et des variations d'humidité (en particulier l'augmentation de la fréquence des épisodes de sécheresse) qui impactent la productivité et la résilience des écosystèmes tropicaux (Gardner, 2013).

Avec 520 millions d'hectares de forêt en 2010 (FAO, 2010), le Brésil est le plus grand des neuf pays du bassin amazonien (figure 1) et le second pays du monde en termes de surface forestière.

**Chapitre 3 – Figure 1: Cartes représentant les neufs pays couverts par la forêt amazonienne (gauche) et les neufs Etats de l'Amazonie légale brésilienne (droite)**



Source : Geolinks (gauche) et <http://lycees.ac-rouen.fr/> (droite)

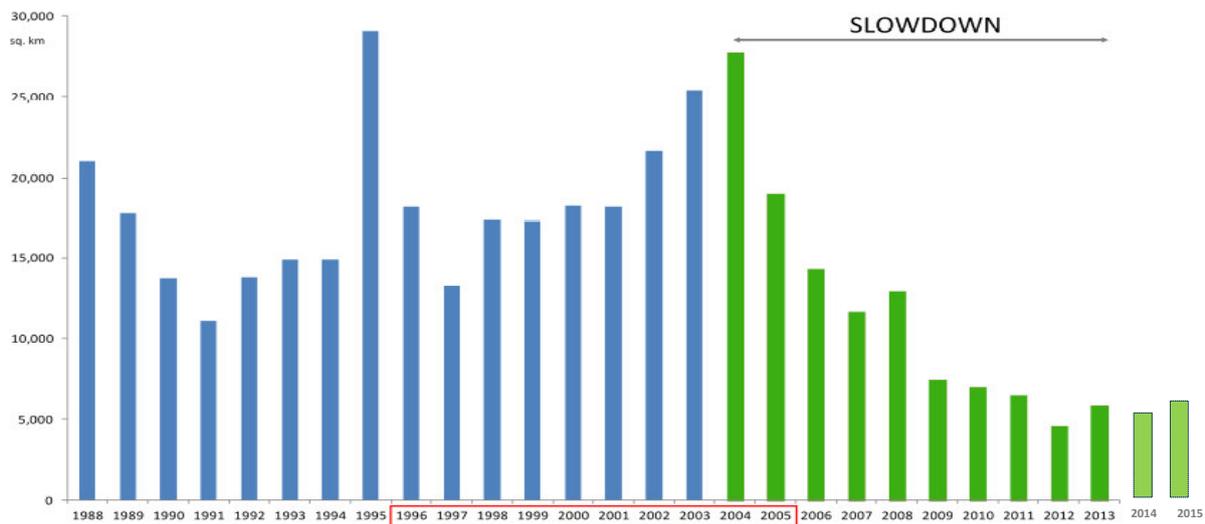
La forêt brésilienne a longtemps été perçue comme une réserve en moyens de production, avec des incitations fortes à la déforestation de la part du gouvernement fédéral. Des années 1960 aux années 1980, le Brésil a en effet promu une politique de colonisation de l'Amazonie, dans le but d'augmenter l'activité économique de la région, d'offrir une porte de sortie aux producteurs du Nord-Est souffrant de pauvreté du fait de terres difficilement cultivables, et d'asseoir la souveraineté du Brésil sur une zone considérée comme vulnérable à d'éventuelles interventions militaires internationales (Van der Hoff et al., 2015). Il lance ainsi en 1964 son Plan National

d'Intégration (Estatuto da Terra, Loi 4504, du 30 Novembre 1964) qui vise à attirer des agriculteurs provenant de différentes régions du Brésil, en leur offrant l'accès à des terres cultivables, en échange d'un engagement à occuper les parcelles reçues. Pour garantir leur possession, les occupants sont notamment incités à déboiser plus de la moitié de leur parcelle.

A partir des années 1980, du fait de la place grandissante des questions environnementales dans l'agenda politique international, le gouvernement fédéral décide de revoir sa politique de colonisation de l'Amazonie, avant de se tourner peu à peu vers une politique de contrôle de la déforestation (Van der Hoff et al., 2015). Ainsi, s'il reste l'un des pays qui génère le plus de pertes de couvert forestier (Hansen et al., 2013) avec, sur la décennie 2000-2010, la plus importante surface déboisée (2 642 000 ha/an sur cette période) au monde (FAO, 2010), le Brésil a obtenu depuis le milieu des années 2000 des résultats spectaculaires en termes de ralentissement de la déforestation (figure 2), une performance qui ne relève pas de l'utilisation d'un seul, mais d'une combinaison d'instruments.

### Chapitre 3 – Figure 2: Evolution de la déforestation en Amazonie légale brésilienne, sur la période 1988-2013.

Note de lecture : la période 1996-2005, encadrée en rouge, est celle choisie comme référence par le gouvernement brésilien pour fixer ses objectifs en termes de baisse de la déforestation. Le graphique a été complété manuellement pour les années 2014-2015, à partir des données fournies par l'INPE (*Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais*<sup>38</sup>).



Source : Godar et al. (2014, supplementary information, figure S3)

<sup>38</sup> [http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes\\_1988\\_2015n.htm](http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2015n.htm)

## **B- Quels instruments pour lutter contre la déforestation ?**

Cette réorientation politique se traduit notamment par l'engagement pris par le Brésil lors la COP 15 (Copenhague, en 2009) de réduire son taux annuel de déforestation en Amazonie de 80% en 2020 par rapport à la période 1996-2005, ce qui revient à une réduction de 20,9% des émissions nationales de GES (Gebara & Thuault, 2013, p6). Comme illustré dans la figure 2, après avoir atteint un pic en 2004, la déforestation en Amazonie légale baisse drastiquement à partir de 2005. En 2015, le Brésil a déjà atteint l'objectif fixé à Copenhague, un succès qu'il se plaît à rappeler dans le document officiel présentant sa contribution nationale<sup>39</sup> à l'effort global d'atténuation du changement climatique (NDC), rédigé dans le cadre de la préparation de la conférence climatique Paris 2015 :

*« Brazil has achieved the most impressive results of any country in reducing emissions from deforestation, mainly by reducing the deforestation rate in the Brazilian Amazonia by 82% between 2004 and 2014. »*

Le Brésil affirme dans son NDC sa volonté de poursuivre les efforts entamés dans le secteur forestier puisqu'il se fixe l'objectif d'éradiquer la déforestation illégale sur son territoire et de reboiser et restaurer 12 millions d'hectares de forêt d'ici 2030 (NDC du Brésil p7).

Quels ont été les vecteurs de l'inflexion drastique opérée dans les taux de déforestation brésiliens depuis 2004 ?

Comme souligné par Nepstad et al. (2014), déterminer le rôle de chaque facteur dans la baisse de la déforestation observée depuis 2004 est complexe, du fait de la concomitance spatiale et temporelle de différentes interventions pouvant impacter la déforestation:

*«The contribution of each of these factors to the decline in deforestation is extremely difficult to measure because of the temporal and spatial overlap of the policy and supply chain interventions that were made. »*

En plus d'un contexte macroéconomique favorable<sup>40</sup>, deux principaux types d'instruments semblent néanmoins avoir joué un rôle prépondérant dans cette baisse de la déforestation :

---

39

<http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Brazil/1/BRAZIL%20iNDC%20en%20GLISH%20FINAL.pdf>

<sup>40</sup> D'après Fearnside (2014), la baisse des prix du soja et du bœuf entre 2004 et 2007 explique une grande partie du ralentissement de la déforestation observé sur cette même période. Les exportations sont par ailleurs devenues moins attractives du fait de la baisse de la valeur du Real brésilien entre 2002 et 2011.

d'une part, des instruments de type *command-and-control* déployés par le gouvernement fédéral afin de réduire la déforestation en priorité chez les grands et moyens propriétaires terriens; d'autre part, des instruments informationnels, utilisés par le secteur privé afin de réduire la déforestation au sein des chaînes d'approvisionnement en soja et en bœuf. L'expansion des aires protégées et l'augmentation des rendements ont également contribué à l'obtention d'un tel résultat.

Parmi les interventions du secteur privé, la signature d'un Moratoire sur le soja en 2006, sous l'impulsion de plusieurs ONG et distributeurs engagés dans la dynamique 'zéro déforestation', marque un tournant dans la participation du secteur privé à l'effort de lutte contre la déforestation. Grâce à ce moratoire, qui engage un grand nombre de négociants à ne pas acheter de soja issu d'un déboisement postérieur à juillet 2006, la proportion de nouveaux hectares de soja ayant donné lieu à du déboisement est passée de 30 à 1% entre 2006 et 2014<sup>41</sup> (Gibbs et al., 2015). Dans une logique similaire, les principales entreprises de conditionnement de viande de la région s'engagent en 2009 auprès du gouvernement fédéral à ne plus acheter de viande de bœuf provenant d'éleveurs générant de la déforestation illégale. Quelques mois plus tard, ils poursuivent cet effort en signant avec Greenpeace un accord qui les engage à n'acheter que du bœuf n'ayant pas produit de déforestation après 2009 (Nepstad et al., 2014). L'apparition d'un label 'zéro déforestation' sur les chaînes de production de bœuf et de soja s'apparente à un instrument informationnel : ce label permet aux entreprises d'informer les consommateurs de la qualité de leurs activités, dont les dommages environnementaux potentiels ont préalablement été exposés par des ONG de défense de l'environnement comme Greenpeace. L'implication de l'ONG Greenpeace montre que la société civile a eu un rôle important dans le déploiement d'instruments informatifs visant à atténuer le bilan carbone du Brésil. La création en 2002 d'un l'Observatoire du Climat souligne également ce rôle important de la société civile. A l'initiative de plusieurs ONG environnementales, cet observatoire vise à améliorer la transparence associée aux émissions de GES générées par les différents secteurs sur le territoire brésilien. L'observatoire a notamment participé à l'élaboration du plan national brésilien sur le climat adopté en 2010.

---

<sup>41</sup> Gibbs et al. (2015) recommandent néanmoins d'étendre cette mesure au biome du Cerrado, où 40% de l'expansion du soja continue de se faire toujours au détriment de la savane native (sur la période 2007-2013).

Le succès des interventions du secteur privé et de la société civile a sans doute été favorisé par la mise en place préalable par le gouvernement fédéral du « Plan de Protection et de Contrôle de la Déforestation en Amazonie (PPDCAm) ». Ce plan, lancé en 2004, s'articule autour de trois piliers (Brazilian Ministry of Environment, 2013) :

- (i) Régularisation foncière et gestion territoriale,
- (ii) Suivi et contrôle de la déforestation,
- (iii) Incitations visant à promouvoir des modes de production durables.

Le Brésil développe d'abord en priorité le second pilier du PPCDAm, qui repose sur la mise en œuvre d'un certain nombre de mesures de type *command-and-control*, visant à faire appliquer le Code Forestier brésilien. Ce dernier, bien qu'établi dès 1934 (décret n° 23.793), n'a commencé à être appliqué qu'au début des années 2000. Il connaît en 2012 des modifications importantes (voir encadré 1) qui aboutissent à la 'nouvelle Loi Forestière' (Loi n° 12.651). Par souci de simplification, nous utiliserons systématiquement le terme 'Code Forestier'.

L'application du Code Forestier brésilien impose de nouvelles contraintes pour l'ensemble des propriétaires terriens localisés sur les neuf Etats d'Amazonie légale (Figure 1). Comme indiqué dans l'encadré 1 ci-dessous, ces derniers doivent notamment maintenir 80% des terres qu'ils possèdent en forêt (ce qui constitue la 'Réserve légale') et reboiser les zones qualifiées d'aires protégées permanentes (APP), dans un objectif de préservation de la biodiversité, de maintien de la qualité de l'eau et de stabilisation des sols. Dans certaines Zones classées Environnementales-Economiques (ZEE) – notamment dans la zone d'étude qui sera présentée au chapitre suivant- la Réserve Légale est abaissée à 50% afin de prendre en compte les besoins de développement économique des habitants.

### **Chapitre 3 – Encadré 1 : Réserves Légales, Aires Protégées Permanentes et réforme du Code Forestier**

La Réserve Légale est définie dans le Code Forestier comme « la zone située à l'intérieur des propriétés rurales, dont le rôle est d'assurer une exploitation durable des ressources naturelles, d'aider à la conservation et à la réhabilitation des processus écologiques, et de promouvoir la conservation de la biodiversité, en abritant et en protégeant la faune sylvestre et native ». Cette zone de végétation native qui ne doit pas être déboisée n'apparaît dans le Code Forestier qu'en 1989 (loi 7403 du 18 juillet 1989) (Santos, 2001). Comme illustré en figure 3, la Réserve Légale est fixée à 80% pour les propriétés localisées en Amazonie légale, à 40% dans le Cerrado, et à 20% sur le reste du territoire brésilien.

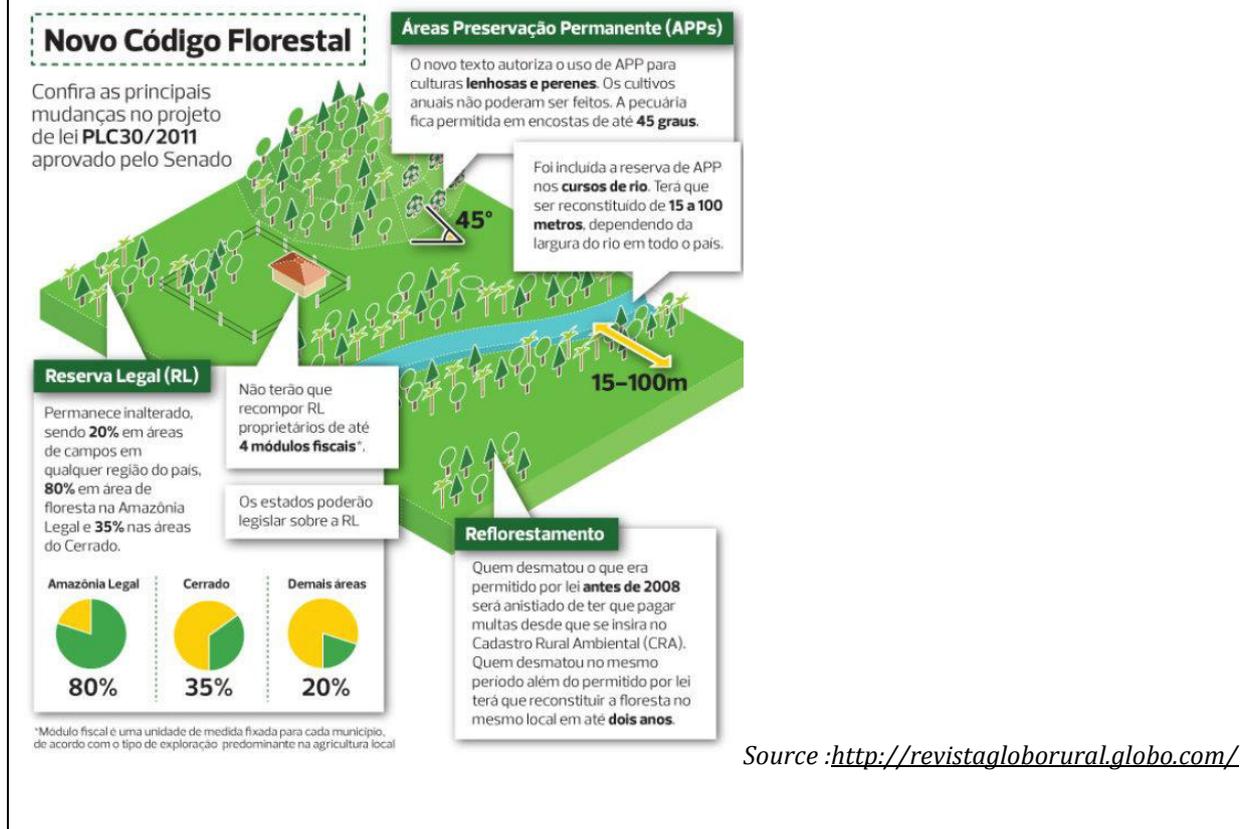
Les Aires Protégées Permanentes (APP) sont définies comme des « zones protégées, couvertes ou non par une végétation native, ayant pour fonction environnementale de préserver les ressources hydriques, le paysage, la stabilité géologique et la biodiversité, de faciliter les flux génétiques de la faune et de la flore, de protéger le sol et d'assurer le bien-être des populations humaines ». Il s'agit en particulier des zones « localisées à proximité des fleuves, rivières, lacs, réservoirs d'eau naturels ou artificiels, ou encore au sommet des montagnes et collines, ainsi que les zones fortement pentues ».

La réforme du Code Forestier réalisée en 2012 aboutit à un assouplissement des dispositifs légaux destinés à la protection des zones naturelles. Elle réduit notamment la dimension légale des APP et retarde l'entrée en vigueur du prérequis d'enregistrement au cadastre environnemental rural (CAR) pour l'obtention de crédits ruraux. Parmi les points les plus soumis à controverse, figure le fait que cette réforme exonère les propriétaires de parcelles représentant moins de quatre modules fiscaux<sup>42</sup> (soit environ 400 hectares) de l'obligation de reboiser les éléments de Réserve Légale défrichés avant juillet 2008. De plus, elle procède à une amnistie sur les amendes et peines encourues pour les défrichements illégaux ayant eu lieu avant juillet 2008. Cette réforme a été fortement critiquée par les environnementalistes et les scientifiques qui dénoncent la pression exercée par les lobbies de l'agro-business sur le gouvernement, ainsi que la contradiction de la réforme avec les objectifs de réductions d'émissions fixés à Copenhague.

---

<sup>42</sup> Paramètre permettant la classification des propriétés rurales en fonction de leur taille (art. 4 de la loi n°8629/93). Il est défini au niveau de chaque municipale et varie entre 4 et 110 hectares. Les propriétés mesurant moins de 4 modules fiscaux sont considérées comme des 'petites propriétés'. De 4 à 15 modules fiscaux, on parle de 'propriété moyenne', tandis que les 'grandes propriétés' sont celles qui dépassent 15 modules fiscaux. Source : Landau et al. (2012).

Chapitre 3 – Figure 3 : Principaux éléments du nouveau Code Forestier brésilien



L’application du Code Forestier passe par des mesures opérant aux niveaux à la fois des propriétaires et des municipalités.

En 2008, le gouvernement fédéral décide (Résolution n° 3545/2008) notamment de couper l’accès aux crédits ruraux des personnes identifiées comme responsables de déforestation illégale (Assunção et al., 2013). Ainsi, tout propriétaire terrien localisé en Amazonie brésilienne et souhaitant accéder à des crédits ruraux se voit aujourd’hui dans l’obligation de présenter un certain nombre de documents attestant de sa conformité avec la loi environnementale (certificat de cadastre rural, licence associée au projet souhaitant être financé prouvant qu’il ne générera pas de déforestation illégale, etc.).

Certaines mesures opèrent également à l’échelle des municipalités. Le gouvernement fédéral a notamment instauré en 2007 une ‘liste prioritaire’ des municipalités les moins exemplaires en

termes de déforestation<sup>43</sup>, pour lesquelles un renforcement du suivi et du contrôle de la déforestation est mis en place (Décret n° 6321/2007). En complément de cette mesure punitive, le gouvernement fédéral lance en 2009 l'opération 'Arc Vert' dont le but est d'accompagner les municipalités jugées 'prioritaires' dans leur effort de lutte contre la déforestation illégale.

Le succès de la stratégie de type *command-and-control* développée par le Brésil repose notamment sur une maîtrise des systèmes de détection de la déforestation par imagerie satellite. En effet, le Brésil possède plusieurs outils de suivi (Prodes, DETER, DEGrad), avec des niveaux de précision variables, ce qui lui permet de détecter quasi-instantanément la déforestation sur son territoire, ainsi qu'une partie de la dégradation. Cette possibilité de suivi 'par le ciel' constitue une menace crédible pour les propriétaires brésiliens.

L'efficacité de ce système de suivi est néanmoins limitée par l'incomplétude du cadastre brésilien, qui ne permet pas toujours de retrouver l'auteur d'un acte de déforestation illégal. Dans le cadre du premier pilier du PPDCAM, le gouvernement fédéral crée donc en mai 2012 un système de cadastre environnemental rural (CAR) qui permet de connaître la situation environnementale (Réserve Légale et APP notamment) de chaque parcelle, publique ou privée. L'enregistrement de toutes les parcelles au CAR est obligatoire à partir de mai 2016<sup>44</sup>. Le CAR est indépendant de la situation foncière des parcelles, mais il conditionne l'accès à certaines politiques publiques tels que les crédits ruraux et les exemptions d'impôts relatives à l'achat d'intrants et d'équipements.

### **C- Les projets REDD+ dans l'action publique brésilienne de lutte contre la déforestation**

Au Brésil, la combinaison entre mesures réglementaires du gouvernement fédéral et interventions du secteur privé a permis d'aboutir à des résultats spectaculaires en termes de baisse de la déforestation. Cependant, après dix années de *command-and-control*, il y a aujourd'hui un consensus sur le fait que de nouveaux instruments sont nécessaires pour obtenir des réductions supplémentaires de la déforestation en Amazonie brésilienne (voir entre autres Borner et al., 2015 ; Godar et al., 2014 ; Gebara & Thault 2013 ; Ezzine-de-Blas et al., 2011,

---

<sup>43</sup> Liste disponible sur le site de Ministère brésilien de l'environnement : <http://www.mma.gov.br/florestas/controle-e-prevencao-do-desmatamento/plano-de-acao-para-amazonia-ppcdam/lista-de-municipios-prioritarios-da-amazonia>

<sup>44</sup> <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/05/cadastro-ambiental-rural-e-prorrogado-ate-maio-de-2016>

Nepstad et al. 2014). L'image des '*carrots and sticks*' a été utilisée par plusieurs auteurs avec l'idée que suffisamment d'instruments coercitifs ('*sticks*') ont été utilisés, et que le Brésil doit aujourd'hui davantage s'orienter vers des instruments incitatifs ('*carrots*'), notamment pour pouvoir intégrer les petits propriétaires terriens à l'effort national de lutte contre la déforestation. Comme le soulignent Godar et al. (2014), il sera difficile de passer sous la barre des 5000-7000km<sup>2</sup> de déforestation par an, niveau auquel la déforestation brésilienne semble s'être stabilisée depuis 2009, sans une meilleure intégration des petits propriétaires terriens à l'effort national de lutte contre la déforestation. En effet, bien que tous les acteurs aient vu leur niveau de déforestation décliner entre 2004 et 2011, cette baisse a été plus marquée pour les gros acteurs de déforestation (tableau 1). Il en résulte une contribution plus importante des grands propriétaires terriens (> 500 ha) à la déforestation évitée observée sur la période 2004-2011 que des petits (<100 ha), qui n'y ont contribué qu'à hauteur de 10,8% :

« *the largest amount of avoided deforestation between 2004 and 2011 occurred in areas dominated by actors with properties larger than 500 ha, making up 80,062 km<sup>2</sup> (or 55.5%) of the total area of forest that would otherwise have been cleared [...] whereas remote areas account for 24,246 km<sup>2</sup> (16.8%) and CTs dominated by smallholders (<100 ha) account for only 15,633 km<sup>2</sup> (10.8%)*».

**Chapitre 3 – Tableau 1 : Contribution par catégorie d'acteurs à la déforestation annuelle brésilienne, en 2004 et 2011**

Note de lecture : La catégorie 'smallholders' correspond à des exploitations de moins de 100 ha, les 'medium landholders' possèdent entre 100 et 500 ha, les 'large landholders' entre 500 et 2500 ha, et les 'very large landholders' plus de 2500 ha. La distinction entre deux catégories proches n'étant pas toujours possible, des catégories mixtes sont également présentées (ex : 'small and medium landholders').

	Def. 2004 (km2)	Contribution def. 2004 (%)	Def. 2011 (km2)	Contribution def. 2011 (%)	Relative decrease (%)
Smallholders	3158	11.4	854	13.3	73
Small and medium landholders	1499	5.4	452	7.0	70
Medium landholders	1902	6.9	670	10.4	65
Medium and large landholders	1676	6.0	287	4.5	83
Large landholders	2223	8.0	437	6.8	80
Large and very large landholder	2879	10.4	484	7.6	83
Very large landholders	9373	33.8	1785	27.8	81
Remote areas	5062	18.2	1449	22.6	71
Total	27772	100	6418	100	

Source : auteur, à partir de Godar et al. (2014 supporting information, table S3)

Cette hétérogénéité des contributions est directement liée aux outils utilisés pour infléchir la déforestation, qui sont moins adaptés aux petits propriétaires terriens qu'aux grands, et ce pour deux raisons principales. D'une part, les interventions du secteur privé affectent plus faiblement les petits propriétaires terriens, qui sont moins connectés aux réseaux de distribution alimentaire puisqu'ils pratiquent plus fréquemment une agriculture de subsistance. D'autre part, les principales mesures mises en place par le gouvernement fédéral ont, jusqu'à présent, ciblé en priorité les gros propriétaires terriens. En effet, d'un point de vue technique, surveiller une multitude de petits agriculteurs s'avère plus complexe et coûteux que de se concentrer sur un nombre moindre de grandes propriétés, aux patchs de déforestation généralement plus étendus donc plus faciles à détecter. D'autre part, punir des petits agents de déforestation, qui n'ont généralement pas les moyens d'appliquer la loi et pratiquent en grande partie une agriculture de subsistance, pose des problèmes éthiques et fragilise l'acceptabilité politique de la proposition.

Bien que l'agriculture et l'élevage industriels restent des facteurs importants de déforestation au Brésil (grands et très grands propriétaires terriens représentent toujours près de la moitié de la déforestation en 2011 selon le tableau 1), le rôle des populations locales dans la dégradation du biome amazonien, à travers l'expansion de l'agriculture, les feux de forêt ou la construction d'infrastructures, ne doit pas être négligé (Nepstad et al., 2001). Passer d'une politique ciblant les 'gros' acteurs de déforestation aux 'petits' implique néanmoins de diversifier les instruments d'action mis en place par le gouvernement. Alors que des instruments réglementaires et informationnels ont prouvé leur efficacité en termes de réduction de la déforestation chez les grands propriétaires terriens, des instruments incitatifs seront a priori plus efficaces pour réduire la déforestation chez les petits producteurs brésiliens, ces derniers n'ayant généralement pas les moyens d'appliquer la réglementation et étant, pour la plupart, insensibles aux actions du secteur privé. La logique est alors de fournir les incitations économiques suffisantes pour inciter les agriculteurs à abandonner les pratiques de l'abattis-brûlis et de l'élevage extensif, et de leur permettre, via des investissements ciblés et de l'assistance technique, d'adopter des pratiques plus durables en termes de déforestation.

Cette volonté d'impulser un changement de paradigme dans le domaine du développement rural est présente dans le discours du gouvernement fédéral depuis plusieurs années, même si ce dernier n'en avait pas fait sa priorité. Le lancement en 2003 du programme fédéral *Proambiente*, qui vise à promouvoir l'adoption de pratiques agro-écologiques 'sans feu' via la mise en place d'un système de PSE, en est l'illustration (Hall, 2008). Quelques années plus tard, le lancement du mécanisme REDD+ va donner au Brésil les moyens de concrétiser son ambition de mettre en place un modèle de développement rural 'bas carbone', via la création d'un modèle unique de projets REDD+. La citation proposée par Van der Hoff et al. (2015, p5), tirée du discours d'un représentant du Ministère de l'environnement brésilien, reflète bien le fait que REDD+ s'inscrit dans la continuité des actions déjà entreprises par le gouvernement fédéral pour enrayer la déforestation :

« *We were already seeking things that were in the way of Green Economics. Here in the Ministry, REDD+ is treated very nearly to our plan against deforestation: PPCDAm.* »

Les projets REDD+ brésiliens sont notamment financés par le Fonds Amazone, lancé en 2008 et abondé par la Norvège (à travers le NICFI), la banque de développement allemande KfW et la société pétrolière Petrobras. Avec une promesse qui s'élève à un milliard de dollars sur la période 2008-2015, la Norvège est le principal contributeur de ce fonds. Ses versements sont conditionnés à l'obtention de résultats en termes de baisse de la déforestation. Sur la période 2008-2014, le NICFI enregistre une baisse de la déforestation en Amazonie brésilienne de 60%,

ce qui justifie le décaissement complet, fin 2015, du milliard de dollars promis au Brésil (NICFI, 2016). Grâce au Fonds Amazone, le Brésil est le premier bénéficiaire de fonds REDD+ sur la période 2009-2014 (Silva-Chavez et al., 2015).

Le Fonds Amazone est géré par la Banque Nationale de Développement Économique et Social brésilienne (BNDES), ce qui permet au Brésil de décider souverainement du mode de financement de ses projets REDD+, une condition sine qua non à la participation du pays au mécanisme international REDD+. Cette autonomie permet au Brésil d'utiliser les projets REDD+ comme un moyen d'intégration des petits propriétaires terriens à sa politique fédérale de lutte contre la déforestation. Ainsi, contrairement à la vente de crédits carbone, qui repose sur la démonstration de résultats positifs en termes de réductions d'émissions, les projets REDD+ souhaitant bénéficier du Fonds Amazone doivent prouver que leur projet « contribuera de façon directe ou indirecte à REDD+ » (point B7 des critères d'allocation des ressources du Fonds Amazone, selon Van der Hoff et al., 2015), et qu'il « démontre une cohérence claire avec le PPCDAm » (point B3, même source).

Le schéma brésilien intègre néanmoins une valeur carbone puisque les versements de la Norvège sont conditionnés à des résultats positifs en termes de baisse de la déforestation. Cette performance est cependant calculée sur l'ensemble de l'Amazonie brésilienne, à partir de mesures annuelles de la déforestation, rapportées à la déforestation moyenne sur une période de dix ans (NICFI, 2016 ; Zadek et al., 2010). La Norvège a choisi une valeur conservatrice du contenu carbone des forêts, qu'elle estime à 132,2 tonnes de carbone par hectare. Une valeur de 5 USD par tonne de CO<sub>2</sub> réduite a été utilisée pour le calcul de la compensation (NICFI, 2016).

Finalement, les résultats spectaculaires obtenus au Brésil depuis 2004 grâce aux interventions du secteur privé et au développement des deux premiers piliers du PPDCAm (clarification du foncier et suivi de la déforestation) permettent aujourd'hui au Brésil de financer le troisième pilier de ce plan, qui a pour objectif d'aider les petits propriétaires terriens à adopter des modes de production moins gourmands en déforestation. En d'autres termes, après une première phase de lutte contre la déforestation basée sur l'utilisation d'instruments réglementaires et informationnels, le gouvernement change à la fois de cible et d'instrument, en visant non plus les gros mais les petits agents de déforestation, et en complétant ses instruments coercitifs par des instruments incitatifs. Le Brésil offre donc un bel exemple de complémentarité entre instruments de conservation.

### **D- Conclusion du chapitre 3**

Les résultats délivrés par la politique brésilienne de lutte contre la déforestation reposent sur une action publique basée sur l'articulation d'instruments réglementaires, informationnels et incitatifs. Les projets REDD+ ne font leur apparition que dans une seconde étape de l'agenda brésilien de lutte contre la déforestation. Dans une première étape, des instruments réglementaires (application du Code forestier) et informationnels (initiatives 'zéro déforestation' dans les chaînes de production de bœuf et de soja), déployés à la fois par le public et le privé, permettent de réduire la déforestation chez les grands propriétaires terriens. Le taux annuel de déforestation chute ainsi de 82% entre 2004 et 2014, un résultat qui reste soumis à un risque de réversibilité, en fonction de la capacité du Brésil à maintenir sur le long terme la pression nécessaire à l'application de la réglementation.

Ces résultats permettent néanmoins au Brésil de gagner en crédibilité à l'international et d'accéder aux fonds nécessaires pour amorcer la seconde étape de son agenda de lutte contre la déforestation, qui s'adresse cette fois aux petits agents de déforestation. Le gouvernement privilégie alors l'utilisation d'instruments incitatifs, déployés notamment à travers le financement de projets REDD+ via le Fonds Amazone. La question du développement rural est au cœur des projets REDD+ soutenus par le gouvernement fédéral, tandis que l'objectif climatique est relégué au second plan.

Si l'on s'en tient à l'exemple brésilien, les promesses de financements abondants et de respect de la souveraineté associées à REDD+ semblent réalisables. Grâce à un dispositif articulant différents types d'instruments, le Brésil accède en effet à plus d'un milliard de dollars destinés à sa REDD+, qui lui permettent de prendre part au mécanisme onusien, tout en préservant sa souveraineté sur la gestion de ses forêts.

Ce dispositif permet-il également de valider les promesses d'efficacité et de bénéfices multiples associées à REDD+ ? Nous tenterons de répondre à cette question dans le chapitre suivant, à travers l'évaluation de l'impact d'un projet REDD+ financé par le Fonds Amazone, qui offre à des petits agriculteurs de l'Etat du Pará des incitations économiques et de l'assistance technique afin qu'ils adoptent des pratiques agricoles générant moins de déforestation que leurs pratiques actuelles.

## Chapitre 4 - Evaluation de l'impact d'un projet pilote REDD+ en Amazonie brésilienne

Ce quatrième chapitre consiste en l'évaluation de l'impact d'un projet pilote REDD+ financé par le Fonds Amazone, qui utilise des instruments incitatifs de type PSE afin de réduire la déforestation dans une zone considérée comme la quintessence de la déforestation, à savoir l'Amazonie brésilienne. Le projet REDD+ est intitulé *Projeto Assentamentos Sustentaveis*<sup>45</sup> et sera désigné dans la suite du chapitre sous le terme 'projet PAS'. L'évaluation du projet PAS permettra de tester sur un cas particulier les promesses d'efficacité et de bénéfices multiples associées à REDD+.

Dans une première section, nous présentons les bases de l'évaluation d'impact quasi-expérimentale qui sera appliquée au projet PAS. Une seconde section décrit le projet et le contexte dans lequel il est mis en œuvre. Les sections suivantes abordent les données récoltées, la méthodologie d'estimation de l'impact, puis les résultats, qui sont ensuite discutés. Cette discussion incorpore les résultats quantitatifs issus de l'évaluation d'impact, des éléments plus généraux concernant la politique de déforestation brésilienne, ainsi que des données qualitatives récoltées sur le terrain.

### A- Introduction aux méthodes d'évaluation d'impact

Il existe plusieurs méthodes d'évaluation d'impact, chacune ayant ses avantages et ses inconvénients. L'évaluateur est généralement amené à adapter plusieurs méthodes selon son cas d'étude (Baker, 2000).

Khandker *et al.* (2010) souligne la distinction à faire entre *monitoring*, évaluation opérationnelle et évaluation d'impact. Le *monitoring* consiste à définir des indicateurs permettant de suivre le progrès du projet. Il permet de déterminer les résultats du projet, et de savoir notamment à quel moment le niveau cible des indicateurs est atteint. L'évaluation opérationnelle vise à évaluer l'efficacité du projet, en analysant l'éventuel fossé entre ce qui était prévu par le projet et les résultats observés. L'évaluation d'impact ne se contente pas d'observer les résultats mais a pour

---

<sup>45</sup> Ce qui pourrait se traduire par 'projet d'établissements humains durables', les *assentamentos* étant des terres publiques allouées par l'Etat à des petits agriculteurs.

but de déterminer si les changements observés sont dus à l'intervention et non à des facteurs externes. L'évaluation d'impact se concentre donc sur la question de la causalité.

On distingue l'évaluation *ex-ante* qui prévoit les effets d'un projet avant sa mise en œuvre, de l'évaluation *ex-post* qui constate les résultats à la fin ou en cours de projet. Idéalement, les impacts d'un projet de conservation/développement devraient être observés sur le long terme. Etant données le manque de maturation des projets REDD+, l'évaluation qui va suivre sera *ex-post* mais en cours de projet. L'évaluation que nous réalisons constitue donc une évaluation préliminaire, qu'il serait intéressant de compléter par une nouvelle phase d'évaluation après la fin du projet.

L'évaluation d'impact peut se faire en utilisant des méthodes quantitatives (par exemple récolte de données grâce à des sondages ou à travers une modélisation) et/ou qualitatives (par exemple entretiens semi-directifs allant plus en profondeur). Bien que généralement appliquées séparément, ces deux méthodes sont en réalité complémentaires : les entretiens qualitatifs ne permettent pas de prouver que les impacts sont dus au projet, mais ils peuvent aider à interpréter les résultats quantitatifs et donner des pistes pour améliorer les questionnaires en les adaptant au contexte socio-économique de la communauté interrogée. L'analyse qui suit est principalement basée sur des méthodes quantitatives, mais des données qualitatives sont utilisées dans la phase d'interprétation des résultats.

La principale difficulté de l'évaluation d'impact est de prouver que les résultats observés sont bien dus au projet et non à des éléments indépendants. Pour en être certain, il faudrait être capable de savoir ce que le groupe impacté serait devenu en l'absence de projet, ce qui n'est évidemment pas possible. Le défi de l'évaluateur est donc de trouver un groupe témoin (ou contrefactuel) qui soit le plus pertinent possible. Généralement, la sélection d'un groupe contrôle ne permet pas d'éliminer le biais de sélection : le groupe dit de « traitement » a bénéficié du projet parce qu'il avait des caractéristiques particulières, que l'on retrouvera difficilement chez d'autres groupes voisins. Ainsi, lorsque l'on compare le groupe traitement au groupe contrôle, l'analyse risque d'être faussée par le biais de sélection (Ravallion 2008). Plusieurs solutions permettent de réduire ce biais de sélection.

La première est la méthode d'évaluation d'impact expérimentale ou de randomisation, qui consiste à sélectionner de manière aléatoire les participants au groupe de contrôle et au groupe d'intervention. Elle présente l'avantage de limiter le biais de sélection existant dans les méthodes classiques d'évaluation (Duflo, 2005) et génère des estimations d'impact d'une grande

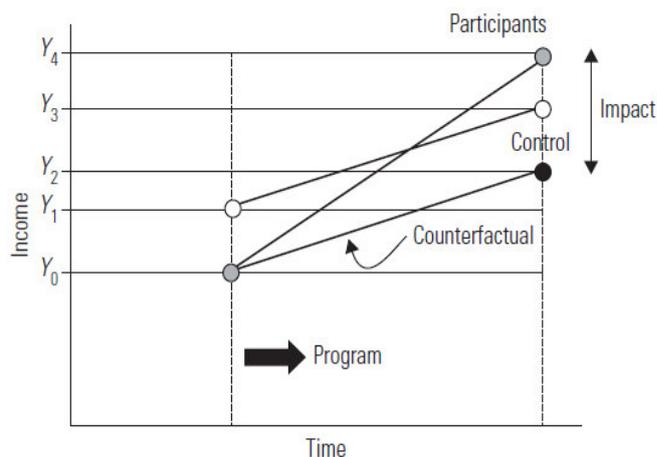
fiabilité. Si cette technique est parfaitement adaptée pour tester l'impact de politiques de développement qui vont être élargies à plus grande échelle<sup>46</sup>, elle n'est que rarement appliquée aux projets de conservation du fait des difficultés majeures d'ordre financier, politique et pratique qui en découlent (Ferraro, 2009). En particulier, le fait que les programmes REDD+ visent explicitement des zones particulières (fort taux de déforestation, densité carbone élevée, etc.) constitue une limite majeure à l'utilisation de la randomisation. Plus largement, le caractère aléatoire du choix des groupes de contrôle et d'intervention pose des problèmes d'éthique (refuser le programme, REDD+ ou autre, à des populations qui en auraient besoin).

Dans le cas où la randomisation n'est pas possible, l'approche Avant-Après/Contrôle-Intervention (BACI pour *Before-After/Control-Intervention*) (voir figure 4) permet d'aboutir à des résultats quasiment aussi fiables. Cette méthode consiste à sélectionner le groupe de traitement grâce aux informations relatives au groupe de contrôle. Elle requiert l'identification des variables dites de confusion (facteurs influençant à la fois la probabilité de participation et les résultats de l'intervention) afin de distinguer leurs effets de ceux attribuables au projet REDD+ lui-même. Dans l'approche BACI, les données sont récoltées sur les groupes de contrôle et d'intervention, à la fois avant et après la mise en place du projet REDD+. Une analyse par différence-de-différence (DID) peut ensuite être menée, comme illustré sur la figure 1 : l'impact moyen du projet REDD+ est calculé à partir de la différence des changements observée entre les sites de contrôle et d'intervention. Cette méthode permet également de faire de l'appariement (*matching*), qui consiste à comparer les participants au projet à un sous-groupe du site de contrôle composé des individus les plus ressemblants aux participants (selon différentes modalités que nous détaillerons par la suite), afin de limiter au maximum le biais de sélection. Les méthodes de différence-de-différence et d'appariement peuvent être combinées (DID-appariement). Ces méthodes, ainsi que les spécificités de leur application aux projets REDD+, sont notamment décrites dans Jagger et al. (2010).

---

<sup>46</sup> Exemples : distribution de livres, vaccins, moustiquaires, etc.

**Chapitre 4 - Figure 1: Méthode dite de différence-de-différence**



Source : Khandker et al. 2010

En raison du manque de maturation de la plupart des projets REDD+, et de l'absence de données initiales (avant projet), on ne trouve pas encore d'évaluation de projets REDD+ basées sur des méthodes quasi-expérimentales. Afin de combler ce manque, le CIFOR a lancé en 2009 une étude globale comparative (*Global Comparative Study* ou GCS) basée sur une approche de BACI appliquée à 23 projets REDD+ localisés au Brésil, Pérou, Indonésie, Vietnam, Cameroun et Tanzanie (Sunderlin et al, 2010). La composante brésilienne du GCS étudie six initiatives sous-nationales localisées dans les Etats de l'Acre, Amazonas, Pará, Amapa and Mato Grosso, afin de couvrir des contextes institutionnels variés. Le projet PAS, qui fait l'objet de ce chapitre, est l'un des deux projets du GCS localisés dans l'Etat du Pará.

Grâce à cette enquête globale, le CIFOR marque un tournant dans les possibilités d'évaluation de l'impact des projets REDD+, pour lesquels la question de l'évaluation se pose généralement trop tard, après le démarrage du projet, sans que des données initiales (avant projet) n'aient été préalablement récoltées. Des données secondaires et des questionnaires rétrospectifs faisant appel aux souvenirs des gens sont parfois utilisés pour contrebalancer l'absence de données datant d'avant le projet. Une autre explication à l'absence d'évaluation quasi-expérimentale sur des projets REDD+ porte sur la difficulté à sélectionner un groupe de contrôle adéquat, difficulté que l'on peut étendre à l'ensemble des projets de conservation. En effet, il est particulièrement difficile de trouver des conditions similaires en termes de biogéographie et d'infrastructures, et de s'affranchir des effets de chocs de type sécheresse, feu ou inondations (Sunderlin et al. 2010). Trouver des groupes semblables est d'autant plus difficile que les groupes de contrôle doivent être suffisamment éloignés du projet pour ne pas subir les conséquences des potentielles fuites engendrées par le projet (*leakage*). En outre, collecter des données auprès de groupes de

contrôle double le budget de l’évaluation. L’approche BACI nécessite donc une anticipation et des ressources importantes.

Dans cette étude, nous réalisons une évaluation quasi-expérimentale (approche BACI) du projet PAS, pour laquelle nous appliquons les approches de DID et d’appariement.

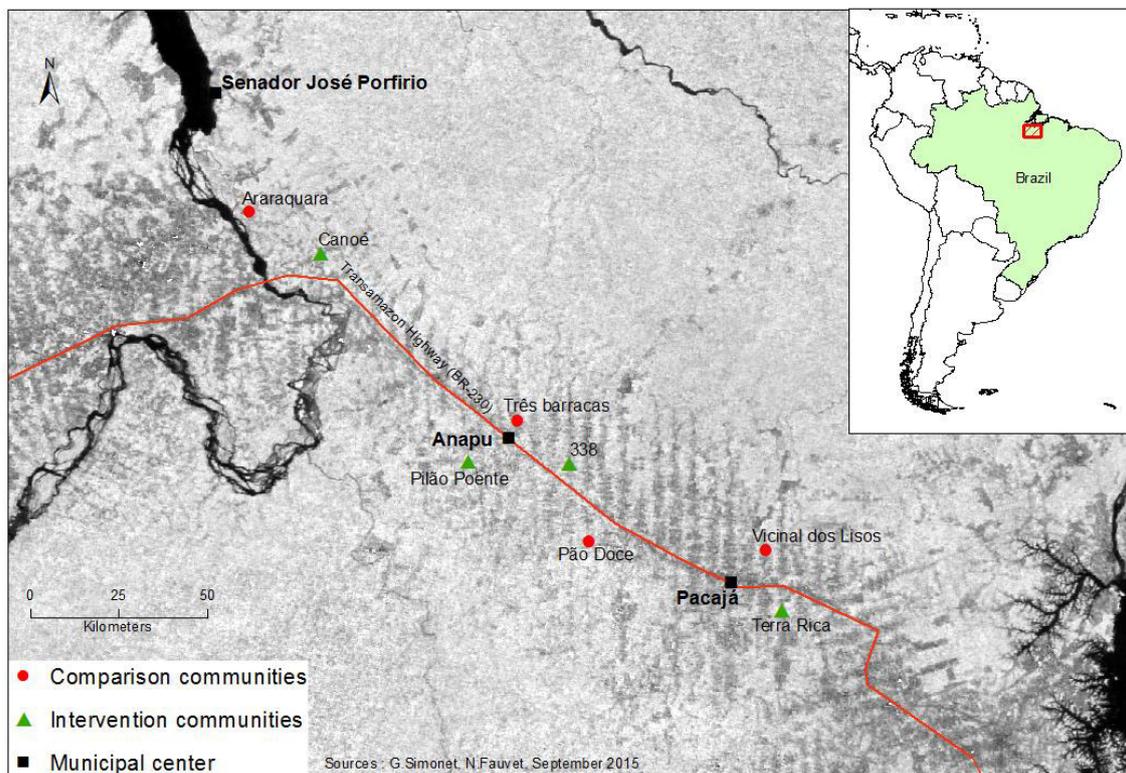
### **B- Description du projet PAS**

Le projet PAS que nous étudions est porté par l’ONG brésilienne IPAM (Institut de Recherche Environnementale d’Amazonie), dont le rôle central dans la mise en œuvre de REDD+ au niveau de l’Amazonie brésilienne a été souligné par Gebara et al. (2014). Ce projet implique également l’INCRA, qui est l’institut responsable de la colonisation et de la réforme agraire au Brésil, ainsi qu’une fondation locale ayant vocation à défendre les droits et intérêts des petits agriculteurs (*Fundação Viver Produzir e Preservar* or FVPP).

Le projet PAS, lancé en 2012, bénéficie de financements du Fonds Amazone jusqu’en 2017. Il implique 350 participants, qui vivent dans 13 *assentamentos*, groupements d’habitations que l’on qualifiera par la suite de ‘communautés’. Ce terme désigne ici surtout une promiscuité géographique, la vie commune dans les *assentamentos* étudiés étant souvent limitée aux écoles et aux églises. Les habitants de ces communautés sont des colons arrivés de différentes zones du Brésil à partir des années 1970, dans le cadre de la politique de colonisation lancée par le gouvernement fédéral. Ces colons reçurent des incitations financières et en nature afin de s’installer le long de la Transamazonienne (également connue sous le nom d’autoroute BR-230, voir figure 2), une zone qui se vit rapidement attribuer le qualificatif d’arc de déforestation. L’INCRA fut créé afin de gérer la situation de ces premiers occupants (Valverde, 1989 ; Soares-Filho et al., 2006).

### Chapitre 4 – Figure 2 : Localisation des communautés interrogées

Note de lecture : Les pixels gris foncé correspondent aux zones déboisées. L’utilisation de l’imagerie satellite permet de visualiser des ‘arêtes de poisson’ tout au long de la Transamazonienne, qui correspondent aux zones déboisées. Chaque arête correspond à une communauté.



Source : Simonet et al. (2015b), carte réalisée par Nicolas Fauvet, image satellite fournie par Valéry Gond

Après avoir attiré en Amazonie des agriculteurs provenant de différentes régions du Brésil (en particulier du Nord-Est, suite à la forte sécheresse survenue en 1971), le gouvernement fédéral enterre dès 1974 son projet de colonisation afin de se concentrer sur des projets d’exploitation minière et d’agro-business à grande échelle. Il abandonne donc les petits agriculteurs installés le long de la Transamazonienne dans une situation précaire, sans accès aux services basiques de santé, éducation et transport (Cromberg, 2012).

Du fait de ce manque de moyens et d’infrastructures, ces agriculteurs pratiquent encore aujourd’hui majoritairement l’agriculture sur brûlis et l’élevage extensif (figure 3), deux facteurs majeurs de déforestation dans la zone d’étude (Smith et al., 1996 ; Soares-Filho et al., 2006). Selon Hall (2008), la plupart des producteurs d’Amazonie seraient prêts à adopter des pratiques plus diversifiées et plus durables s’ils en avaient les moyens. Dans notre zone d’étude, la culture du cacao en systèmes agroforestiers – qui permet de concilier production agricole et maintien

du couvert forestier - a pu se développer, grâce à l'intervention de plusieurs ONG et entreprises. Alors que ces agriculteurs sont isolés des marchés et pratiquent principalement une agriculture de subsistance, les négociants en cacao se déplacent dans les communautés pour s'approvisionner. Bien que l'existence d'un débouché garanti et d'un prix élevé (en 2014) soit attractive, le manque de fertilité de certains sols ne permet pas à tous les agriculteurs de se lancer dans la culture du cacao. La distribution initiale aléatoire des parcelles lors de la création des *assentamentos* conditionne donc les possibilités de production qui s'offrent aux exploitants des années plus tard.

**Chapitre 4 - Figure 3 : Agriculture sur brûlis et élevage extensif, principaux facteurs de déboisement sur la zone d'étude**



*Source : Gabriela Simonet (gauche) et Weldes Sousa (droite)*

Les municipalités d'Anapu, Pacajá et Senador José Porfirio (figure 2), dans lesquelles sont localisées les communautés participant au projet, figurent depuis 2009 et 2012 sur la 'liste prioritaire' des municipalités les moins exemplaires en termes de déforestation<sup>47</sup>. L'inscription sur cette liste engendre une intensification des activités visant à faire appliquer le Code forestier, avec un suivi plus poussé de la déforestation, mais aussi des sanctions économiques et des pressions politiques (Assunção & Rocha, 2014). Bien que les habitants de la zone soient conscients d'être soumis à un suivi plus poussé de la part de l'IBAMA (Institut brésilien de

---

<sup>47</sup> Liste disponible sur le site de Ministère brésilien de l'environnement : <http://www.mma.gov.br/florestas/controle-e-prevencao-do-desmatamento/plano-de-acao-para-amazonia-ppcdam/lista-de-municipios-prioritarios-da-amazonia>

l'Environnement et des ressources naturelles renouvelables), ils n'ont souvent pas d'autre choix que de poursuivre leurs activités d'abattis-brûlis, afin d'assurer leur subsistance. Ce constat d'une dépendance des agriculteurs à des techniques fortes en déforestation est ce qui motive le lancement en 2003 d'un programme fédéral de PSE *Proambiente*, qui vise à promouvoir l'adoption de pratiques agro-écologiques. Ce programme est mis en place dans notre zone d'étude par l'ONG IPAM. Il est interrompu six mois à peine après les premiers paiements en raison de coupes budgétaires et d'une capacité de mise en œuvre limitée du gouvernement.

Quelques années plus tard, l'IPAM lance un nouveau programme de PSE, qui a pour objectif à la fois de promouvoir l'adoption de pratiques agricoles durables et d'aider les agriculteurs à respecter le Code Forestier. En complément du PSE, le projet propose un soutien administratif pour permettre aux agriculteurs d'enregistrer leur exploitation au système national de cadastre environnemental rural (CAR), ainsi que de l'assistance technique pour adopter des pratiques alternatives générant moins de déboisement : agroforesterie, intensification de l'élevage, pisciculture, etc. Des réunions d'information sur la réglementation et de sensibilisation aux questions environnementales sont également organisées.

Les paiements délivrés par le projet sont conditionnés à la fois à la conservation des forêts et à l'adoption de nouvelles pratiques agricoles: 30% du paiement est conditionné au maintien de la Réserve Légale, dont le niveau est fixé dans cette zone sensible à 50% de la parcelle sous couvert forestier ; 30% dépendent du respect des aires protégées permanentes (APP); les 40% restants étant conditionnés à l'adoption de pratiques alternatives à l'abattis-brûlis et à l'élevage extensif. Le choix des pratiques se fait avec chaque agriculteur, avec qui l'ONG dessine un 'plan de gestion' qui devra être respecté pour pouvoir bénéficier de l'intégralité des paiements.

L'entrée dans le programme est conditionnée par le fait d'avoir au moins 30% de couvert forestier sur sa parcelle. Lorsque toutes les conditions sont vérifiées, le paiement annuel maximum est de l'ordre de 626 USD<sup>48</sup> et il est versé trimestriellement. Si un participant ne respecte que partiellement l'une des trois conditions, le paiement reçu est proportionnel à l'effort réalisé. Chaque ménage peut sortir du programme à tout moment s'il le souhaite. Finalement, ce PSE peut être interprété comme une aide transitoire créée pour faciliter la mise

---

<sup>48</sup> 1680 Reais, convertis en USD en utilisant le taux de conversion moyen du Real brésilien au dollar américain en 2014, soit 0,3724. Cela représente à peu près le revenu moyen reçu à travers le programme d'aide sociale *Bolsa Familia* (1856 Reais en 2014). A titre de comparaison, le revenu agricole moyen de l'ensemble de l'échantillon est de 11990 Reais en 2014.

aux normes des petits exploitants, en favorisant leur transition vers une agriculture générant moins de déforestation. Il offre une bonne illustration de la façon dont instruments coercitifs et incitatifs peuvent être combinés. Il montre également que la réalité des PSE correspond rarement à la définition présentée au Chapitre 1 – Encadré 3.

L’utilisation de PSE pour ralentir la déforestation n’est pas nouvelle – Mexique, Costa Rica et Equateur ont devancé le Brésil dans ce domaine – mais peu d’évaluations rigoureuses de ces programmes ont été réalisées jusqu’à maintenant (voir Pattanayak et al. (2010) et Alix-Garcia & Wolff (2014) pour une revue de la littérature). La plupart de ces travaux consistent en des analyses quasi-expérimentales menées au Costa-Rica (Robalino & Pfaff 2013 ; Arriagada et al., 2012 ; Sims et al., 2014) et au Mexique (Alix-Garcia et al., 2012, 2015 ; Costedoat et al., 2015), qui mettent en évidence un impact significatif mais modéré des PSE. Les résultats tirés de ces différentes études sont difficilement comparables entre eux du fait de la diversité des contextes nationaux (en particulier en termes de taux initial de déforestation) et des différents indicateurs utilisés pour mesurer l’impact. En particulier, la question de l’expression de l’impact en termes relatifs ou absolus se pose. Robalino et Pfaff (2013) montrent par exemple que l’impact *absolu* du programme national de PSE au Costa Rica est relativement limité du fait du très faible taux de déforestation initial dans les propriétés sous contrat, tandis que son impact *relatif* est de 100%, puisque ce PSE est parfaitement appliqué et aboutit à un arrêt total de la déforestation sur les exploitations engagées. Ainsi, si l’on peut dire que le programme a conduit à une réduction du taux de déforestation de 100% (impact relatif), son impact absolu reste minime (au mieux 2 ha sur 1000 préservés).

Notre étude se place dans la continuité de ces travaux et constitue la première analyse d’impact d’un projet pilote REDD+ délivrant des PSE en Amazonie brésilienne.

## **C- Données**

### *C. 1- Structure de l’enquête*

Deux enquêtes<sup>49</sup> ont été menées sur huit communautés (figure 2) dont quatre bénéficient du projet (communautés d’intervention), tandis que les quatre autres servent de témoin (communautés de comparaison). Les communautés de comparaison permettent d’évaluer ce

---

<sup>49</sup> Je n’ai été participé qu’à la seconde série d’enquêtes. La première a été dirigée par Marina Cromberg.

qu'il se serait passé en l'absence de projet. Elles sont choisies de façon à avoir des caractéristiques (pression de déforestation, population, dépendance à la forêt, couvert forestier, etc.) proches de celles des communautés intervention, tout en étant suffisamment éloignées de ces dernières pour ne pas être affectées par le projet. Le choix des communautés de comparaison a été réalisé avec l'aide de l'ONG afin de prendre en compte les problèmes de dangerosité associés à certaines communautés. Comme le montre la figure 2, les huit communautés visitées sont relativement proches, ce qui permet d'assurer une homogénéité des conditions écologiques et économiques. Malgré cette proximité, étant données les mauvaises conditions de transport, le risque de fuite inter-communauté est minime.

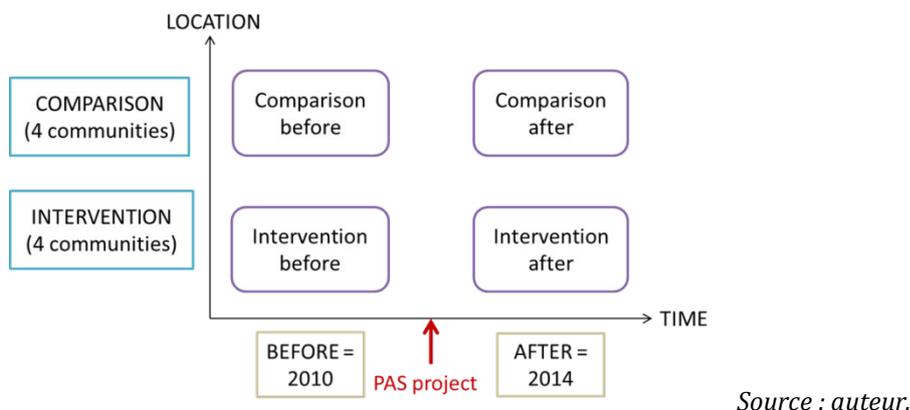
La première série d'enquêtes a eu lieu en juin-juillet 2010, soit deux ans avant le démarrage du projet PAS. La seconde série d'enquêtes s'est déroulée en février-mars 2014, soit environ un an et demi après la date officielle de démarrage du projet (figure 4). Le questionnaire principal appliqué au niveau des ménages<sup>50</sup> lors de la seconde série d'enquêtes est reproduit en annexe 9.

L'évaluation est réalisée à un stade encore préliminaire du projet. Au moment de l'enquête, les participants ont déjà signé les contrats associés aux PSE, participé à plusieurs réunions d'information/sensibilisation et commencé à discuter des productions alternatives qu'ils souhaiteraient mettre en place. Les premiers paiements ont été reçus en avril 2014 (soit quelques semaines après la fin de la seconde phase d'enquêtes), mais l'assistance technique n'a démarré que l'année suivante. La première année, du fait du retard pris dans la création des plans de gestion individuels (sur lesquels apparaissent les options de productions alternatives choisies par chaque ménage) et l'assistance technique, et afin d'inciter un maximum de ménages à poursuivre le projet, chaque participant a reçu le paiement maximal. A partir de 2015, des évaluations (images satellites et visites de terrain) sont menées pour fixer le montant reçu par chaque participant, en fonction du niveau de réalisation de chacune des trois composantes du PSE (Réserve Légale, APP, pratiques alternatives).

---

<sup>50</sup> Dans chaque communauté, une réunion destinée à l'ensemble des habitants, ainsi qu'une réunion réservée aux femmes, ont été organisées. Les données tirées de ces enquêtes n'ont pas été directement utilisées dans ce travail d'évaluation.

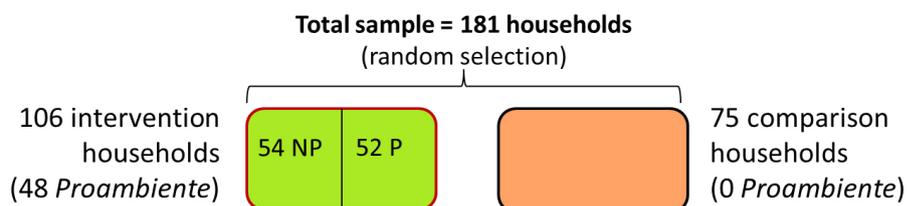
**Chapitre 4 – Figure 4 : Illustration de l’approche BACI**



Au total, 181 ménages ont été interrogés à la fois en 2010 et en 2014<sup>51</sup> (figure 5). Dans toutes les communautés, les ménages ont été sélectionnés de façon aléatoire. Dans les communautés d’intervention, une stratification randomisée a été réalisée afin que la moitié de l’échantillon final ait participé au précédent programme de PSE mené par l’IPAM, le projet *Proambiente*. Parmi les 181 ménages inclus dans cette étude, 106 appartiennent aux communautés d’intervention, tandis que 75 vivent dans les communautés de comparaison. Deux ans après la première phase d’enquêtes, la moitié des 106 ménages vivant dans les communautés d’intervention est entrée dans le projet PAS (52 participants, 54 non-participants).

**Chapitre 4 – Figure 5 : Bilan de l’échantillon utilisé dans cette étude**

Note de lecture : P = participants ; NP = non participants.



<sup>51</sup> Au total 257 ménages avaient été interrogés en 2010 mais environ 30% d’entre eux n’ont pas pu être interrogés à nouveau en 2014 du fait de leur absence (temporaires ou définitive, en cas de décès ou de déménagement) lors de l’enquête ou de l’impossibilité d’accéder à leur logement en raison des conditions de transport difficiles.

La participation au projet est volontaire mais l’ONG a proposé en priorité le projet aux ménages ayant été impliqués dans *Proambiente*, qui incluait également 350 participants. Tous ces ménages ne souhaitant pas participer au nouveau projet, l’ONG a complété en proposant le projet à des ménages n’ayant pas été impliqués dans *Proambiente*. Du fait de ce processus de sélection, 80% des 52 participants de notre échantillon ont également participé à *Proambiente*.

### C. 2- Caractéristiques de l’échantillon

Le Tableau 1 résume les caractéristiques de l’échantillon complet en 2010 et 2014. Toutes les informations utilisées dans cette étude sont basées sur les déclarations réalisées par les ménages lors des enquêtes. Certaines données récoltées font appel aux souvenirs des ménages, c’est notamment le cas du couvert forestier en 2008.

**Chapitre 4 – Tableau 1 : Principales caractéristiques de l’échantillon en 2014 et 2010**

Variables in 2014	Obs.	Mean	Median	Std dev.
Total land area (ha)	181	92.9	87.3	63.2
Forest cover (% of land area)	181	58.8	58.8	21.1
Crop land (% of land area)	181	7.5	4.8	8.3
Pasture land (% of land area)	181	32.3	29.4	21.7
Crop value (Reais)	181	11,990	5,908	19,484
Cattle value (Reais)	181	26,790	12,570	50,649
Bolsa Familia (Reais)	181	1,856	1,400	2,322
Retirement pension (Reais)	181	3,952	0	5,964
Wage labour (Reais)	181	4,696	720	9,630
Business (Reais)	181	1,734	0	6,827
Age (years)	181	52.9	55	12.7
Education (school years)	181	2.6	2	3.1
Family members (number)	181	4.7	4	2.6
Variables in 2010	Obs.	Mean	Median	Std dev.
Total land area (ha)	181	93.0	95.0	66.2
Forest cover (% of land area)	181	66.5	68.5	18.9
Crop land (% of land area)	181	7.6	4.8	8.5
Pasture land (% of land area)	181	25.0	20.2	18.9
Crop value (Reais)	181	6,682	3,651	10,518
Cattle value (Reais)	181	13,674	6,805	21,557
Bolsa Familia (Reais)	181	994	810	1,612
Retirement pension (Reais)	181	2,019	0	4,007
Wage labour (Reais)	181	2,402	400	5,200
Business (Reais)	181	352	0	2,029
Age (years)	181	50.4	52	12.4
Education (school years)	181	2.6	2	2.6
Family members (number)	181	5.0	5	2.4

Source : Simonet et al. (2015b)

La fiabilité des données déclarées étant incertaine, un maximum d'efforts ont été déployés pour améliorer la qualité de ces données. Dans l'optique de croiser les valeurs déclarées de couvert forestier avec des données tirées d'images satellites, les parcelles des enquêtés ont été géo-référencées. Cependant, les données GPS récoltées se sont avérées de mauvaise qualité et ne permettent dans la majorité des cas pas de déterminer avec certitude la parcelle appartenant à chaque enquêté<sup>52</sup>. Afin de renforcer la qualité des données déclarées relatives à l'utilisation des terres, les enquêteurs ont réalisé avec chaque ménage enquêté un croquis de leur parcelle. La cohérence entre les réponses fournies en 2010 et 2014 donne une indication rassurante quant à la fiabilité des données. D'autre part, afin de ne pas biaiser les réponses données, l'indépendance entre l'équipe de recherche et le porteur de projet a été rappelée au démarrage de chaque enquête. Les personnes interrogées ont été informées que leur anonymat serait respecté et que les informations fournies ne seraient en aucun cas utilisées par l'ONG. Il est important de noter que l'ONG n'a pas recours à de telles méthodes déclaratives pour évaluer le montant du paiement attribué à chaque participant au projet, mais se base pour cela sur des images satellites et des visites de terrain.

La taille moyenne des exploitations sur notre zone d'étude est d'environ 93 ha, ce qui correspond, à 2 ha près, à la taille moyenne des *assentamentos* au Brésil. D'après l'INCRA, début 2016, le Brésil compte en effet 9290 *assentamentos*, occupés par 969 640 familles, qui possèdent en moyenne 91 ha chacune<sup>53</sup>. Les *assentamentos* correspondent à des zones de colonisation associées à la politique de réforme agraire menée par le gouvernement brésilien sur des terres expropriées ou sur des terres publiques<sup>54</sup>. Ces zones sont divisées en plusieurs lots, sur lesquels sont installées des familles sans terres à des fins agricoles. Selon Borner et al. (2010), les *assentamentos* occupent en 2009 environ 13% de l'Amazonie brésilienne. Le reste se partage entre terres privées (24%), terres publiques non classées (*terra devoluta*, 24%), terres indigènes (22%), aires protégées exploitées de façon durable (10%) et aires protégées strictes (7%). Dans un premier temps, les familles installées sur des *assentamentos* n'obtiennent qu'un titre foncier provisoire, c'est-à-dire un "contrat de concession d'usage", qui leur permet d'avoir accès aux crédits. L'octroi du titre définitif n'intervient souvent qu'après de nombreuses années

---

<sup>52</sup> Pour avoir des données de meilleure qualité, il aurait fallu pénétrer plus profondément dans chaque parcelle, ce qui aurait pu créer une situation gênante en donnant l'impression aux enquêtés que l'on tentait de les surveiller ou de vérifier la véracité de leurs déclarations.

<sup>53</sup> <http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php> (dernière visite : 8 février 2016).

<sup>54</sup> <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/assentamentos>.

d'occupation, une fois l'*assentamento* "consolidé"<sup>55</sup>. La majorité des ménages interrogés dans cette étude (78%) ne possèdent pas encore de titre foncier définitif.

D'autre part, les petits producteurs interrogés dans cette enquête présentent des caractéristiques et des modes de vie qui sont typiques des petits agriculteurs colons de la région transamazonienne (décrits notamment par Moran 1981 ; Perz et al. 2006 ; Walker et al. 2002). En 2010, les ménages allouent environ 67% de leurs terres aux forêts et 25% aux pâturages. Le reste est dédié aux cultures, les principaux végétaux cultivés (en termes de valeur annuelle de la production) étant le riz et le cacao. S'ils tirent la majeure partie de leurs revenus des produits issus de l'agriculture et de l'élevage, il est à noter que le travail salarié (généralement en tant que main d'œuvre agricole dans une ferme voisine, variable *wage labour*) et les aides du gouvernement (en particulier retraites et programme social *Bolsa Familia*) jouent un rôle non négligeable dans l'équilibre de ces familles. En revanche, l'exploitation du bois n'est pas pratiquée, et le revenu tiré des forêts est donc marginal.

Dans notre échantillon, le taux de déforestation est supérieur à 3% par an sur la période 2008-2010, ce qui est proche des estimations disponibles dans la littérature pour cette catégorie d'acteurs (voir par exemple Godar et al. 2014), et revient à quasiment 3 ha de forêt déboisés chaque année. La comparaison des données 2010 et 2014 du tableau 1 permet de constater que la principale différence observée entre les deux phases d'enquête correspond à une baisse du couvert forestier, qui a été converti principalement en pâturages.

Le tableau 2 présente les caractéristiques avant et après programme des communautés d'intervention et de comparaison. On constate qu'avant le projet les ménages des communautés d'intervention ne diffèrent pas beaucoup de ceux des communautés de comparaison en termes d'âge (autour de 50 ans), de niveau d'éducation du chef de ménage (autour de deux ans et demi de scolarité), de taille de la famille (environ cinq membres) et de taille de la parcelle possédée (environ 90 ha). Cependant, en 2010 et 2014, les communautés d'intervention se distinguent des communautés de comparaison par le fait qu'elles possèdent (en proportion) plus de forêt, moins de terres en culture, moins de terres dédiées aux pâturages, et plus de revenus tirés de travaux salariés. Ces différences seront à prendre en compte lors de l'analyse d'impact. L'ONG semble

---

<sup>55</sup> Au Brésil, la loi dite de « Usucapião » prévoit que les personnes pouvant justifier de plus de cinq ans d'utilisation d'une parcelle peuvent en revendiquer le titre de propriété. Des barrières financières et administratives ralentissent néanmoins ce processus de régularisation foncière. L'initiative *Terra Legal* vise à aider les petits producteurs à obtenir ces titres de propriété.

avoir choisi de travailler avec des communautés dans lesquelles la part des exploitations maintenue en forêt est, dès 2008, plus importante. Cela peut être lié à la présence active de l’ONG dans ces communautés depuis plusieurs années. D’autre part, il n’est pas étonnant qu’une ONG choisisse d’amorcer son projet là où les chances de succès sont les plus élevées.

Les deux groupes ne présentent pas non plus les mêmes niveaux de changement d’usage des terres entre 2010 et 2014, avec une conversion plus importante de forêts à pâturages dans les communautés de comparaison. L’objectif de cette étude est de voir si cette différence peut être attribuée à la présence du projet PAS dans les communautés d’intervention.

#### Chapitre 4 – Tableau 2 : Principales caractéristiques des communautés d’intervention et de comparaison

Variable	Mean values			pvalue	
	comparison	intervention			
Total land area (ha)	88.3	96.4	0.39		
Forest cover in 2008 (% of land area)	67.3	74.3	0.02	**	
Forest cover in 2010 (% of land area)	62.3	69.5	0.01	**	
Forest cover in 2014 (% of land area)	52.6	63.2	0.00	***	
Crop land in 2010 (% of land area)	6.3	8.4	0.10	*	
Crop land in 2014 (% of land area)	6.5	8.2	0.17		
Pasture land in 2010 (% if land area)	30.4	21.2	0.00	***	
Pasture land in 2014 (% if land area)	39.9	26.9	0.00	***	
Crop value in 2010 (Reais)	5,299	7,660	0.11		
Cattle value in 2010 (Reais)	14,399	13,161	0.68		
Bolsa Familia in 2010 (Reais)	777	1,147	0.09	*	
Retirement pension in 2010 (Reais)	2,690	1,544	0.07	*	
Wage labour in 2010 (Reais)	1,270	3,203	0.01	***	
Business in 2010 (Reais)	225	441	0.42		
Age in 2010 (years)	50.9	49.9	0.60		
Education in 2010 (school years)	2.3	2.8	0.15		
Family members in 2010 (number)	4.8	5.2	0.38		

Note: Size of comparison group is 75. Size of intervention group is 106. Three asterisks \*\*\* (resp. \*\*, \*) denote rejection of the null hypothesis at the 1% (resp. 5%, 10%) significance level.

Source : Simonet et al. (2015b)

### C. 3- Déterminants de participation au programme

Afin d'identifier les déterminants de participation au projet PAS, nous comparons le profil des ménages qui participent au projet PAS à celui des ménages qui vivent bien dans les communautés d'intervention, mais ne participent pas au projet. Des tests d'égalité des moyennes sont réalisés entre ces deux groupes pour une série de variables mesurées en 2010, soit avant le démarrage du projet (et avant le processus de sélection des participants). Les résultats sont présentés dans le tableau 3. La plus forte proportion de ménages ayant également participé à *Proambiente* s'explique directement par le processus de sélection des participants, décrit précédemment.

Avant le démarrage du projet, les participants ont des parcelles plus petites, possèdent moins d'animaux d'élevage et reçoivent en moyenne plus d'argent à partir de travaux salariés (ex : main d'œuvre agricole) et à partir des programmes d'aide de l'Etat (notamment *Bolsa Familia*). Cependant, les participants ne diffèrent pas significativement des non-participants en termes de taux de déforestation (environ 3% par an), ni en termes de proportion de leur parcelle dédiée à la forêt (autour de 70%), aux cultures (env. 10%) et aux pâturages (env. 20%). Ces résultats indiquent que les participants n'ont pas un profil très différent de celui des non-participants.

### Chapitre 4 – Tableau 3 : Principales caractéristiques des participants et des non participants au sein des communautés intervention.

Variable	Mean value		pvalue	
	non-participants	participants		
Proambiente (yes/no)	0.26	0.79	0.00	***
Total land area in 2010 (ha)	114.5	77.6	0.01	**
Forest cover in 2008 (% of land area)	72.9	75.7	0.42	
Forest cover in 2010 (% of land area)	68.0	71.0	0.36	
Crop land in 2010 (% of land area)	8.0	8.9	0.62	
Pasture land in 2010 (% of land area)	23.2	19.2	0.23	
Crop value in 2010 (Reais)	9,128	6,136	0.21	
Cattle value in 2010 (Reais)	18,432	7,688	0.03	**
Bolsa Familia in 2010 (Reais)	845	1,460	0.12	
Retirement pension in 2010 (Reais)	1,733	1,348	0.56	
Wage labour in 2010 (Reais)	1,493	4,978	0.01	***
Business in 2010 (Reais)	791	78	0.15	
Age in 2010 (years)	51.6	48.2	0.14	
Education in 2010 (school years)	2.6	3.0	0.52	
Family members in 2010 (number)	4.8	5.5	0.17	

Note: Size of participant group is 52. Size of non-participant group is 54. Three asterisks \*\*\* (resp. \*\*, \*) denote rejection of the null hypothesis at the 1% (resp. 5%, 10%) significance level.

Source : Simonet et al. (2015b)

En complément de ces tests de moyenne, nous avons réalisé une régression logistique incluant toutes les variables contenues dans la table précédente<sup>56</sup>. Dans ce modèle, la variable dépendante prend la valeur 1 si le ménage participe au projet, et la valeur 0 s’il appartient au groupe des ménages qui vivent dans les communautés d’intervention mais ne participent pas au projet. Le tableau 4 affiche les résultats sous forme d’odds ratios, qui correspondent aux chances (ou cotes) relatives de participer au projet selon que l’on appartient à l’un ou l’autre des groupes (participants et non-participants). Il apparaît que seule la variable de revenus salariés (*wage labour*) semble déterminante pour expliquer la participation au projet, avec un rôle qui reste malgré tout limité : en maintenant toutes les autres variables constantes, l’augmentation des revenus salariés de 500 Reais n’augmente les chances d’être participant au projet que de 1%<sup>57</sup>. Les autres facteurs ne semblent pas jouer significativement sur la participation au projet.

#### Chapitre 4 – Tableau 4 : Régression logistique

Variable	Odds ratio	Std. Error	z	pvalue	
Total land area in 2010 (ha)	0.99	0.01	-0.85	0.393	
Forest cover in 2008 (% of land area)	0.96	0.04	-1.24	0.217	
Forest cover in 2010 (% of land area)	1.12	0.09	1.41	0.158	
Crop land in 2010 (% of land area)	1.11	0.08	1.32	0.187	
Pasture land in 2010 (% of land area)	1.07	0.07	0.98	0.329	
Crop value in 2010 (Reais)	1.00	0.00	0.25	0.803	
Cattle value in 2010 (Reais)	1.00	0.00	-1.08	0.280	
Bolsa Familia in 2010 (Reais)	1.00	0.00	1.49	0.137	
Retirement pension in 2010 (Reais)	1.00	0.00	0.59	0.554	
Wage labour in 2010 (Reais)	1.00	0.00	2.79	0.005	**
Business in 2010 (Reais)	1.00	0.00	-0.48	0.634	
Age in 2010 (years)	0.97	0.03	-1.15	0.252	
Education in 2010 (school years)	0.95	0.10	-0.51	0.608	
Family members in 2010 (number)	0.96	0.11	-0.36	0.720	

Note: Size of participant group is 52. Size of non-participant group is 54. Three asterisks \*\*\* (resp. \*\*, \*) denote rejection of the null hypothesis at the 1% (resp. 5%, 10%) significance level.

Source : Simonet et al. (2015b)

<sup>56</sup> La variable binaire qui capture la participation au précédent projet de PSE *Proambiente* n’est pas incluse car aucun ménage n’a participé à *Proambiente* au sein des communautés de comparaison.

<sup>57</sup> Odd ratio de 1,0002 ce qui signifie qu’un individu a 0,002 fois plus de chance d’être participant lorsque son revenu salarié augmente d’une unité, soit 1Real.

Finalement, ces résultats indiquent qu’il y a eu peu de sélection adverse pour ce projet. La sélection adverse désigne en économie une asymétrie d’information<sup>58</sup> dans une situation principal-agent : le principal (ici l’IPAM) paie l’agent (ici les participants au projet PAS) sans posséder toutes les informations sur la situation de l’agent avant la signature du contrat. La présence de sélection adverse peut entraîner un biais de sélection dans l’estimation de l’impact du projet, que l’on peut éviter en appliquant une procédure d’appariement, comme nous allons le voir dans la section qui suit.

## **D- Méthodologie d’estimation de l’impact du projet**

### *D. 1- Paramètres d’intérêt*

Nous allons chercher à mesurer plusieurs impacts du projet PAS. Tout d’abord, nous souhaitons mesurer l’impact de ce projet sur les participants en termes de conservation des forêts. Cet impact correspond à la surface forestière moyenne épargnée (non déboisée) par les participants grâce au projet. D’autre part, nous creusons la question d’un possible effet cumulé généré par la participation des ménages à plusieurs programmes de conservation. Dans notre cas, cela fait référence à l’impact mesuré chez les participants au projet PAS qui ont également participé au programme *Proambiente*. Enfin, nous étudions les effets indirects (ou fuites) du projet PAS, c’est-à-dire les changements de couvert forestier chez les ménages qui ne participent pas au projet mais résident dans les communautés d’intervention.

Afin de déterminer la surface moyenne de forêt conservée par les participants grâce au projet, nous devons calculer la différence entre la quantité de forêt observée chez les participants en 2014 et la quantité qui aurait été observée si ces ménages n’avaient pas été impliqués dans le projet PAS. Cette différence constitue le traitement moyen sur les traités ou ATT (pour *Average Treatment on the Treated*), défini par :

$$ATT = E(y^1 - y^0 \mid D=1)$$

où  $y^1$  correspond à la quantité de forêt chez un ménage en présence du projet,

$y^0$  la quantité de forêt chez un ménage en l’absence de projet,

D est une variable binaire qui prend la valeur 1 lorsque le ménage participe au projet et 0 sinon.

---

<sup>58</sup> L’asymétrie d’information peut également créer un problème d’aléa moral, lié au fait que le principal ne peut pas prédire le comportement de l’agent après la signature du contrat. Ce risque est néanmoins ici limité car l’IPAM est en mesure de vérifier que les participants respectent les termes du contrat.

Nous utilisons les méthodes de DID et de DID-appariement (*DID-matching*) afin d'estimer le niveau contrefactuel, soit  $E(y^0 | D=1)$ .

#### *D. 2- L'approche de DID-appariement*

L'appariement est couramment utilisé afin d'évaluer les programmes volontaires (Todd, 2007). La principale préoccupation lorsque l'on évalue l'impact de tels programmes concerne l'existence d'un biais dans la sélection des communautés d'intervention du fait de l'absence de randomisation, et dans celle des participants, du fait du caractère volontaire du programme. De fait, les données de 2010 (avant le projet) montrent des différences significatives entre les communautés d'intervention et de comparaison (tableau 2). De plus, nous avons vu que les ménages qui vivent dans les communautés d'intervention et participent au projet diffèrent de ceux qui n'y participent pas, et ce avant même le démarrage du projet (tableau 3).

Il sera donc crucial de contrôler pour tous les facteurs observables  $X$  qui peuvent potentiellement à la fois orienter la décision de participer au projet PAS et jouer sur la conservation des forêts en 2014. Il est important que les facteurs observables  $X$  ne soient pas affectés par le projet (Imbens, 2004), c'est pourquoi nous utilisons les données pré-projet récoltées en 2010 (et 2008, lorsqu'elles existent).

Nous incluons dans le jeu de facteurs observables  $X$  : l'aire totale de l'exploitation en hectares en 2010, la part des terres allouée à la forêt en 2008 (basée sur les souvenirs, un travail basé sur images obtenues par satellite n'ayant pour l'instant pas pu être réalisé pour des raisons de géolocalisation défectueuse des parcelles des ménages enquêtés) et en 2010, la part des terres allouée à l'agriculture en 2010, la part des terres allouée aux pâturages en 2010, la valeur marchande de la production agricole totale en 2010 (ce qui inclut les ventes et l'autoconsommation), la valeur marchande des animaux d'élevage en 2010, le montant des autres sources de revenus reçues en 2010 (en Reais) tels que les revenus salariés, les aides du gouvernement (programmes sociaux et retraite), les revenus tirés d'entreprises gérées par le ménage, ainsi que la taille du ménage et l'âge et le niveau d'éducation (en années scolaires) du chef de ménage.

L'appariement consiste à utiliser les ménages qui vivent dans les communautés de comparaison pour construire un groupe de contrôle valide. L'appariement élimine les biais de sélection engendrés par les facteurs observables  $X$  en comparant les ménages traités (les participants) à des ménages non-traités sélectionnés dans les communautés de comparaison et qui présentent des caractéristiques observables similaires à celles des traités (Imbens, 2004). Nous utilisons

l’estimateur de DID-appariement définie par Heckman et al. (1997) car, même après utilisation des facteurs observables X, des différences systématiques peuvent subsister entre les groupes traités et non-traités, ce qui pourrait amener à la violation des conditions d’identification requises pour l’appariement.

L’estimateur de DID-appariement autorise la présence de différences temporairement invariantes entre les participants et les ménages de contrôle obtenus par appariement sur les facteurs X. Cela exige que  $E(\Delta y^0 | X, D=1) = E(\Delta y^0 | X, D=0)$ , c’est-à-dire que la différence entre les individus traités et non-traités doit être constante dans le temps en l’absence de projet. En d’autres termes, cela signifie qu’en l’absence de projet, les ménages traités et non-traités qui ont été ‘appariés’ doivent présenter une évolution similaire de leur couvert forestier (s’il est un peu différent au démarrage, cette différence doit se maintenir dans le temps). C’est ce que l’on appelle l’hypothèse d’évolution parallèle (*parallel trend assumption*). Appliquée à nos données, cette stratégie d’identification consiste à comparer le changement de couvert forestier chez les participants entre 2010 et 2014, avec le changement de couvert forestier chez les individus qui ont été ‘appariés’ à ces participants. Le couvert forestier est exprimé en proportion de l’aire totale de l’exploitation.

Une autre hypothèse centrale pour assurer la validité de l’approche de DID-appariement est que le traitement reçu par un individu ne doit pas affecter le résultat d’un individu du groupe de contrôle. Cette hypothèse est connue sous le nom de *Stable-Unit-Treatment-Value-Assumption* (Rubin, 1978). Dans notre cas, cette hypothèse a peu de chance d’être menacée du fait que les connections entre les communautés sont très limitées par la mauvaise qualité des infrastructures liées au transport.

#### D. 3- Estimateurs

Nous utilisons l’estimateur d’appariement dit du plus proche voisin (*nearest-neighbour*) et l’estimateur d’appariement avec fonction noyau (*kernel-based*). La forme générale de l’estimateur de DID-appariement est la suivante:

$$E(y^1 - y^0 | D = 1) = \frac{1}{n1} \sum_{i \in I_1} (y_{it}^1 - y_{it'}^0 - E(y_{it}^0 - y_{it'}^0 | D = 1, X_i))$$

Où 
$$E(y_{it}^0 - y_{it'}^0 | D = 1, X_i) = \sum_{j \in I_0} \lambda_{ij} (y_{jt}^0 - y_{jt'}^0)$$

Et où  $I_1$  représente le groupe d'individus traités (participants),  $I_0$  le groupe d'individus non traités (tirés des communautés de comparaison), et  $n_1$  le nombre d'individus traités dans  $I_1$ .

Les estimateurs d'appariement diffèrent dans la façon dont le groupe de contrôle est sélectionné à travers la procédure d'appariement. Cette différence repose sur le poids  $\lambda_{ij}$  qui est attribué à chaque individu qui pourrait être apparié, en fonction de ses caractéristiques  $X$ . L'estimateur du plus proche voisin associe à chaque participant l'individu non-traité le plus ressemblant ou les quatre plus ressemblants, parmi les ménages des communautés de comparaison, la ressemblance étant établie sur la base du vecteur  $X$ . Nous appliquons aussi la procédure d'appariement au 'score de propension'  $Pr(D_i = 1 | X_i)$ , qui est un résumé unidimensionnel de l'ensemble des  $X_i$  d'un individu, qui correspond à sa probabilité d'être participant au projet étant donné ses  $X_i$  (Rosenbaum & Rubin, 1983). Enfin, nous utilisons l'estimateur asymptotiquement convergent de la variance de l'estimateur d'appariement du plus proche voisin fourni par Abadie et Imbens (2006), et nous implémentons une procédure dite de 'bootstrap' (500 répétitions) afin d'obtenir un estimateur de la variance de l'estimateur d'appariement de kernel.

Une autre façon, plus simple à mettre en œuvre, pour générer une estimation de l'ATT est de régresser  $D$  (variable de participation) sur  $\Delta y$  (variation du couvert forestier entre 2010 et 2014), tout en contrôlant pour les facteurs observables  $X$ , en utilisant la méthode des moindres carrés ordinaires. L'inconvénient de cette méthode est qu'elle suppose que le gain associé au programme est constant selon  $X$ , c'est-à-dire que l'impact du programme est le même pour tous les participants. Nous procédons néanmoins à des régressions linéaires afin de tester la robustesse des résultats obtenus par appariement. Les régressions sont réalisées en contrôlant par  $X$  ou directement par le score de propension. Nous fournissons également les résultats obtenus avec un simple estimateur DID (sans appariement, et sans contrôler par les  $X$ ).

## **E- Résultats**

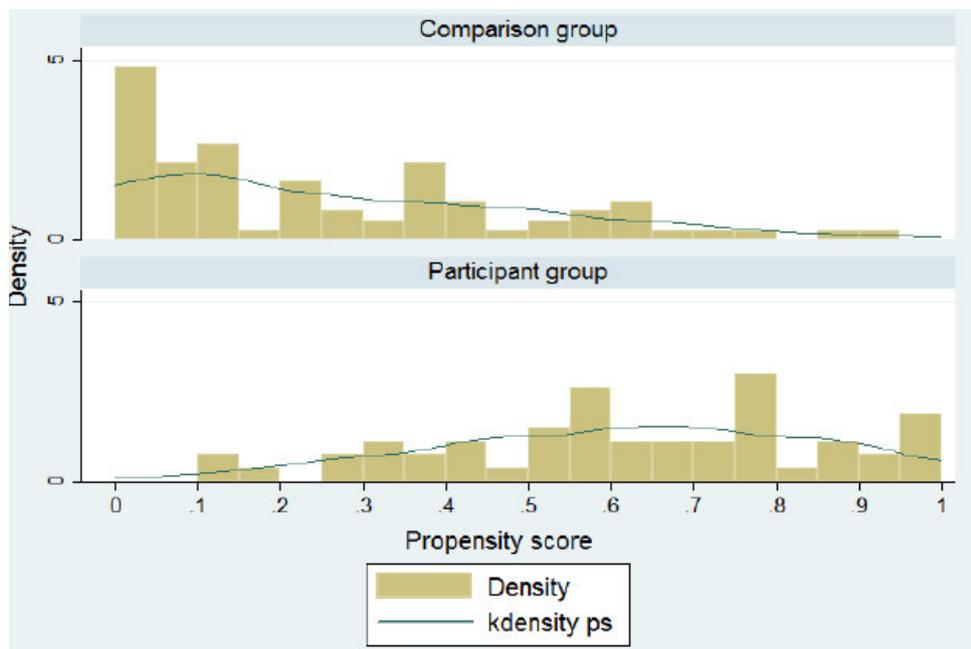
### *E. 1- Impacts sur les participants*

Nous appliquons d'abord la procédure d'appariement au groupe de participants (groupe traité) et au groupe de ménages vivant dans les communautés de comparaison (groupe non-traité). Les scores de propension (probabilité de participer au projet en fonction des  $X$ ) sont calculés en estimant un modèle probit dans lequel la variable dépendante est  $D$ , et qui inclut tous les facteurs observables  $X$  précédemment mentionnés. La figure 6 montre que les densités sont suffisamment élevées dans les deux groupes pour un large éventail de scores de propension, ce qui signifie que l'on devrait pouvoir trouver, pour chaque participant, un/des jumeaux issus du

groupe de comparaison suffisamment ressemblants. Cette vérification est nécessaire afin de s'assurer que la procédure d'appariement a des chances de fonctionner.

#### Chapitre 4 – Figure 6 : Distribution des scores de propension chez les groupes de participants et de comparaison

Note de lecture : Ces graphiques représentent la probabilité de participer au projet, étant donné les caractéristiques des individus.



Source : Simonet et al. (2015b)

La procédure d'appariement est considérée comme réussie lorsque les différences significatives éventuellement détectées entre les facteurs X des traités (participants) et ceux des non-traités (comparaison) avant appariement, s'effacent après la procédure d'appariement. Avant l'appariement, le groupe non-traité inclut l'ensemble des ménages vivant dans les communautés de comparaison. Après appariement, il s'agit d'un sous-groupe composé des individus 'appariés' à chaque participant, qui varie selon la procédure d'appariement utilisée. La comparaison des différences entre traités et non-traités, avant et après appariement est qualifiée de '*balancing test*' (tableau 5).

**Chapitre 4 – Tableau 5 : ‘Balancing test’ sur les variables avant traitement (2010)**

Variable		treated	untreated	t	pvalue
Total land area in 2010	Unmatched	77.6	88.3	1.93	0.16
(hectares)	Matched	77.6	75.4	-0.41	0.69
Forest cover in 2008	Unmatched	75.7	67.3	1.73	0.01 **
(% of land area)	Matched	75.7	75.8	0.04	0.97
Forest cover in 2010	Unmatched	71.0	62.3	1.67	0.01 *
(% of land area)	Matched	71.0	71.7	0.44	0.66
Crop land in 2010	Unmatched	8.9	6.3	0.55	0.12
(% of land area)	Matched	8.9	6.8	-1.74	0.09
Pasture land in 2010	Unmatched	19.2	30.4	1.91	0.00 **
(% of land area)	Matched	19.2	20.7	0.90	0.37
Crop value in 2010	Unmatched	6,136.4	5,298.9	1.29	0.51
(Reais/year)	Matched	6,136.4	4,715.0	-1.70	0.10
Cattle value in 2010	Unmatched	7,687.8	14,399.4	1.92	0.00 **
(Reais/year)	Matched	7,687.8	9,097.2	1.21	0.23
Bolsa Familia in 2010	Unmatched	1,459.6	777.0	0.12	0.04 *
(Reais/year)	Matched	1,459.6	971.1	-1.65	0.10
Retirement pension in 2010	Unmatched	1,348.2	2,689.6	1.98	0.06
(Reais/year)	Matched	1,348.2	1,686.9	0.84	0.40
Wage labour in 2010	Unmatched	4,977.8	1,270.3	0.08	0.00 **
(Reais/year)	Matched	4,977.8	3,145.6	-2.14	0.04 *
Business in 2010	Unmatched	77.7	225.3	3.30	0.23
(Reais/year)	Matched	77.7	93.8	0.27	0.79
Age in 2010	Unmatched	48.2	50.9	1.16	0.22
(years)	Matched	48.2	51.6	2.25	0.03 *
Education in 2010	Unmatched	3.0	2.3	0.55	0.14
(school years)	Matched	3.0	2.2	-2.30	0.03 *
Family size in 2010	Unmatched	5.5	4.8	0.93	0.14
(number)	Matched	5.5	5.6	0.47	0.64

Note: The treated group refers to participants in PAS project. *p-value* refers to the t-test of the null hypothesis that the means for both groups are equal. Three asterisks \*\*\* (resp. \*\*, \*) denote rejection of the null hypothesis at the 1% (resp. 5%, 10%) significance level.

Source : Simonet et al. (2015b)

Le tableau 5 montre que, avant appariement, le groupe des traités diffère significativement des non-traités en termes d’utilisation des terres et de revenu salarié : les traités possèdent plus de couvert forestier en 2008 et en 2010, et ils reçoivent plus d’argent à partir de travaux salariés en 2010 que les non-traités. La comparaison des lignes ‘unmatched’ et ‘matched’ permet de constater que la procédure d’appariement a réussi à supprimer les sources de biais les plus importantes entre les deux groupes, qui concernaient les différences en termes d’utilisation des terres. Par contre, même si la différence en termes de revenus salariés a considérablement diminué grâce à l’appariement, elle reste statistiquement significative à 5%. Or nous avons vu en section C que les ménages dont les revenus salariés sont les plus élevés ont une probabilité plus

élevée de participer au projet PAS. Cependant, ces individus n'ont pas des taux de déforestation plus faibles : leur couvert forestier est statistiquement le même que celui de leurs 'appariés' en 2010 (env. 71% de l'aire totale) et en 2008 (env. 76%), ce qui valide l'hypothèse d'évolution parallèle qui sous-tend notre approche DID. Le fait que la variable de revenus salariés influe sur la participation au projet mais pas sur la variation du couvert forestier fait qu'elle ne doit pas être considéré comme une variable de confusion.

Afin de vérifier la validité de l'hypothèse d'évolution parallèle (qui consiste à dire que les groupes traités et non-traités évoluent de façon similaire en l'absence de traitement), nous appliquons un test placebo qui consiste à appliquer la même stratégie d'identification sur une année précédant le projet, ici 2008, à laquelle aucun effet ne devrait être détecté. De la même façon que pour mesurer l'ATT en 2014, nous appliquons la procédure d'appariement aux groupes traités et non-traités, sur la base des données 2010, mais en estimant ensuite l'ATT sur le couvert forestier en 2008 et non en 2014. Comme le montre le tableau 6, on ne mesure pas de différence significative entre les participants et leurs 'appariés' en appliquant cette procédure. Une approche de DID simple (première ligne) aboutit à un résultat similaire. Nous pouvons en conclure que notre stratégie d'identification est valide, c'est-à-dire que la façon de sélectionner le groupe de contrôle aboutit à un groupe qui simule bien l'évolution du groupe traité en l'absence de projet.

**Chapitre 4 – Tableau 6 : ATT sur le couvert forestier en 2008 – Test placebo**

Estimator	(1)	(2)	(3)	(4)
	PAS Participants	Proambiente Participants	Non- participants	Intervention
DID (ols)	0.24 <i>1.11</i>	0.33 <i>1.23</i>	-0.01 <i>1.14</i>	0.12 <i>0.96</i>
<b>DID-matching</b>				
nnm (2x)	-0.81 <i>1.32</i>	-0.88 <i>1.51</i>	-0.91 <i>1.37</i>	-1.08 <i>1.07</i>
nnm (4x)	-0.76 <i>1.23</i>	-0.83 <i>1.37</i>	-0.99 <i>1.22</i>	-0.78 <i>1.00</i>
nnm (2ps)	-1.21 <i>1.24</i>	-1.45 <i>1.44</i>	-1.33 <i>1.29</i>	-1.27 <i>1.07</i>
nnm (4ps)	-1.30 <i>1.15</i>	-1.13 <i>1.34</i>	-1.07 <i>1.32</i>	-1.19 <i>0.99</i>
psm (kernel)	-0.91 <i>1.06</i>	-0.62 <i>1.27</i>	-0.99 <i>1.10</i>	-1.07 <i>0.76</i>
<b>Linear regression</b>				
ols (x)	0.50 <i>1.28</i>	0.43 <i>1.43</i>	-0.90 <i>1.17</i>	-0.11 <i>1.00</i>
ols (ps)	-0.32 <i>1.39</i>	-0.54 <i>1.58</i>	-0.95 <i>1.19</i>	-0.28 <i>1.04</i>

(Voir note de lecture en bas du tableau 7)

Source : Simonet et al. (2015b)

La colonne 1 du tableau 7 donne l'estimation de l'impact du projet sur le couvert forestier des participants. En fonction de l'estimateur utilisé, l'ATT estimée varie entre 5,4 à 8 points de pourcentage.

**Chapitre 4 – Tableau 7 : ATT sur le couvert forestier en 2014**

Estimator	(1)	(2)	(3)	(4)
	PAS Participants	Proambiente Participants	Non- participants	Intervention
DID (ols)	5.41 *	6.53 **	3.05	4.21 *
	<i>2.90</i>	<i>3.18</i>	<i>2.98</i>	<i>2.35</i>
<b>DID-matching</b>				
nnm (2x)	4.11	5.57 *	3.01	4.30 ◊
	<i>3.10</i>	<i>3.32</i>	<i>3.65</i>	<i>2.76</i>
nnm (4x)	7.10 **	7.96 ***	4.76	5.36 **
	<i>2.89</i>	<i>3.00</i>	<i>3.25</i>	<i>2.54</i>
nnm (2ps)	1.14	3.68	3.70	3.17
	<i>3.73</i>	<i>4.28</i>	<i>3.90</i>	<i>2.98</i>
nnm (4ps)	2.94	4.45	3.46	5.12 *
	<i>3.38</i>	<i>3.63</i>	<i>3.66</i>	<i>2.80</i>
psm (kernel)	7.98 *	9.76 *	3.51	4.87 *
	<i>4.82</i>	<i>5.25</i>	<i>3.20</i>	<i>2.75</i>
<b>Linear regression</b>				
ols (x)	6.22 *	8.15 **	3.30	4.64 *
	<i>3.34</i>	<i>3.64</i>	<i>3.14</i>	<i>2.48</i>
ols (ps)	6.06 *	8.22 **	3.33	4.38 *
	<i>3.65</i>	<i>4.08</i>	<i>3.18</i>	<i>2.55</i>

Note: ATT is expressed in percentage points. Standard errors are in italics below coefficients. Three asterisks \*\*\* (resp. \*\*, \*, ◊) denote rejection of the null hypothesis at the 1% (resp. 5%, 10%, 15%) significance level. OLS refers to the linear regression using ordinary least squares (the DID estimator). OLS(X) refers to the linear regression using ordinary least squares and controlling for X. OLS(PS) refers to the linear regression using ordinary least squares and controlling for the propensity score. NNM(2X) (resp. 4X) refers to the nearest neighbor estimator using 2 (resp. 4) matched observations and the vector X. NNM(2PS) (resp. 4X) refers to the nearest neighbor estimator using 2 (resp. 4) matched observations and the propensity score. PSM (kernel) refers to the kernel-based propensity score matching estimator.

Source : Simonet et al. (2015b)

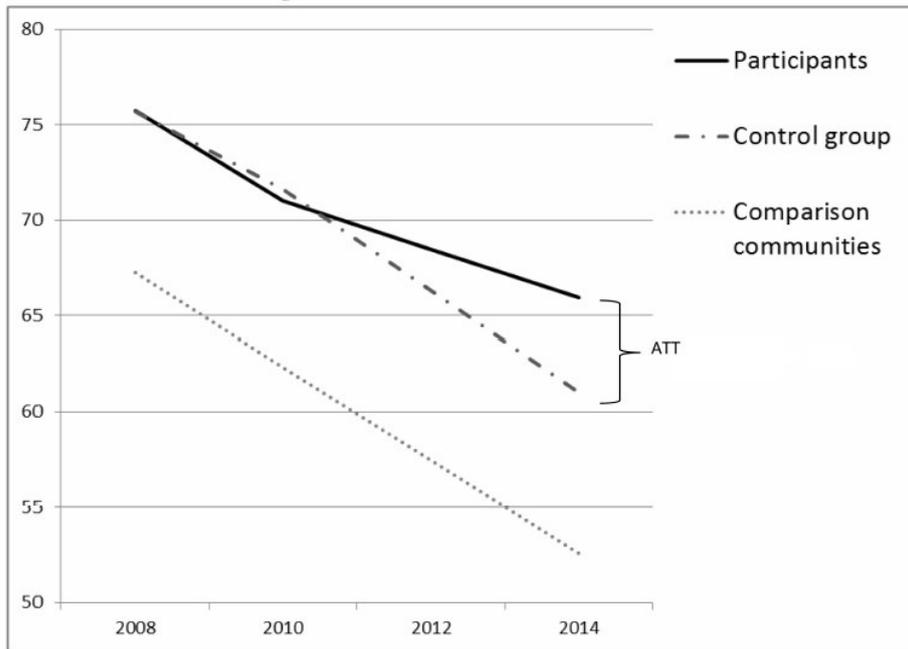
En utilisant le plus petit des estimateurs significatifs (ATT = 5,4 points de pourcentage), l'ATT représente la différence entre le couvert forestier moyen en 2014 chez les participants (66%) et le couvert forestier moyen en 2014 dans le groupe de contrôle (60,6%). Etant donné que l'aire totale moyenne chez les traités en 2014 est de 79,3 ha, cela signifie qu'environ 4,3 ha de forêt ont été préservés du déboisement dans les exploitations participant au projet, comparé à une situation contrefactuelle sans projet.

Ce résultat est présenté graphiquement dans la figure 7. On observe que le couvert forestier continue de baisser après 2010, pour les participants comme pour le groupe de contrôle. Cependant, on peut observer un changement de tendance dans la déforestation des participants, que l'on peut relier à la présence du projet PAS. Après 2010, le taux de déforestation chez les participants passe à 1,8%, ce qui signifie que le projet PAS a abouti à une réduction du taux de déforestation de l'ordre de 50%, comparé au groupe de contrôle, où ce taux se situe toujours autour de 3,5% en 2014. L'hypothèse d'évolution parallèle se vérifie bien visuellement puisque le couvert forestier des participants est proche de celui du groupe de contrôle entre 2008 et 2010.

On observe également que le taux de déforestation du groupe de contrôle est proche de celui des communautés de comparaison, autour de 3,5% entre 2010 et 2014, et qu'il est relativement stable depuis 2008. Du fait de cette évolution parallèle entre les groupes de contrôle et de comparaison, appliquer une approche de DID simple aboutit à des résultats similaires à ceux obtenus en DID-appariement (cf première ligne du tableau 7).

La figure 7 montre que le ménage moyen appartenant au groupe de comparaison va atteindre le seuil de 50% de couvert forestier (Réserve Légale minimale selon le Code Forestier brésilien) peu après 2014, et que le participant moyen aurait atteint ce seuil dans quelques années seulement en l'absence de projet.

**Chapitre 4 – Figure 7: Couvert forestier comme proportion de l’aire totale des exploitations (2008, 2010 et 2014)**



Source : Simonet et al. (2015b)

En appliquant la même stratégie d’identification de l’impact à l’aire totale des exploitations, on n’observe pas de différence significative entre l’aire totale des participants et celle de leur groupe de contrôle en 2014 (voir annexe 10). Nous pouvons en conclure que le ralentissement de la déforestation chez les participants a dû se traduire par un changement inverse dans un autre usage des sols (cultures ou pâturages). Nous appliquons donc la même stratégie d’identification de l’impact aux cultures et aux pâturages. Comme le montre le tableau 8, nous ne détectons pas d’impact significatif sur la proportion de terres dédiées aux cultures.

**Chapitre 4 – Tableau 8 : ATT sur la part des terres dédiée aux cultures**

Estimator	(1)	(2)	(3)	(4)
	PAS Participants	Proambiente Participants	Non- participants	Intervention
DID (ols)	0.38	-0.17	-0.98	-0.31
	1.58	1.70	1.47	1.27
<b>DID-matching</b>				
nnm (2x)	0.17	-0.64	-2.84	-1.73
	2.28	2.41	1.72	1.69
nnm (4x)	-0.50	-1.24	-1.81	-1.11
	2.22	2.42	1.64	1.64
nnm (2ps)	2.06	0.45	-1.36	0.29
	2.51	3.05	1.95	1.75
nnm (4ps)	0.79	-0.08	-1.66	-0.57
	2.15	2.53	1.79	1.72
psm (kernel)	1.39	0.14	-0.39	1.00
	5.20	5.60	1.91	2.22
<b>Linear regression</b>				
ols (x)	1.14	0.21	0.01	0.59
	1.63	1.73	1.35	1.16
ols (ps)	0.54	-0.53	-0.04	0.58
	1.99	2.19	1.55	1.38

(Voir note de lecture en bas du tableau 7)

Source : Simonet et al. (2015b)

A l'inverse, le projet semble avoir un impact significatif sur la proportion de terres dédiée aux pâturages. La première colonne du tableau 9 présente les estimations de l'impact du projet sur les participants en termes de part des terres allouées aux pâturages. L'ATT estimé varie en -6 et -11,3 points de pourcentage. L'aire totale moyenne chez les participants en 2014 étant de 79 ha, cela signifie que la création d'environ 4,7 ha de pâturages (en prenant l'ATT la plus petite parmi les estimateurs significatifs, soit ATT = -6 points de pourcentage) pourrait avoir été évitée dans chaque exploitation participant au projet, comparé à un scénario sans projet. Nous en concluons qu'une moyenne de 4 à 5 ha de forêt a été préservée sur chaque exploitation participant au projet, et que cette conservation des forêts s'est faite au détriment des pâturages plutôt que des cultures. Autrement dit, le projet semble avoir ralenti la conversion des forêts en pâturages chez les participants, comparé à ce qu'il se serait passé sans projet.

**Chapitre 4 – Tableau 9 : ATT sur la part des terres dédiées aux pâturages**

	(1)	(2)	(3)	(4)
	PAS	Proambiente	Non-	
Estimator	Participants	Participants	participants	Intervention
DID (ols)	-6.91 ** 2.89	-7.97 ** 3.15	-0.78 2.99	-3.79 ◊ 2.40
<b>DID-matching</b>				
nnm (2x)	-7.2 ** 3.22	-7.98 ** 3.40	-2.40 3.86	-4.89 * 2.84
nnm (4x)	-8.11 *** 2.92	-9.19 *** 3.13	-3.84 3.42	-5.57 ** 2.65
nnm (2ps)	-5.78 ◊ 3.74	-7.38 * 4.12	-3.31 3.60	-5.31 * 3.04
nnm (4ps)	-6.03 * 3.48	-7.58 ** 3.55	-2.38 3.38	-5.92 ** 2.65
psm (kernel)	-11.32 *** 3.12	-12.37 *** 3.52	-1.94 3.08	-6.13 ** 2.52
<b>Linear regression</b>				
ols (x)	-7.82 ** 3.2	-9.44 *** 3.53	-2.46 3.05	-4.66 * 2.45
ols (ps)	-7.15 ** 3.64	-8.52 ** 4.06	-2.36 3.17	-4.40 * 2.62

(Voir note de lecture en bas du tableau 7)

Source : Simonet et al. (2015b)

Finalement, étant donné que les participants n'ont reçu leur premier paiement que quelques semaines après nos enquêtes, nous cherchons à savoir si le changement observé en termes d'utilisation des terres (plus de forêts et moins de pâturages) a poussé les participants à chercher des sources de financement alternatives en dehors de leurs propres exploitations<sup>59</sup>. Pour cela, nous appliquons notre stratégie d'identification de l'impact à la variable mesurant les revenus salariés en 2014. Comme le montre le tableau 10, la plupart des estimateurs ne permettent pas de rejeter l'hypothèse d'impact nul. Nous en concluons que les participants n'ont pas cherché de nouvelles sources de revenu depuis le début du projet.

<sup>59</sup> L'hypothèse sous-jacente est que les participants vont compenser la baisse de revenus résultant d'une moindre utilisation de leurs parcelles par une éventuelle augmentation de l'intensité des travaux salariés réalisés chez d'autres habitants des communautés d'intervention.

**Chapitre 4 – Tableau 10 : ATT sur les revenus salariés**

Estimator	(1)	(2)	(3)	(4)
	PAS Participants	Proambiente Participants	Non- participants	Intervention
DID (ols)	2,243	2,237	-309	955
	1,935	2,066	936	1,425
<b>DID-matching</b>				
nnm (2x)	3,447	3,792	-1,031	1,424
	3,064	3,275	1,191	1,801
nnm (4x)	2,893	2,970	-899	904
	2,867	3,190	976	1,711
nnm (2ps)	3,308	3,977	-8	1,740
	2,934	3,234	1,019	1,793
nnm (4ps)	2,741	3,487	-749	1,176
	2,840	3,171	967	1,700
psm (kernel)	4,032 ◊	2,689	-164	1,826
	2,582	3,149	1,071	1,399
<b>Linear regression</b>				
ols (x)	5,337 **	6,042 ***	-190	2,502 *
	2,204	2,189	976	1,511
ols (ps)	3,622 ◊	4,736 *	-164	1,821
	2,430	2,639	1,000	1,546

(Voir note de lecture en bas du tableau 7)

*Source : Simonet et al. (2015b)*

Nous appliquons également cette stratégie d’identification aux variables mesurant la valeur totale des animaux d’élevage possédés par les ménages en 2014<sup>60</sup>. Le tableau 12 montre que les estimateurs sont négatifs, allant dans le sens d’une légère baisse de la valeur du troupeau par rapport à une situation sans projet. Pour autant, les estimations manquent de précisions, ce qui ne permet pas de rejeter l’hypothèse d’un impact nul.

<sup>60</sup> Les participants possèdent en moyenne en 2014 un troupeau d’une valeur de 15 000 Reais, ce qui correspond approximativement à 15 vaches. En 2010, chaque exploitation comptait en moyenne 11 vaches.

**Chapitre 4 – Tableau 11 : ATT sur la valeur du troupeau possédé en 2014**

	(1)	(2)	(3)	(4)
	PAS	Proambiente	Non-	
Estimator	Participants	Participants	participants	Intervention
DID (ols)	-8,485	-7,352	888	-3,755
	5,369	6,081	8,356	6,050
<b>DID-matching</b>				
nnm (2x)	-1,579	-1,405	2,506	882
	4,800	5,617	10,223	6,732
nnm (4x)	-525	107	3,836	2,316
	3,376	3,905	9,775	6,202
nnm (2ps)	-1,105	-632	2,365	-3,925
	2,817	3,217	10,985	6,555
nnm (4ps)	815	1,836	2,735	-98
	2,631	2,977	10,383	5,939
psm (kernel)	737	2,398	1,507	-911
	2,747	2,945	9,073	4,759
<b>Linear regression</b>				
ols (x)	-2,730	-1,320	1,812	653
	5,342	6,066	8,476	6,177
ols (ps)	-2,274	79	2,484	1,769
	6,704	7,764	8,918	6,514

Source : Simonet et al. (2015b)

Finalement, ces différents résultats semblent montrer que les participants au projet PAS ont simplement réduit la part de leur exploitation allouée aux pâturages, sans que des répercussions sur leurs revenus soient pour l'instant détectables. D'autre part, aucun changement dans les pratiques agricoles (cultures) n'est pour l'instant détectable, ce qui concorde avec le fait que la composante d'assistance technique du projet n'avait pas encore démarré au moment des enquêtes.

Le fait qu'un changement des pratiques ait été observé sans modification du revenu des participants (PSE reçu un mois plus tard) pose la question de l'additionnalité du PSE, qui semble avoir pour l'instant surtout joué un rôle en termes de motivation/encouragement. Cependant, on peut supposer que cette première étape dans la réduction de la déforestation est le résultat des changements les plus simples à mettre en œuvre sans aide – diminuer la part des terres allouées aux pâturages à partir d'une situation très extensive – mais que les gains suivants en termes de déforestation évitée nécessiteront un soutien externe plus conséquent.

*E. 2- Effets cumulés des projets PAS et Proambiente*

Dans notre échantillon, 80% des participants au projet PAS ont également participé au projet *Proambiente* qui, pour rappel, est un programme de PSE à portée agro-écologique mis en œuvre par la même ONG IPAM entre 2003 et 2006. Bien que *Proambiente* ait été abandonné après six mois de paiements à peine, les participants à ce précédent programme étaient déjà familiers avec le concept de PSE lorsque le projet PAS a démarré. De plus, ils ont participé à un certain nombre de réunions d'information menées par l'ONG sur les pratiques agro-écologiques. On peut donc s'attendre à ce que le projet PAS ait eu un impact fort sur ces ménages.

Pour le vérifier, nous appliquons notre stratégie d'identification de l'impact au sous-groupe de ménages ayant participé à la fois à *Proambiente* et au PAS, afin d'estimer l'impact d'une participation à ces deux projets. Les '*balancing tests*' sont présentés au tableau 12 et permettent de constater que la procédure d'appariement a réussi à supprimer toutes les sources de biais entre traités et non-traités, même la différence en termes de revenus salariés.

La seconde colonne du tableau 7 fournit les estimations de l'impact du projet PAS sur les participants au PAS ayant également participé à *Proambiente*. L'ATT estimé varie entre 5,6 et 9,8 points de pourcentage. En se basant sur le plus petit estimateur significatif (ATT = 5,6 points de pourcentage), ce résultat représente la différence entre la part des terres allouées à la forêt chez les traités en 2014 (68,6%) et la part allouée aux forêts chez le groupe de contrôle (63%) cette même année. L'aire totale moyenne en 2014 chez les participants au PAS ayant également participé à *Proambiente* étant de 81,3 ha, cela signifie qu'en moyenne 4,6 ha ont été préservés du déboisement chez ces ménages, comparé à un scénario sans projet.

Les résultats concernant l'impact du projet sur les autres utilisations des terres sont similaires à ceux présentés à la section précédente. Nous ne trouvons pas d'impact du projet sur les cultures (colonne 2 du tableau 8). A l'inverse, la participation aux deux projets a un impact significatif sur la part des terres allouée aux pâturages. La colonne 2 du tableau 9 montre que cet impact est estimé entre -7,4 et -12,4 points de pourcentage, ce qui signifie que le projet a évité la création d'environ 6 ha de pâturage dans chaque exploitation ayant participé aux deux projets, comparé à une situation sans projet.

Finalement, étant donnée la proportion élevée de participants à *Proambiente* parmi les participants au PAS, on ne peut pas exclure que l'impact estimé du PAS corresponde en réalité à l'impact cumulé des deux projets.

**Chapitre 4 – Tableau 12 : 'Balancing test' sur les variables avant traitement (2010), pour le sous-groupe de participants au PAS et à Proambiente**

Variable		treated	untreated	t	pvalue	
Total land area in 2010	Unmatched	79.4	88.3	1.77	0.32	
(hectares)	Matched	79.4	76.9	-0.45	0.65	
Forest cover in 2008	Unmatched	77.2	67.3	2.23	0.00	**
(% of land area)	Matched	77.2	76.7	-0.23	0.82	
Forest cover in 2010	Unmatched	72.6	62.3	1.72	0.01	**
(% of land area)	Matched	72.6	72.7	0.22	0.83	
Crop land in 2010	Unmatched	8.5	6.3	0.49	0.24	
(% of land area)	Matched	8.5	6.3	-1.48	0.15	
Pasture land in 2010	Unmatched	17.8	30.4	1.85	0.00	**
(% of land area)	Matched	17.8	20.1	0.84	0.40	
Crop value in 2010	Unmatched	6,434.5	5,298.9	1.09	0.42	
(Reais/year)	Matched	6,434.5	4,875.3	-1.52	0.14	
Cattle value in 2010	Unmatched	7,024.8	14,399.4	2.23	0.00	**
(Reais/year)	Matched	7,024.8	9,146.0	1.70	0.10	
Bolsa Familia in 2010	Unmatched	1,610.6	777.0	0.10	0.04	*
(Reais/year)	Matched	1,610.6	997.1	-1.74	0.09	
Retirement pension in 2010	Unmatched	1,405.5	2,689.6	2.07	0.09	
(Reais/year)	Matched	1,405.5	1,620.1	0.48	0.63	
Wage labour in 2010	Unmatched	5,132.6	1,270.3	0.07	0.01	**
(Reais/year)	Matched	5,132.6	3,159.5	-1.87	0.07	
Business in 2010	Unmatched	83.9	225.3	2.66	0.28	
(Reais/year)	Matched	83.9	90.2	0.09	0.93	
Age in 2010	Unmatched	48.9	50.9	1.32	0.39	
(years)	Matched	48.9	51.2	1.74	0.09	
Education in 2010	Unmatched	2.8	2.3	0.57	0.36	
(school years)	Matched	2.8	2.2	-1.55	0.13	
Family size in 2010	Unmatched	5.6	4.8	0.87	0.12	
(number)	Matched	5.6	5.7	0.07	0.94	

Note: The treated group refers to participants in Proambiente project. *p-value* refers to the t-test of the null hypothesis that the means for both groups are equal. Three asterisks\*\*\* (resp. \*\*, \*) denote rejection of the null hypothesis at the 1% (resp. 5%, 10%) significance level.

Source : Simonet et al. (2015b)

### E. 3- Effets de fuite

Nous testons à présent la présence d'effets de fuite (ou effets indirects) au sein des communautés d'intervention, c'est-à-dire des changements de couvert forestier qui surviendraient chez les ménages qui ne participent pas au projet mais résident dans les communautés d'intervention.

On peut s'attendre à des effets indirects à la fois négatifs et positifs du projet sur ces ménages. D'un côté, ces ménages peuvent avoir ralenti leur déforestation du fait qu'ils avaient la possibilité de participer aux réunions d'information/sensibilisation organisées par l'IPAM, et grâce aux échanges qu'ils ont pu avoir avec les participants depuis le lancement du projet en 2012. Cela a pu les convaincre de l'importance de respecter le Code Forestier, même sans incitation de type PSE. D'un autre côté, on peut s'attendre à ce que le programme augmente la déforestation chez les non-participants si des effets d'équilibre de marché se produisent (par exemple, un changement dans la demande pour les produits bovins) ou si certains participants compensent une éventuelle perte de revenu en travaillant comme main d'œuvre agricole sur les parcelles de leurs voisins non-participants.

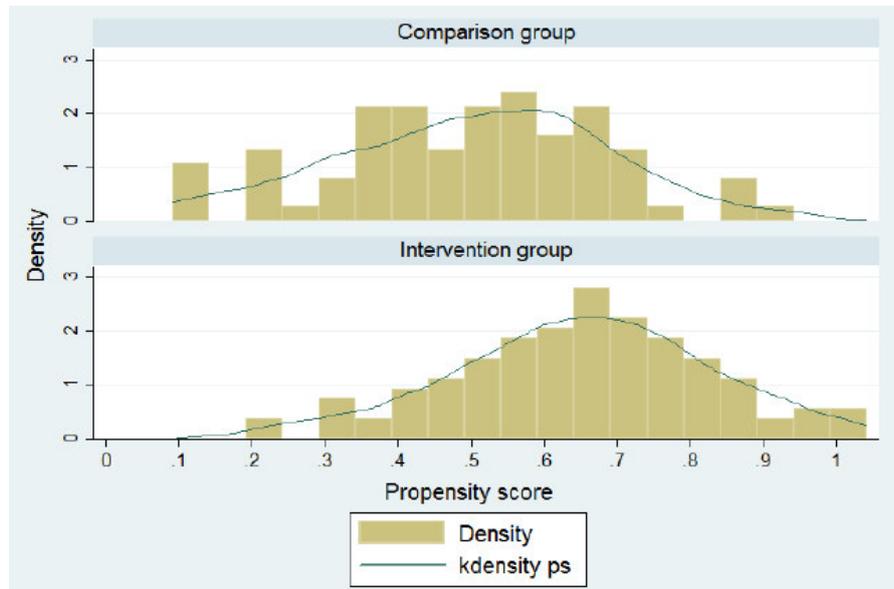
Afin de tester la présence de fuites, nous appliquons la procédure de DID-appariement aux ménages qui habitent dans les communautés d'intervention mais ne participent pas au projet PAS. La colonne 3 du tableau 7 présente les estimations de l'impact du projet sur ces non-participants. Quel que soit l'estimateur considéré, on observe que l'hypothèse d'impact nul ( $ATT=0$ ) ne peut pas être rejetée. Cela signifie que, si le projet a eu un effet indirect sur les non-participants, cet effet est trop petit pour être détecté à partir de nos données.

Nous sommes néanmoins en mesure de montrer que, si un effet de fuite (négatif) a eu lieu, il est trop petit pour compenser l'effet additionnel du projet sur le couvert forestier. Pour le montrer, nous appliquons notre stratégie d'identification à l'ensemble des communautés d'intervention, en incluant dans le groupe traité à la fois les participants et les non-participants au projet. Nous calculons à nouveau les scores de propension, qui expriment la probabilité de chaque individu de vivre dans une communauté d'intervention, compte tenu de ses caractéristiques  $X$  (figure 8).

La colonne 4 du tableau 7 présente les ATT obtenues pour ce groupe. Quel que soit l'estimateur utilisé, l'impact du projet sur le groupe traité (ie, tous ménages intervention) est significativement différent de zéro. L'ATT varie entre 4,2 et 5,4 points de pourcentage. L'aire totale moyenne en 2014 dans les communautés intervention étant de 95,9 ha, cela signifie qu'en moyenne 4 ha de forêt ont été préservés grâce au projet dans les exploitations localisées dans les communautés intervention. La colonne 4 du tableau 9 indique que nous trouvons un impact du même ordre sur les pâturages (autour de 4 points de pourcentage). Nous pouvons donc conclure sans risque que, même si des fuites ont eu lieu au sein des communautés d'intervention, le projet PAS a eu globalement un impact positif significatif sur le couvert forestier des communautés d'intervention, qui s'est traduit par une moindre conversion des forêts en pâturages.

### Chapitre 4 – Figure 8 : Distribution des scores de propension chez les communautés intervention et comparaison

Note de lecture : Ces graphiques représentent la probabilité de participer au projet, étant donné les caractéristiques des individus.



Source : Simonet et al. (2015b)

#### E. 4- Analyse coût-bénéfice

Nous utilisons nos estimations d'ATT afin de réaliser une analyse coût-bénéfice du projet. Les participants au projet PAS ont en moyenne préservé 4 ha de forêt depuis le début du projet (2012). Bien que les paiements aient démarré en 2014, nous considérons que la phase de préparation, et notamment les réunions d'information/sensibilisation organisées par l'ONG en 2013, peuvent avoir joué un rôle dans le ralentissement de déforestation observé. Nous supposons donc que les gains observés en termes de couvert forestier peuvent être distribués sur les deux premières années du projet (2012-2013).

En estimant que la capacité de séquestration d'un hectare de forêt tropicale se situe autour de 126 tC par hectare de forêt (IPAM & FVPP, 2009, sur la base du rapport du GIEC 2003), et en convertissant en tonnes de CO<sub>2</sub> équivalents (tCO<sub>2</sub>-eq, 1tC = 3,67 tCO<sub>2</sub>-eq), le projet a évité l'émission d'environ 96 183 tCO<sub>2</sub>-eq chez nos 52 participants. Si l'on étend ce résultat au 350 participants du projet PAS, on peut en conclure que le projet a permis, depuis son lancement en 2012, d'éviter l'émission de quelques 647 388 tCO<sub>2</sub>-eq vers l'atmosphère.

Afin de comparer les coûts et les bénéfices du projet, nous cherchons à attribuer au bénéfice climatique une valeur monétaire. Plusieurs options sont possibles pour cela, dont nous avons conscience qu'elles ne sont pas directement comparables.

La première est d'utiliser le prix d'échange sur les marchés du carbone, avec l'inconvénient d'une volatilité importante.

La deuxième est de s'appuyer sur le coût social du carbone, qui correspond à une évaluation des dommages monétisés engendrés par une augmentation incrémentale dans les émissions de CO<sub>2</sub> une année donnée. Cela inclut notamment les changements de productivité agricole, de santé humaine, ou encore de valeur des écosystèmes, liés au changement climatique. L'utilisation du coût social du carbone dans une analyse coût-bénéfice permet d'évaluer les bénéfices sociaux associés à la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> générées par le projet évalué.

Une troisième option, que nous n'utilisons pas ici, serait d'utiliser la valeur tutélaire du carbone, qui est une valeur déduite d'un objectif politique de réductions d'émissions. Le rapport Quinet fixe par exemple à 100 euros la tonne la valeur du CO<sub>2</sub> à utiliser à l'horizon 2030 (partant de 32 euros/ tCO<sub>2</sub>-eq en 2010) pour atteindre les objectifs politiques européens de mars 2007, à savoir une réduction de 20 % des émissions en 2020 par rapport aux émissions de 1990, puis de 60 % en 2050 (Auverlot & Raynard, 2009).

La colonne 1 du tableau 14 présente les résultats obtenus en utilisant le prix d'échange sur les marchés volontaires pour les crédits REDD+, estimé à 5,2 USD en moyenne sur la période 2007-2014 par Hamrick (2015). Les transactions effectuées sur les marchés volontaires se font de gré-à-gré, ce qui empêche d'avoir des informations transparentes sur les prix et les quantités échangées. Les enquêtes menées par *Ecosystem marketplace* fournissent la meilleure estimation du prix d'échange sur ces marchés. Ce prix est par ailleurs proche de celui utilisé par la Norvège pour sa participation au Fonds Amazone (5 USD/ tCO<sub>2</sub>-eq évitée, selon NICFI 2016).

Les colonnes 2 et 3 du tableau 14 présentent ensuite les résultats obtenus en utilisant le coût social du carbone estimé par *l'Interagency Working Group on Social Cost of Carbon (IWG-SCC)* du gouvernement des Etats-Unis, (IWGSCC, 2015) (tableau 13). Nous retenons les coûts sociaux du carbone estimés pour l'année 2015 (pas de données pour 2013-2014), en utilisant les valeurs obtenues avec le plus petit (2,5%) et le plus grand (5%) taux d'actualisation proposés par l'IWG-SCC. Le taux d'actualisation choisi dans les analyses coûts-bénéfices a un sens politique fort puisqu'il traduit la valeur accordée au futur par rapport au présent, et détermine les arbitrages entre générations présentes et futures (Finidori et al., 2013). Un taux d'actualisation élevé traduit une préférence pour le présent. Ainsi, la comparaison des colonnes 2 et 3 du tableau 14 montre que l'utilisation d'un taux d'actualisation plus faible dans le calcul du coût social du carbone revient à donner une valeur plus élevée au bénéfice climatique du projet. Dans le cas de

biens publics tels que le climat, et pour des problèmes de long terme tels que la transition énergétique, certains économistes recommandent l’application d’un taux d’actualisation faible ou nul (voir par exemple Giraud, 2012), qui limite les transferts de consommation des générations futures vers les générations présentes.

**Chapitre 4 – Tableau 13 : Coût social révisé du CO<sub>2</sub>, 2010-2050 (en USD 2007 par tCO<sub>2</sub>-eq)**

Discount Rate	5.0%	3.0%	2.5%
Year	Avg	Avg	Avg
2010	10	31	50
2015	11	36	56
2020	12	42	62
2025	14	46	68
2030	16	50	73
2035	18	55	78
2040	21	60	84
2045	23	64	89
2050	26	69	95

*Source: extrait de IWGSCC (2015, p3)*

Comme résumé dans tableau 14, en fonction de la valeur attribuée à chaque tonne de CO<sub>2</sub> réduite par le projet PAS, le bénéfice estimé de ce dernier varie entre 3 366 418 USD, 7 121 268 USD et 36 253 728 USD.

Plusieurs coûts peuvent être mis en regard de ces bénéfices. Dans la première ligne du tableau 14, nous considérons uniquement le montant versé à chaque participant au projet en 2014 (626 dollars pour chacun des 350 participants, soit 219 100 dollars au total). La valeur du PSE ayant été calculée par l’IPAM sur la base du coût d’opportunité pour les ménages, ce coût peut également être interprété comme une approximation du coût pour les ménages du ralentissement de leur déforestation. La seconde ligne élargit les coûts en intégrant l’ensemble des coûts générés par le projet pour l’ONG au cours des deux premières années du projet. Ce coût est tiré de Sills et al. (2014, p25) et inclut les coûts de lancement (réunions d’information, scénarios de référence, etc.) et les coûts récurrents (administratifs, monitoring, assistance technique, etc.) du projet. Le coût s’élève alors à 769 USD par an et par participant, soit 538 300 USD sur les deux premières années du projet.

**Chapitre 4 – Tableau 14 : Analyse coût-bénéfice du projet PAS**

Project Costs (USD)	Benefits (USD)		
	USD 3,366,418 (based on price on voluntary carbon market: USD 5.2/ tCO <sub>2</sub> -eq)	USD 7,121,268 (based on social cost of carbon with 5% discount rate: USD 11/ tCO <sub>2</sub> -eq)	USD 36,253,728 (based on social cost of carbon with 2.5% discount rate: USD 56/ tCO <sub>2</sub> -eq)
USD 219,100 (PES only)	3,147,318	6,902,168	36,034,628
USD 538,300 (All costs)	2,828,118	6,582,968	35,715,428

Source : Simonet et al. (2015b)

Le tableau 14 présente le résultat de l’analyse coût-bénéfice en fonction des bénéfices et des coûts considérés. Nos résultats montrent que, même lorsque l’on utilise l’estimation la plus élevée pour les coûts, et l’estimation la plus faible pour les bénéfices, le bénéfice net du projet reste positif. Cette analyse ne prend néanmoins pas en compte le risque de non-permanence du bénéfice climatique, aspect que nous discutons dans la section qui suit.

## F- Discussion

Bien que réalisée à un stade encore peu avancé du projet, l’évaluation d’impact menée sur le projet pilote REDD+ PAS aboutit à des résultats très encourageants en termes de conciliation entre lutte contre la déforestation et diminution de la pauvreté. L’interprétation de ces résultats nécessite néanmoins de prendre en compte deux éléments de contexte cruciaux : la présence de long terme de l’ONG dans les communautés d’intervention, notamment via le projet *Proambiente*, et le contexte national de *command-and-control*, qui renforce la crédibilité du projet. La question de la permanence de l’impact mérite également être abordée.

### *Un résultat à relier à la présence de long terme du porteur de projet*

Tout d’abord, la majorité des participants au projet ayant également participé au précédent programme de PSE *Proambiente*, il est probable que l’impact que nous mesurons corresponde à

l'impact cumulé des deux projets. Dissocier l'impact du PAS de l'impact de *Proambiente* nécessiterait d'avoir des anciens participants à *Proambiente* dans les communautés de comparaison, ce qui n'est pas le cas. Une façon d'interpréter ce 'double impact' est de supposer que *Proambiente* a créé, dès 2003, une motivation pro-environnementale, qui va se manifester sur le moyen terme par un intérêt des participants à s'impliquer dans un nouveau projet leur permettant de concilier leur volonté de conserver les forêts avec leur nécessité de produire suffisamment pour subvenir aux besoins de leur famille.

La relation de confiance nouée avec le porteur de projet grâce sa présence de long terme dans les communautés d'intervention a également certainement contribué à l'obtention de résultats rapides<sup>61</sup>. Puisque les premiers paiements n'ont été versés qu'en avril 2014 (soit un mois après nos enquêtes), l'impact mesuré peut être interprété comme le résultat d'une anticipation des paiements de la part des participants, ce qui traduit une confiance de la part de ces derniers envers le porteur de projet. Les données qualitatives collectées pendant la seconde phase d'enquêtes (2014) confirment cet effet d'anticipation. Sur les 52 participants interrogés, 13 ont en effet mentionné une influence positive des futurs paiements sur leur utilisation des terres. Les participants étaient informés qu'ils ne pourraient bénéficier du projet que si leur couvert forestier était supérieur à 30% de l'aire totale de l'exploitation, et qu'ils ne pouvaient prétendre au paiement maximal qu'en respectant les règles relatives à la Réserve Légale (50% de couvert forestier minimum) et aux APP. Entre 30 et 50% de couvert forestier, le paiement est proportionnel au pourcentage de forêt mesuré sur la parcelle (E. Pinto, IPAM, Avril 2015, communication personnelle). La connaissance du fonctionnement du PSE constituait donc une incitation à augmenter son couvert forestier avant même l'arrivée des premiers paiements. Ce montage dans lequel des paiements sont réalisés même lorsque la loi n'est pas respectée souligne le rôle d'aide transitoire au respect de la réglementation joué par le PSE dans ce projet pilote.

Au-delà des paiements, jugés trop faibles par un certain nombre de participants, 16 participants sur 52 ont affirmé que le processus d'élaboration des plans de gestion (qui consiste à identifier pour chaque ménage, les zones à conserver, et les zones où de nouvelles activités alternatives vont être développées) leur avait donné de nouvelles idées d'activités productives (pisciculture notamment) qu'ils étaient pressés de pouvoir démarrer. L'assistance

---

<sup>61</sup> On aurait pu imaginer l'effet inverse, c'est-à-dire que l'échec de *Proambiente* après six mois de paiements à peine aboutirait à une perte de confiance de la part des participants. Cependant, l'échec de *Proambiente* relevait d'une décision de l'Etat fédéral et non de l'ONG, cette dernière ayant tout fait pour offrir aux anciens participants un nouveau programme de PSE dans la lignée du premier.

technique nécessaire à la mise en œuvre des plans de gestion apparaît comme la composante la plus attendue du projet, devant les paiements. Cette demande des ménages pour une amélioration de leurs systèmes de production via assistance technique et amélioration des infrastructures, ressortait déjà lors de l'enquête de 2010 (Cromberg et al., 2014) et lors de la mise en place de *Proambiente* (Coudel et al., 2014). Cela soutient l'idée que les participants sont des ménages qui ont envie d'adopter des pratiques durables, et ce depuis plusieurs années, sans avoir les moyens de passer à l'action. La proposition de l'IPAM trouve donc un écho particulièrement favorable auprès de ces producteurs, qui reprochent au gouvernement de ne pas leur donner les moyens de s'affranchir des modes de production coûteux en déforestation dont ils sont actuellement dépendants, tout en exigeant d'eux qu'ils se conforment au Code Forestier.

*Un résultat catalysé par le contexte national de command-and-control*

Un facteur externe qui a justement pu jouer un rôle non négligeable dans l'obtention rapide de résultats par ce projet, est la présence d'un contexte de *command-and-control* fort dans la zone étudiée, qui se traduit par une surveillance de la déforestation par l'IBAMA et par le processus de régularisation environnementale impulsé par l'INCRA. La moitié des 181 ménages interrogés en 2014 affirme que la surveillance exercée par l'IBAMA a eu un effet (perçu comme positif ou négatif selon les ménages) sur leur utilisation des terres. Bien que les petits propriétaires terriens ne soient pas la cible prioritaire des mesures de *command-and-control* du gouvernement fédéral et bien qu'aucun des ménages interrogés n'ait reçu d'amende monétaire jusqu'à présent, le fait de se savoir 'surveillés par le ciel' génère une appréhension à pratiquer l'abattis-brûlis. Cette peur peut notamment s'expliquer par une intervention marquante de l'IBAMA qui a effectué, peu avant la seconde phase d'enquêtes, une descente en hélicoptère afin de confisquer la tronçonneuse d'un agriculteur ayant trop déboisé. Au total, 27 ménages ont mentionné avoir « diminué leurs pratiques de déboisement et de feu par peur d'être puni » (producteur de la communauté Terra Rica, février 2014).

Cette peur est renforcée par le développement du système de cadastre environnemental rural (CAR) qui permet au gouvernement de suivre les changements d'usage des terres par image satellite. Ainsi, un producteur a affirmé avoir « peur de déboiser car, avec le CAR, ils [le gouvernement] ont le détail de leur exploitation » (producteur de la communauté Pão Doce, février 2014). Malgré ces résultats qualitatifs, l'application des méthodes de DID-appariement ne nous permet pas de conclure à un impact significatif du CAR sur le couvert forestier.

Dans ce contexte de *command-and-control*, les réunions d'information menées par l'IPAM pour informer les producteurs de la législation environnementale et des exigences en termes de

conservation peuvent avoir contribué à ralentir la déforestation au sein des participants. Parmi les 53 ménages ayant participé à au moins une réunion (les réunions sont ouvertes à tous les habitants des communautés intervention), 21 mentionnent que ces réunions ont eu des répercussions sur leur utilisation des terres, ont « augmenté leur sensibilité à l'environnement » et ont « clarifié les règles » du Code Forestier.

La phrase prononcée par l'un des ménages participant au projet résume bien l'importance de ce contexte de *command-and-control* dans la réussite du projet : « Les gens savent qu'ils devront appliquer la loi tôt ou tard, donc toute aide pour les aider à atteindre cet objectif est la bienvenue » (informant principal pour la communauté Canoé, mars 2014). En leur donnant les moyens de passer à une agriculture générant moins de déforestation, le projet répond donc à un besoin des petits propriétaires terriens brésiliens d'adopter de nouvelles pratiques agricoles générant moins de déforestation, afin de respecter la réglementation.

#### *Un résultat dont la permanence reste à vérifier*

Malgré le caractère encourageant des résultats de l'évaluation d'impact, il est nécessaire de souligner que le projet se situe encore à un stade préliminaire et que nos données ne permettent pas d'affirmer que les participants seront capables de s'affranchir de leur dépendance aux activités de déforestation en adoptant des pratiques alternatives d'ici la fin du projet. Le projet n'ayant pour l'instant pas de financements après 2017, cela laisse peu de temps pour consolider une transition vers un modèle de production durable.

Nos résultats indiquent que les participants ont réduit leur déforestation principalement en diminuant la part des terres allouées à l'élevage, et ne semblent pour l'instant pas subir une baisse de leurs revenus. L'élevage étant initialement très extensif, cela peut expliquer que la réduction des pâturages ait constitué la première variable d'ajustement pour ces ménages. Cependant, ces résultats posent la question de la permanence de l'impact observé sur le long terme. Afin d'assurer la conservation de la forêt sur le long terme, il sera important de ne pas ajouter de la valeur uniquement aux terres agricoles (via assistance technique et intensification) mais aussi à la Réserve Légale (terres forestières). Parmi les solutions possibles allant dans ce sens, l'expansion de la production de cacao apparaît comme une alternative prometteuse à l'élevage et à l'abattis-brûlis parce que le cacao peut être cultivé en système agroforestier (et à ce titre être comptabilisé comme Réserve Légale) et parce qu'il peut, sous certaines conditions, être plus rentable que l'élevage extensif (Schneider et al., 2015 ; Sablayrolles et al., 2012). Le cacao est l'une des options alternatives proposée par l'IPAM aux participants du projet PAS. Une limite néanmoins est que sa production nécessite des sols fertiles, des coûts de lancement élevés et de l'assistance technique pour aboutir à du cacao de qualité. Parmi les huit communautés interrogées, deux se trouvent sur

un sol trop pauvre pour cultiver du cacao. Le succès du PAS sur le long terme dépendra donc de la possibilité de réaliser une transition durable vers des systèmes permettant d'assurer à la fois la conservation des forêts et le maintien des revenus des exploitants.

D'autre part, comme le soulignent Borner et al. (2014), pour maximiser le succès de mesures de type PSE sur le long terme, l'effort d'application de la législation doit être maintenu après la fin du projet. Dans notre cas, cela signifie qu'après 2017 l'incitation à respecter le seuil de 50% de Réserve Légale devrait, pour maintenir l'effet du PSE, être fournie par des mesures coercitives crédibles. Cela nécessiterait néanmoins d'élargir au préalable le système de PSE présenté dans cette étude à tous les petits propriétaires terriens qui se trouvent dans une situation similaire d'incapacité à appliquer la loi, une décision qui doit être prise au niveau fédéral mais qui ne semble pour l'instant pas prévue dans l'agenda brésilien.

Une évaluation du projet sur le plus long terme serait utile pour fournir davantage d'éléments sur la capacité des participants à éliminer leur dépendance à l'abattis-brûlis et à adopter des systèmes de production durables sur le long terme.

#### **G- Conclusion du chapitre 4**

Bien que les projets REDD+ se multiplient dans de nombreux pays, et en particulier au Brésil, l'impact de ces projets est encore très peu étudié. Notre analyse vise à combler cette lacune en présentant la première évaluation d'impact d'un projet pilote REDD+ offrant des PSE, de l'assistance technique et un soutien administratif pour aider les petits producteurs à se conformer au Code forestier brésilien.

Nous estimons les effets additionnels et indirects du projet en utilisant des données collectées sur 181 ménages qui vivent le long de la Transamazonienne, dans l'Etat du Pará. Nous appliquons la technique de DID-appariement à nos données et estimons qu'environ 4 ha de forêt ont été préservés dans chaque exploitation participant au projet, comparé au groupe de contrôle. Bien que la déforestation continue chez les participants, tout comme dans le groupe de contrôle, nous observons entre 2010 et 2014 un changement dans la tendance de déboisement des participants (diminution du taux de déforestation de l'ordre de 50%), que nous pouvons attribuer au projet. Nous montrons que ce ralentissement de la déforestation s'est traduit par une moindre conversion des forêts en pâturages. Nous ne détectons par ailleurs pas d'effet de fuite du projet sur les non-participants vivant dans les communautés d'intervention. Enfin, une analyse coût-bénéfice conclut à un surplus net positif du projet après deux ans de mise en œuvre, ce qui semble indiquer que le projet est efficace (coût-efficace).

Ces résultats encourageants sont à relier à la présence d'un précédent programme de PSE agro-écologiques qui avait commencé à sensibiliser les agriculteurs aux questions environnementales dès 2003, et au contexte national de *command-and-control*, qui génère une pression externe sur les agriculteurs et les pousse à adopter des pratiques générant moins de déboisement. Cela souligne l'importance de la combinaison entre instruments réglementaires et incitatifs orchestrée par le Brésil.

La question de la permanence de cet impact sur le long terme se pose néanmoins. L'assistance technique visant à promouvoir d'adoption de techniques alternatives à l'abattis-brûlis et à l'élevage extensif, l'amélioration de l'accès aux marchés, et la crédibilité des sanctions coercitives après l'arrêt du projet, seront cruciales pour consolider les impacts préliminaires positifs mesurés. La permanence des résultats du projet dépendra en particulier de la capacité du PSE à donner une valeur économique à la forêt. L'adoption de techniques agroforestières serait l'une des solutions qui permettrait de maintenir une incitation économique au maintien du couvert forestier après l'arrêt des PSE. Si une telle incitation disparaît après l'arrêt des PSE, le risque est celui d'une reprise de la déforestation. Afin de permettre un maintien des services environnementaux délivrés par les forêts sur le long terme, certains envisagent un modèle dit de « rente de conservation », dans lequel les acteurs ayant des droits sur une forêt pourraient revendiquer une rémunération au nom du service environnemental rendu par cette forêt (Karsenty et al. 2012b), indépendamment des questions d'additionalité. Plusieurs programmes importants de type PSE, tels que les mesures agro-environnementales (MAE) de l'UE (paiements forfaitaires à l'hectare pour l'adoption de certaines pratiques, sans calcul du coût d'opportunité) ou le programme national de PSE costaricain *Pagos por Servicios Ambientales*, s'affranchissent ainsi déjà des questions d'additionalité et de scénarios de référence, diminuant au passage les coûts et la complexité associés à leur mise en œuvre.

Etant donnée l'incertitude associée à la permanence de l'impact, les résultats encourageants obtenus à partir de cette analyse préliminaire mériteraient d'être complétés par une nouvelle évaluation à un stade plus avancé du projet. Le CIFOR prévoit justement une troisième phase d'évaluation pour une partie des 23 projets REDD+ de leur *Global Comparative Study*, dans laquelle le projet PAS pourrait être inclus. Les résultats de cette seconde évaluation seront cruciaux pour conclure quant à la capacité du projet PAS à impulser une transition durable vers des modes de productions bas carbone, et à délivrer des bénéfices à la fois globaux (climat) et locaux (conservation et réduction de la pauvreté).

Finalement, bien que la question de la permanence reste posée, l'évaluation d'impact réalisée dans ce chapitre fournit des éléments allant dans le sens d'une validation de la promesse

d'efficacité associée à REDD+, puisque le projet PAS a déjà commencé à impulser un ralentissement de la déforestation. Le promesse de bénéfices multiples semble également respectée puisque, au-delà de l'atténuation du changement climatique, l'objectif central du projet PAS reste l'établissement d'un modèle de développement rural durable, qui permette aux petits producteurs de vivre mieux, tout en étant en conformité avec la législation. Dans le chapitre suivant, nous étudions les conditions de généralisation des résultats observés dans notre cas d'étude.

## Chapitre 5 – Quelle représentativité du cas d'étude ?

Le choix du Brésil comme cas d'étude et l'évaluation d'impact menée sur le projet pilote PAS permettent de dresser un tableau plutôt positif des projets REDD+, dans lequel les principales promesses associées à REDD+ - financements substantiels, souveraineté, efficacité, bénéfices multiples - semblent en voie de réalisation. Cela vaut à la fois pour la promesse financière (le Brésil reçoit à travers le Fonds Amazone plus d'un milliard de dollars au titre de REDD+), la promesse de souveraineté (le Brésil garde la main sur le fonctionnement du Fonds Amazone et en fait un outil de financement de l'élargissement aux petits producteurs de sa politique de lutte contre la déforestation), la promesse d'efficacité (le projet pilote étudié se révèle efficace - et efficient - en termes de réduction des émissions de GES) et la promesse de bénéfices multiples (les projets financés par le Fonds Amazone visent l'établissement d'un modèle de développement rural durable, tout en contribuant à l'atténuation du changement climatique).

Peut-on espérer obtenir des résultats similaires sur les projets REDD+ qui sortent du cadre particulier du Fonds Amazone? La question qui se pose dans ce chapitre est celle de la représentativité de notre cas d'étude par rapport à l'ensemble des projets REDD+, au Brésil et dans le reste du monde.

### **A- Les projets Fonds Amazone dans le paysage des projets REDD+ brésiliens et mondiaux**

Le tableau 1 ci-dessous présente les caractéristiques des projets brésiliens financés par le Fonds Amazone recensés dans ID-RECCO<sup>62</sup> (colonne 1), en regard des autres projets REDD+ brésiliens (colonne 2) et mondiaux (colonne 3). La typologie en dix rubriques présentée au chapitre 2 sert de support à cette comparaison.

---

<sup>62</sup> Fin 2015, le Fonds Amazone avait financé un total de 80 projets, mais tous ne correspondent pas aux critères sélectionnés pour ID-RECCO. La diversité des activités couvertes par ces projets est soulignée par NICFI (2016) : « *The projects have broad scope. They can range from supporting indigenous peoples to continue to take care of the forest, land planning at the municipal and state level, sustainable and more efficient agricultural practices, improved fire protection, enforcement of legislation, knowledge and technological development, etc.* »

**Chapitre 5 – Tableau 1 : Comparaison des projets ID-RECCO financés par le Fonds Amazone avec les autres projets REDD+ brésiliens, et l'ensemble des projets mondiaux**

Note de lecture : Les informations en gras indiquent les principales différences entre le modèle Fonds Amazone et les autres projets REDD+. Les informations surlignées en gris soulignent le caractère hybride des projets REDD+. ND = No data.

	Projets brésiliens Fonds Amazone (n = 12)	Projets brésiliens hors Fonds Amazone (n=32)	Projets mondiaux (n=345)
1. Lieu	Brésil	Brésil	57 pays
2. Type de projets	17% ARR; 58% REDD; 25% mixtes	33% ARR; 30% REDD; 36% mixtes.	43% ARR; 35% REDD; 3% IFM; 18% mixtes.
3. Taille	Superficie moyenne : 6 492 936 ha (8 projets ND). 1 programme juridictionnel.	Superficie moyenne : 391 062ha. 1 programme juridictionnel.	Superficie moyenne : 227 000ha. 8 programmes juridictionnels.
4. Temps	83% des projets démarrés après 2009.	Démarrage dès 1999, avec un pic entre 2009 et 2011.	Démarrage des 1990, avec un pic entre 2009 et 2011.
5. Porteurs de projets	<b>0% privés à but lucratif ;</b> <b>56% privés sans but lucratif ;</b> 39% publics; <b>5% recherche.</b>	<b>57% privés à but lucratif ;</b> <b>26% privés sans but lucratif ;</b> 9% publics ; <b>0% recherche ; 9% ND.</b>	<b>41% privés à but lucratif ;</b> <b>38% privés sans but lucratif</b> <b>16% publics ;</b> <b>3% recherche ; 1% ND</b>
6. Co-bénéfices environnementaux	-33% localisés sur une aire protégée. <b>-67% ont pour objectif premier la conservation de la biodiversité + 17 % le présentent comme objectif secondaire ou tertiaire.</b>	-21% localisés sur une aire protégée. <b>-46% ont pour objectif premier la conservation de la biodiversité + 30 % le présentent comme objectif secondaire ou tertiaire.</b>	-31% localisés sur une aire protégée. <b>-38% ont pour objectif premier la conservation de la biodiversité + 36% le présentent comme objectif secondaire ou tertiaire.</b>
7. Co-bénéfices sociaux	-42% prévoient des paiements conditionnés à un changement de pratique. <b>-33% affichent le développement (ou la protection des peuples indigènes) comme leur but principal + 50% comme objectif secondaire ou</b>	-21% prévoient des paiements conditionnés à un changement de pratique. <b>-12% affichent le développement (ou la protection des peuples indigènes) comme leur but principal + 70% comme</b>	-39% prévoient des paiements conditionnés à un changement de pratique. <b>-21% affichent le développement (ou la protection des peuples indigènes) comme leur but principal + 65% comme</b>

	tertiaire.	objectif secondaire ou tertiaire.	objectif secondaire ou tertiaire.
8. Forêts	Min. 25% des projets en forêt humide (75% ND).	55% des projets en forêt humide ; 9% en forêt sèche ; (36% ND).	42% des projets en forêt humide ; 14% en forêt sèche ; 7% en forêt humide et sèche ; (37% ND).
9. Financements	<b>-1 seul cite la vente de crédits carbone</b> comme partie intégrante de son modèle économique. <b>-100% sont financés par fonds publics.</b>	<b>-70% citent la vente de crédits carbone</b> comme partie intégrante de leur modèle économique. <b>-6% sont financés par fonds publics.</b>	<b>-69% citent la vente de crédits carbone</b> comme partie intégrante de leur modèle économique. <b>-52% sont financés par fonds publics.</b>
10. Volet carbone	<b>-Climat = objectif principal de 0% des projets.</b> <b>-1 seul projet en cours de certification carbone</b> + 1 projet en cours de certification CCB. <b>-1 seul projet a effectué des transactions de crédits carbone.</b>	<b>-Climat = objectif principal de 26% des projets.</b> <b>-79% des projets certifiés</b> ou en cours de certification. <b>-48% des projets ont effectué au moins une transaction de crédits carbone.</b>	<b>-Climat = objectif principal de 20% des projets.</b> <b>-60% des projets certifiés</b> ou en cours de certification. <b>-26% des projets ont effectué au moins une transaction de crédits carbone.</b>

Source : auteur, à partir de ID-RECCO.

La question des conditions de généralisation des résultats obtenus sur notre cas d'étude au reste des projets REDD+ se pose en trois temps. Tout d'abord, notre cas d'étude peut être rapproché de la catégorie formée par les douze projets financés par le Fonds Amazone, avec lesquels il présente des similarités importantes, à l'exception de la surface moyenne, qui est tirée vers le haut par deux projets de très grande envergure<sup>63</sup>. En revanche, les projets financés par le Fonds Amazone ont des caractéristiques assez différentes – en particulier en termes de porteurs de projets, financements et volet carbone – de celles des projets bénéficiant d'autres sources de financement. Les résultats obtenus sur notre cas d'étude seront donc difficilement généralisables aux projets brésiliens qui ne sont pas financés par le Fonds Amazone, même si la

<sup>63</sup> Le projet SISA qui s'étend sur 15 000 000ha, et le projet São Félix do Xingu qui couvre 8 400 000ha.

présence d'un cadre de *command-and-control* contribue probablement à l'efficacité de ces projets. Enfin, les projets mondiaux dans leur ensemble ont un profil similaire à celui des projets brésiliens hors Fonds Amazone, mais sans le cadre de *command-and-control* propre au Brésil, ce qui diminue encore les chances de pouvoir étendre les résultats de notre cas d'étude à l'ensemble des projets REDD+ mondiaux.

A partir des éléments du tableau 1, nous allons montrer que les projets Fonds Amazone présentent des points communs, mais aussi des différences majeures avec le reste des projets brésiliens et mondiaux. Parmi les points communs, nous discuterons du phénomène d'hybridation entre instruments de conservation qui semble concerner la majorité des projets REDD+. Puis nous verrons que les projets Fonds Amazone se distinguent du reste des projets REDD+ par leur niveau d'intégration dans un cadre national et par leur modèle économique, aspects que nous aborderons dans les deux dernières sections de ce chapitre.

## **B- Un cas d'étude représentatif du caractère hybrides des projets REDD+**

Nous avons vu au chapitre précédent que les résultats encourageants obtenus par le projet PAS s'expliquent notamment par la combinaison entre instruments coercitifs (contexte de *command-and-control*, objectif d'application du Code Forestier) et incitatifs (PSE, assistance technique). Cette articulation entre instruments semble pouvoir être généralisée à l'ensemble des projets REDD+, dans lesquels on retrouve des éléments d'aire protégée, de PDCI<sup>64</sup> et de PSE notamment.

### *B. 1 - Hybridation entre projets REDD+ et aires protégées (instruments réglementaires)*

Parmi les 345 projets recensés en octobre 2014 dans ID-RECCO, au moins 31%<sup>65</sup> sont situés, entièrement ou en partie, sur une aire protégée (tableau 1, ligne 6). Cette tendance concerne 37% des projets REDD, contre 24% des projets ARR. Ces résultats sont cohérents avec ceux de

---

<sup>64</sup> Projets de Développement et Conservation Intégrés, qui peuvent être définis comme des projets de conservation de la biodiversité comportant une composante de développement rural (Hughes & Flintan, 2001).

<sup>65</sup> Part des projets localisés avec certitude sur une aire protégée, selon le site <http://www.protectedplanet.net/> qui reprend la classification UICN. Cependant, il est probable que certains projets n'aient pas été identifiés comme étant localisés sur une aire protégée alors qu'ils le sont : le recours à des outils de SIG permettrait d'améliorer la fiabilité de cette estimation.

Lin et al. (2012) qui montrent que les pays comptant le plus d'aires protégées sont plus susceptibles d'accueillir des projets REDD+.

La généralisation de la combinaison entre instruments réglementaires et incitatifs pose la question de l'additionalité 'légale' des seconds. Dans le cas du Costa Rica, qui a été le premier pays en développement à mettre en place un système de PSE national (*Pagos por Servicios Ambientales* ou PSA), Wunder (2005) relève qu'une partie des PSE compense les agriculteurs pour qu'ils ne déboisent pas, alors que le déboisement est dans de nombreux cas déjà interdit par la réglementation. On retrouve ce paradoxe lié à la combinaison entre instruments incitatifs et réglementaires au Brésil, où plusieurs projets REDD+ utilisent des instruments incitatifs afin d'aider les petits producteurs à se conformer au Code Forestier (cf chapitre 4), alors que l'application de ce dernier s'impose théoriquement à tous les propriétaires terriens. Dans ce cas, le projet REDD+ peut être assimilé à un outil d'aide à la mise aux normes, dont l'utilisation doit néanmoins être limitée dans le temps et réservée à la couche de la population qui en a réellement besoin, c'est-à-dire aux personnes qui n'ont pas les moyens d'appliquer la loi. Le risque engendré par un recours excessif à des PSE pour faire respecter la loi est celui d'un effet d'éviction (*crowding-out*) vis-à-vis de la loi, c'est-à-dire le risque que les personnes soumises à une réglementation n'acceptent de s'y conformer qu'en échange d'un paiement.

La question de l'additionalité 'légale' se pose particulièrement pour les 31% de projets REDD+ situés sur des aires protégées (McFarland, 2010). En réalité, dans la plupart des cas, la conservation des aires protégées n'était pas, ou seulement partiellement, effective avant la mise en œuvre du projet. C'est par exemple le cas du projet REDD '*Reduced Emissions from Deforestation in the Ankeniheny-Zahamena Corridor*' (CAZ)<sup>66</sup> à Madagascar. Le projet REDD arrive ici en complément de l'aire protégée et apporte des moyens financiers et techniques supplémentaires, afin de renforcer le respect de l'aire protégée (Brimont & Karsenty, 2015). REDD+ apparaît alors comme un moyen de financer et de faire respecter les aires protégées dans les pays du Sud. Lorsque l'aire protégée n'était pas respectée avant l'arrivée du projet REDD+, on peut donc considérer que l'additionalité du projet en termes de séquestration carbone est vérifiée. Cependant, l'utilisation des projets REDD+ pour financer la conservation comporte, sur le long terme, un risque semblable à celui souligné par Tirole et al. (2009, p 49) au sujet des projets MDP : « le mécanisme MDP décourage les pays émergents d'adopter des

---

<sup>66</sup> Projet mis en œuvre par Conservation International. Détails sur le site du VCS : [http://www.vcsprojectdatabase.org/#/project\\_details/1311](http://www.vcsprojectdatabase.org/#/project_details/1311).

législations favorables à l'environnement, car les projets perdent alors leur caractère additionnel ». De même, la possibilité de recevoir des financements REDD+ peut être perçue par les gouvernements du Sud comme une contre-incitation à investir dans une politique efficace de conservation des forêts.

### *B.2 - Hybridation entre projets REDD+, PDCI et PSE (instruments incitatifs)*

Plusieurs auteurs font référence au phénomène d'hybridation qui opère entre projets REDD+, PDCI et PSE. Brandon et Wells (2009) soulignent par exemple les importantes similarités et recouvrements qui existent entre projets REDD+ et PDCI. Sunderlin et al. (2015) expliquent que 15 des 23 initiatives REDD+ étudiées dans le cadre de la *Global Comparative Study* menée par le CIFOR correspondent à une 're-labellisation' de projets PDCI déjà en cours tandis que les huit autres, bien que démarrant directement en tant que projets REDD+, commencent eux aussi par appliquer une approche PDCI. Enfin, Sunderlin et Sills (2012), montrent que la plupart des projets REDD+ prévoient de combiner une approche de type PDCI avec des incitations directes de type PSE, un résultat que Lin et al. (2012) confirment dans les cas de l'Indonésie et du Brésil.

Les données ID-RECCO permettent de confirmer que le design (ce qui serait à confirmer par des données de terrain) des projets REDD+ reprend directement des éléments conceptuels hérités des PDCI et des PSE.

Tout d'abord, on retrouve dans de nombreux projets REDD+ une stratégie typique des PDCI, qui consiste à combiner conservation des forêts et développement rural, notamment en développant des activités économiques aux abords des aires protégées afin de permettre le développement des populations locales, tout en limitant la pression que celles-ci exercent sur les ressources forestières. Ainsi, la moitié des projets ID-RECCO mentionnent la mise en œuvre d'activités génératrices de revenus visant à diminuer la pression sur les forêts – agroforesterie, plantation d'arbres, transformation et commercialisation de produits agricoles, écotourisme, microentreprises – et quasiment tous mettent en place des activités de développement au sens large – en lien avec l'éducation, la santé, l'eau ou encore l'amélioration de la qualité des infrastructures.

D'autre part, environ la moitié (48%) des projets prévoit – au moins sur le papier – d'inclure des paiements aux communautés locales, avec différents niveaux de conditionnalité. On peut identifier deux types de paiements, qui peuvent être combinés. Dans 14% des cas, les paiements ne sont pas directement conditionnés à un changement de pratique au niveau individuel. Il s'agit généralement de projets dans lesquels il est prévu qu'une partie des revenus issus de la vente des crédits carbone sera reversée aux populations locales. Ce type de schéma s'apparente

davantage à du partage des bénéfices (*benefit sharing*) et s'éloigne donc du concept de PSE. A l'inverse, 39% des projets (ligne 7 du tableau 1) prévoient des paiements conditionnés à un changement de pratique, qui se rapprochent donc du concept de PSE tel que défini dans la littérature (Wunder, 2005 ; Karsenty, 2010 ; Muradian et al., 2010, voir chapitre 1 – encadré 3). C'est par exemple le cas du projet PAS, dans lequel les producteurs sont rémunérés à la fois pour maintenir une partie de leur parcelle en forêt, et pour adopter de nouvelles pratiques agricoles. Un autre exemple est le projet de reboisement « Sierra Gorda Premium Carbon<sup>67</sup> » au Mexique, qui propose aux participants des paiements conditionnés au maintien des activités de reboisement et de gestion forestière améliorée. La rémunération peut être proportionnelle au nombre d'arbres plantés, comme dans le projet « Alto Huayabamba<sup>68</sup> » au Pérou, dans lequel les agriculteurs reçoivent environ 0,30 USD par arbre.

L'hybridation des projets REDD+ avec les approches PDCI et PSE présente plusieurs avantages. Tout d'abord, combiner PSE et PDCI peut permettre d'obtenir un lissage des bénéfices offerts aux populations locales. En effet, la compensation proposée par les PSE constitue un bénéfice immédiat, alors que les activités de type PDCI ont vocation à générer des bénéfices sur le plus long terme. Ainsi dans le projet PAS présenté au chapitre 4, les paiements sont amorcés avant même le début des activités d'assistance technique, ce qui permet d'assurer un revenu aux populations le temps que les nouvelles pratiques agro-écologiques portent leurs fruits. Les PSE peuvent donc faire office de 'tampon' entre le moment où la déforestation s'arrête (est ralentie) et celui où les activités de type PDCI (alternatives à la déforestation) deviennent rentables.

D'autre part, maintenir une approche PDCI dans un projet REDD+ constitue une stratégie de diversification des risques pour le porteur de projet, dans un contexte d'incertitude sur l'évolution des marchés du carbone et sur le futur du mécanisme REDD+. Les activités PDCI, en offrant des financements indépendants du carbone (bois, produits agricoles, etc.), constituent une solution de repli en cas d'échec de la stratégie carbone du projet.

Malgré des avantages en termes de lissage des bénéfices et de gestion du risque, l'hybridation entre PDCI et REDD+ découle généralement du fait que les porteurs de projets poursuivent leurs activités historiques en y ajoutant une composante carbone, avec un retour naturel vers ces activités lorsque les revenus carbone peinent à se matérialiser (Sunderlin & Sills, 2012).

---

<sup>67</sup> Projet mis en œuvre par Bosque Sustentable A.C.. Détails sur le site du CCBA : <http://www.climate-standards.org/2010/12/07/carbon-sequestration-in-communities-of-extreme-poverty-in-the-sierra-gorda-of-mexico/>.

<sup>68</sup> Projet mis en œuvre par Pur Projet. Détails sur le site du VCS : [http://www.vcsprojectdatabase.org/#/project\\_details/796](http://www.vcsprojectdatabase.org/#/project_details/796).

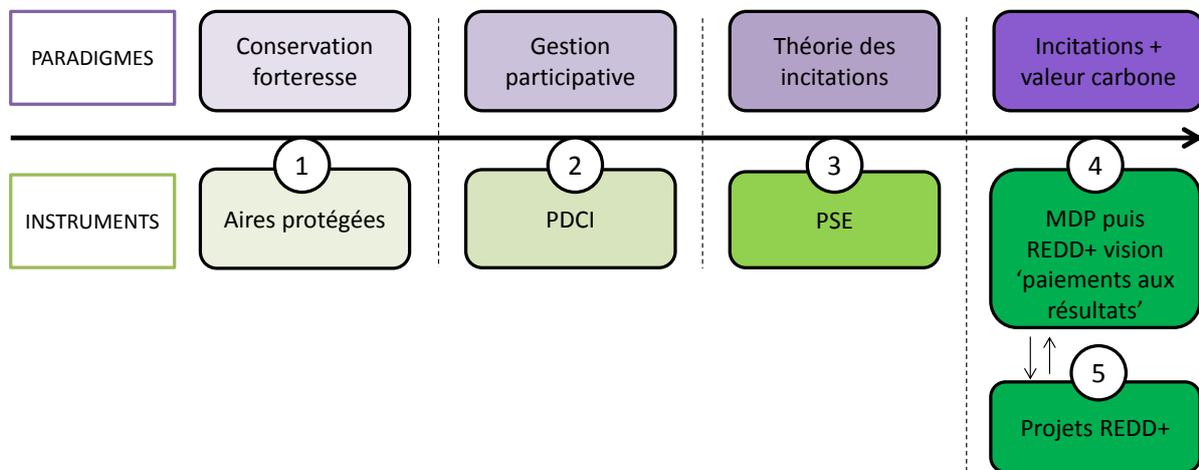
Après avoir mis en évidence le caractère hybride des projets REDD+, nous proposons de revenir brièvement sur l'histoire des instruments de conservation, afin de décrypter le processus à l'origine de cette hybridation.

### *B.3 - Une hybridation liée à l'histoire des projets REDD+*

L'articulation entre instruments au sein des projets REDD+ est une caractéristique qui semble dépasser le cadre des projets brésiliens et pouvoir être généralisée à l'ensemble des projets. Ce phénomène d'hybridation est en lien avec l'évolution cyclique des instruments de conservation évoquée en introduction, sur laquelle nous proposons de revenir dans cette section. Nous utilisons le cadre analytique proposé par Lascoumes et Le Galès (2005) afin d'identifier les facteurs qui ont contribué à faire évoluer les instruments de conservation, depuis l'approche purement réglementaire adoptée dans les premières aires protégées, jusqu'à l'approche hybride rencontrée dans les projets REDD+. Selon Lascoumes (2007), l'émergence d'un nouvel instrument dans un domaine est associée à un changement de paradigme dans ce domaine, chaque rupture de paradigme étant déclenchée par une critique des précédents instruments et s'accompagnant de promesses associées au nouvel instrument proposé. Ce cycle de promesses et de critiques rejoint la proposition faite par Redford et al. (2013) de qualifier de '*conservation fads*' les approches successivement adoptées avec enthousiasme puis abandonnées dans le domaine de la conservation des forêts.

Comme illustré dans la figure 1, plusieurs grands paradigmes se sont succédé dans le domaine de la conservation, chacun étant associé à un idéal-type d'instrument de conservation, ou *conservation fad*. Le passage d'un instrument à un autre est impulsé par un ou des groupes d'acteurs qui réussissent à imposer une nouvelle approche pour la conservation (nouveau paradigme), en lien avec une requalification du problème de la conservation. Cette rupture est accompagnée d'une ou plusieurs promesses associées au nouvel instrument de conservation.

**Chapitre 5 - Figure 1: De l'aire protégée aux projets REDD+ : évolution des paradigmes et des instruments de conservation.**



Source : auteur

Jusqu'aux années 1970, le paradigme de la conservation forteresse domine (étape 1 de la figure 1). Ce paradigme accorde un rôle central à l'Etat, qui met en place des instruments de type réglementaire (ou *command-and-control*) pour assurer la conservation des forêts. L'instrument-type associé à ce paradigme est l'aire protégée. Si les premiers projets assimilables à des aires protégées datent d'il y a environ 2000 ans en Inde, et 1000 ans en Europe, l'histoire moderne des aires protégées remonte à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle. Elle démarre par la désignation de plusieurs parcs nationaux aux Etats-Unis, avant de s'étendre à d'autres pays, en commençant par les colonies britanniques (Holdgate & Philips, 1999). L'objectif de ce premier instrument de conservation est alors purement écologique, jusqu'à ce que viennent se greffer des intérêts touristiques à partir de la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle (Milian et Rodary, 2010). Dans la vision anglo-saxonne, les aires protégées sont perçues comme de larges étendues sauvages qu'il faut préserver de la main de l'Homme. Les populations locales sont considérées comme un obstacle à la préservation des ressources et se retrouvent souvent exclues des aires protégées (Agrawal et Gibson, 1999), généralement sans compensation.

L'approche purement réglementaire, parfois qualifiée de '*fence and fine*', est rapidement critiquée. D'abord, son application dans des pays ayant des institutions peu efficaces et de faibles capacités de surveillance, se révèle difficile. D'autre part, le fait d'exclure les populations locales, pour lesquelles la forêt représente parfois l'unique moyen de subsistance, soulève des questions éthiques (Brandon & Wells, 2009). Enfin, l'efficacité de ces aires protégées 'strictes' s'avère limitée : Blackman (2015) montre que les aires protégées 'mixtes' (où cohabitent protection et

usage des ressources par les populations locales) sont plus efficaces en termes de ralentissement de la déforestation que les aires protégées 'strictes'.

Ces différentes critiques de l'approche réglementaire vont impulser, au cours des années 1980, un changement d'approche dans le domaine de la conservation, allant dans le sens d'une gestion plus participative des ressources naturelles (étape 2). Ce changement de paradigme peut être rapproché des travaux sur les communs développés par l'économiste Elinor Ostrom (Ostrom, 1990). Il est accompagné de l'émergence d'un nouvel idéal-type, le PDCI, dont l'innovation par rapport aux aires protégées 'strictes' réside dans la reconnaissance de la nécessité de prendre en compte les besoins des communautés locales. Les PDCI combinent restriction d'accès aux forêts et compensation des populations locales via la fourniture de services locaux ou un soutien à des activités génératrices de revenus (Sunderlin et al., 2015). Les premiers PDCI sont introduits au milieu des années 1980 par l'ONG *World Wide Fund for nature* (WWF), puis ils se multiplient au cours des années 1990. Alors que les aires protégées 'strictes' étaient entièrement gérées par l'Etat, l'apparition des PDCI est accompagnée par l'introduction de nouveaux acteurs. En effet, ces projets sont mis en œuvre par des ONG de conservation et/ou de développement et bénéficient généralement de financements provenant de sources externes à l'Etat (Hughes & Flintan, 2001). Ainsi ces nouveaux acteurs – ONG, bailleurs de fonds internationaux – ont réussi à requalifier le problème de la conservation afin qu'il intègre la problématique du développement rural. Cette requalification du problème s'accompagne d'une promesse de bénéfices multiples, que l'on retrouvera dans les projets REDD+.

Malgré quelques réussites, la plupart des études réalisées sur les PDCI concluent que ces derniers ont échoué à concilier les besoins de développement des populations locales avec la gestion des aires protégées (Hughes & Flintan, 2001 ; Bauch et al., 2014). Leur efficacité limitée est notamment attribuée à leur incapacité à fournir les incitations adéquates pour déclencher les changements de comportement nécessaires à la conservation des forêts (Rico Garcia-Amado et al., 2012).

Alors que les PDCI sont vivement critiqués, une nouvelle approche, combinant incitations à changer de comportement et compensations pour cet effort, s'impose dans le domaine de la conservation (étape 3). Ce paradigme de la conservation par les incitations est accompagné de l'émergence d'un nouvel idéal-type d'instrument, qui sera conceptualisé dans les années 2000 sous le terme de Paiements pour Services Environnementaux, ou PSE. Cet instrument est souvent présenté par les chercheurs comme étant plus efficace (coût-efficace) - du fait de son caractère conditionnel - et moins complexe institutionnellement que les PDCI (Ferraro & Kiss, 2002). Le principe du PSE est de rémunérer des individus pour les inciter à protéger ou à

améliorer l'état des ressources naturelles, en échange d'une compensation financière ou en nature (Brimont & Karsenty, 2015). Il est intéressant de remarquer que différentes formes de PSE se sont développées, qui correspondent elles-mêmes à des hybrides des précédents instruments de conservation. Ainsi, Karsenty (2010) distingue deux catégories de PSE : d'une part les PSE 'restriction de droits d'usage', qui consistent à conditionner le paiement à un gel des droits d'usage sur une partie des ressources et se rapprochent donc du paradigme de la conservation forteresse évoqué précédemment ; d'autre part les PSE '*assets-building*' ou 'investissement', qui consistent à financer l'adoption de nouvelles pratiques et s'ancrent plutôt dans une vision PDCI de la conservation. Le projet PAS présenté au chapitre 4 combine ces deux types de PSE.

A partir des années 1990, la mobilisation croissante de la scène internationale autour de la question du changement climatique aboutit à une nouvelle requalification du problème de la conservation des forêts sous l'angle du changement climatique, avec un maintien de la logique incitative présentée au paragraphe précédent. En mettant en évidence l'importante part des émissions globales de GES attribuable à la déforestation, les rapports du GIEC offrent en effet un nouvel angle d'attaque aux politiques de conservation des forêts. Cela se traduit par l'introduction d'une valeur carbone dans la conservation des forêts, avec le développement des premiers projets MDP de reboisement, puis la création du mécanisme REDD+, basé sur le principe d'utilisation d'une compensation financière - calculée sur une valeur carbone - pour inciter à la conservation des forêts (étape 4). Enfin, le projet REDD+ constitue la dernière étape d'un phénomène de requalifications successives du problème de la conservation des forêts (étape 5). Chaque requalification, on l'a vu, est accompagnée de l'émergence d'un nouvel instrument de conservation, bâti sur la critique du précédent. Or il est important de souligner que ces ruptures sont d'ordre *conceptuel*. Dans les faits, alors que de nouveaux paradigmes apparaissent à intervalles réguliers les instruments mis en place sur le terrain correspondent davantage à des 'hybrides' entre le nouvel idéal-type d'instrument proposé et les précédents instruments déjà utilisés. Ce processus d'évolution des instruments permet d'expliquer que les projets REDD+ ne correspondent pas à l'idéal-type imaginé par l'ONU, mais davantage à des hybrides entre cet idéal-type et les divers instruments de conservation ayant précédé la création de REDD+.

Si le caractère hybride des projets REDD+ peut être généralisé de notre cas d'étude à l'ensemble des projets REDD+, nous allons voir dans les sections qui suivent que son modèle économique et la vision intégrée de REDD+ dans laquelle ce cas d'étude s'inscrit, en font un cas très particulier dans le paysage des projets REDD+.

## **C- Un cas d'étude particulier du fait du contexte brésilien unique et d'un modèle économique indépendant du marché carbone**

### *C. 1- Projets intégrés vs projets isolés*

Une première différence majeure entre le projet PAS et les autres projets REDD+, concerne leur niveau d'intégration dans la stratégie environnementale du pays hôte. En effet, contrairement aux projets financés par le Fonds Amazone, la plupart des projets REDD+ développés dans le monde correspondent à des projets isolés des politiques nationales et indépendants les uns des autres.

Ce manque d'intégration des projets est le symptôme de l'absence de cadre national robuste de lutte contre la déforestation dans la plupart des pays engagés dans REDD+. Au Brésil, la présence d'un Etat fort a permis le développement d'un modèle unique de projets REDD+ intégrés dans une politique nationale cohérente de lutte contre la déforestation<sup>69</sup>. Le Fonds Amazone apparaît comme un élément essentiel dans le fonctionnement de ce modèle, puisqu'il permet au Brésil de sélectionner et de financer des projets en ligne avec sa stratégie nationale. Le refus du Brésil de participer aux programmes FCPF et UN-REDD, qui financent la préparation de la REDD+ dans les autres pays, témoigne lui aussi de la volonté de l'Etat de gérer souverainement ses forêts (Aubertin, 2013).

A l'inverse, la plupart des pays engagés dans REDD+ sont des Etats dits 'fragiles' (Karsenty & Ongolo, 2012), dont la capacité de mise en œuvre et d'application des mesures nécessaires à réduire la déforestation est limitée par différents facteurs (corruption, institutions peu efficaces, dépendance à des choix historiques de gestion des terres et des ressources, etc.). On observe dans ces pays une fragmentation de la gouvernance forestière, qui aboutit à des décisions politiques qui manquent de cohérence et ne permettent pas une conservation durable des forêts. Ongolo et Karsenty (2015) illustrent ce manque de cohérence avec l'exemple du Cameroun, où des terres initialement attribuées par le Ministère des forêts à des compagnies forestières ont été par la suite allouées à l'agro-industrie par d'autres acteurs du gouvernement. Les auteurs expliquent que les incitations financières délivrées par la communauté internationale afin de ralentir la déforestation ne sont actuellement pas suffisantes pour contrebalancer les bénéfices économiques générés par la déforestation. De la même façon, alors que le Guyana s'était engagé,

---

<sup>69</sup> Le modèle brésilien est en fait mixte, puisque 32 projets REDD+ brésiliens ne sont pas financés par le Fonds Amazone. La coexistence entre ces deux modèles s'explique par l'accès limité et sélectif au Fonds Amazone, et par la flexibilité du gouvernement envers les porteurs de projets souhaitant se tourner vers les marchés du carbone.

à travers un accord signé avec la Norvège en 2009, à mettre en place une stratégie de développement visant à limiter sa déforestation, les surfaces classées en zones d'exploitation minière ont depuis augmenté, entraînant une explosion de la déforestation (+ 354% sur la période 2008-2014 par rapport à 2001-2008)<sup>70</sup>. Ce manque de cohérence pourrait amener la Norvège à mettre fin à l'accord signé avec la Guyane au titre de REDD+, lequel incluait un engagement financier de l'ordre de 250 000 dollars.

Le constat du faible niveau de participation de la plupart des Etats à REDD+, s'il invalide la promesse de souveraineté associée à REDD+, permet néanmoins de relativiser le risque de centralisation de la gestion des forêts évoqué par Phelps et al. (2010). Ces derniers craignent que la promesse financière associée à REDD+ n'entraîne une centralisation de la gestion des forêts, aboutissant à une perte d'autonomie pour les populations locales et à une augmentation de l'insécurité foncière des populations qui utilisent des terres contrôlées par les gouvernements nationaux (en particulier en Afrique). Cette crainte repose sur l'hypothèse, non vérifiée dix ans après la création du mécanisme, d'une véritable volonté politique des Etats engagés dans REDD+ de prendre la main sur la gestion de leurs forêts et de mettre en place une politique de lutte contre la déforestation.

L'absence de cadre national se traduit par l'apparition d'une mosaïque de projets indépendants isolés les uns des autres. Or, même s'ils peuvent aboutir à d'excellents résultats localement, l'échelle purement locale (i.e., sans intégration à une démarche nationale) qui caractérise ces projets REDD+, limite l'efficacité globale de l'instrument REDD+. Le manque d'efficacité d'une approche projet et la nécessité d'une vision globale de REDD+ ont été soulignés par Tirole (2009, p.49) : « Il serait cependant préjudiciable que la Feuille de route de Bali se traduise par une extension du mécanisme MDP à la déforestation. Attaquer le problème au niveau de projets et même de pays est contre-productif. Seule une approche globale peut avoir un impact ».

L'efficacité d'un mécanisme REDD+ basé sur une multitude de projets isolés est d'abord limitée par le risque de fuites nationales, soit un déplacement de la déforestation depuis les zones couvertes par des projets REDD+ vers des zones exemptes de protection. Ce risque avait été souligné dès les premières évocations du mécanisme dans la sphère onusienne, et avait motivé le choix d'une échelle nationale pour REDD+.

---

<sup>70</sup><http://www.franceguyane.fr/actualite/economie-consommation/le-plateau-des-guyanes-roi-de-la-deforestation-272095.php>

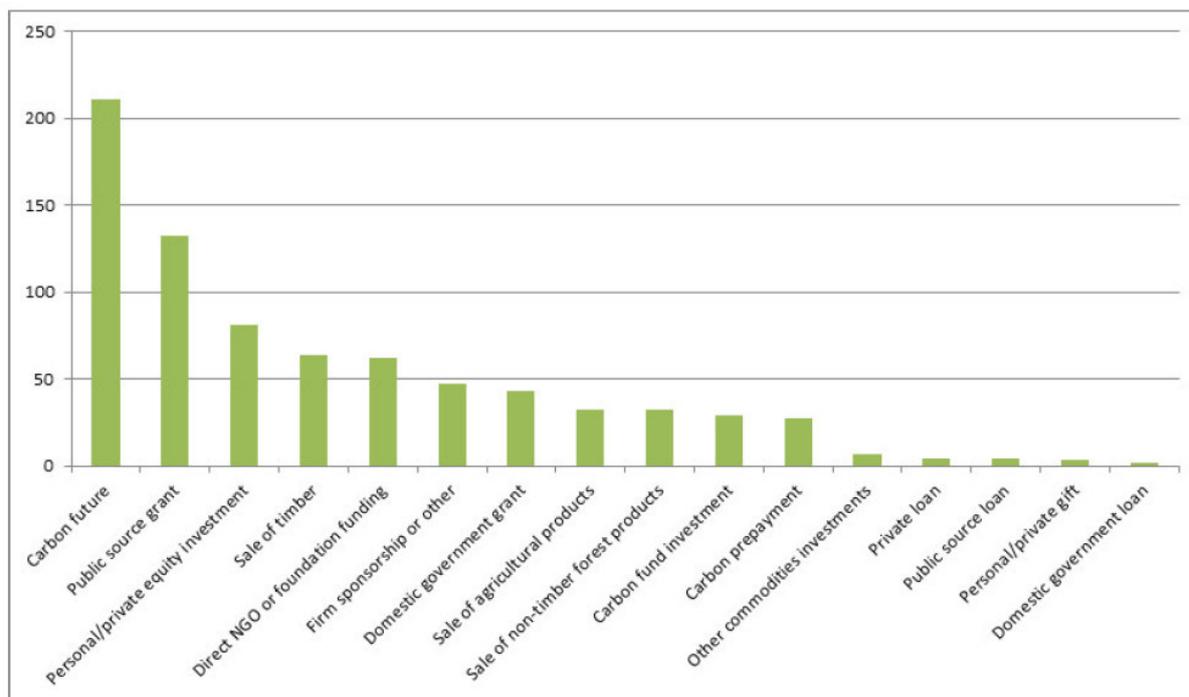
D'autre part, la multiplication de projets indépendants ne permet pas de traiter les causes sous-jacentes de la déforestation, donc de réduire la déforestation sur le long terme. Comme le montre la figure 2, selon ID-RECCO, le principal facteur de déforestation affectant les zones choisies pour accueillir des projets REDD+ concerne les moyens d'existence des populations locales (*local livelihoods*). Cela confirme l'idée que les projets REDD+ se concentrent sur les petits agents de déforestation (Cerbu et al., 2011), qui sont souvent perçus comme ayant un faible coût d'opportunité. Le fait que les projets REDD+ ciblent en majorité des petits agents de déforestation peut être interprété comme un héritage des projets de type PDCI, qui étaient explicitement orientés vers ces acteurs.

L'agriculture industrielle est le second facteur de déforestation le plus fréquemment cité dans les documents de projets, ce qui semble montrer que les 'gros' acteurs de déforestation sont également impliqués dans les projets REDD+. En réalité, ces 'gros' agents de déforestation sont rarement mentionnés dans les activités du projet. Au Brésil par exemple, les grands éleveurs sont souvent décrits comme l'un des principaux facteurs de déforestation, sans pour autant constituer la cible des projets. Les projets REDD+ ne permettent donc pas de s'attaquer aux facteurs de déforestation opérant à grande échelle, tels que l'agriculture et l'élevage industriels. Au Brésil, la présence d'interventions nationales ciblant précisément ces facteurs de déforestation permet de compléter les actions menées par les projets REDD+ sur les petits acteurs de déforestation, mais cela ne sera a priori pas le cas dans les autres pays.

Bien que la plupart des projets REDD+ se concentrent sur les petits agents de déforestation, certaines initiatives mises en place dans des Etats considérés comme plus 'faibles' que le Brésil ont vu le jour. C'est le cas en Indonésie, où plusieurs porteurs de projets REDD+ se concentrent sur la régularisation des droits de propriété fonciers, ce qui a permis à certains d'entre eux de réussir à obtenir des droits d'exclusion contre les gros agents de déforestation (William Sunderlin, communication personnelle, juin 2016).

**Chapitre 5 - Figure 2: Facteurs de déforestation présents dans les projets REDD+**

Note de lecture : Chaque colonne représente le nombre de projets évoquant un facteur de déforestation donné. Un projet peut compter un ou plusieurs facteurs de déforestation. Il existe des chevauchements entre les différents facteurs, ce qui est la conséquence d'un niveau de précision variable entre les différents documents traitant de ces facteurs (par exemple, 'energy wood' est inclus dans 'local livelihoods').



Source : Simonet et al. (2015a)

*C. 2- Développement rural durable vs marchandisation du carbone*

Une seconde différence majeure entre les projets brésiliens financés par le Fonds Amazone et les autres projets REDD+ concerne leur modèle économique. Cela se traduit par des différences au niveau des rubriques 'financement' et 'volet carbone' de la typologie. Tout d'abord, la vente de crédits carbone n'entre dans le modèle économique que d'un des douze projets Fonds Amazone, alors qu'elle est citée dans 70% des autres projets brésiliens et 69% des projets mondiaux (tableau 1, lignes 9). D'autre part, le volet carbone des projets Fonds Amazone est moins développé que celui des projets tournés vers les marchés du carbone puisqu'un seul des douze projets Fonds Amazone est certifié, contre 79% des projets brésiliens hors Fonds Amazone et

60% des projets mondiaux (tableau 1, lignes 10). De même, un seul projet Fonds Amazone a déjà effectué des transactions de crédits carbone<sup>71</sup>, tandis que des transactions ont été enregistrées pour au moins 26% des projets mondiaux. On remarque que les projets brésiliens hors Fonds Amazone sont particulièrement avancés dans la démarche de marchandisation du carbone, puisque 48% de ces projets ont déjà effectué une ou plusieurs transactions de crédits carbone, soit quasiment le double de la tendance mondiale.

La comparaison des projets Fonds Amazone avec les autres projets REDD+ (brésiliens et mondiaux) permet donc de mettre en évidence deux modèles économiques différents : l'un basé sur la réception de fonds dédiés à REDD+, l'autre sur la vente de crédits carbone, après certification des projets. Ces deux catégories de projets ne sont pas strictement exclusives : l'un des projets Fonds Amazone est engagé dans un processus de certification et vente de crédits carbone, tout comme de nombreux projets bénéficient de fonds autres que le Fonds Amazone. Ces deux catégories de projets ont également été mises en évidence par Van der Hoff et al. (2015) à travers une analyse de discours des acteurs REDD+ au Brésil. Les auteurs distinguent : d'un côté, des projets centrés sur la marchandisation du carbone, dans la lignée des projets carbone nés à Kyoto; de l'autre, des projets basés sur le concept de développement durable, qui correspondent à une vision plus intégrée de REDD+.

Comme la plupart des projets REDD+ mondiaux, les projets brésiliens hors Fonds Amazone s'inscrivent dans une vision décentralisée de REDD+, basée sur un discours de marchandisation du carbone. Les principaux acteurs utilisant ce discours au Brésil sont des entreprises, les gouvernements des Etats d'Amazonie légale, ainsi que quelques ONG. Ces acteurs soulignent le rôle des marchés du carbone comme instrument économique central pour atténuer le changement climatique. Ils présentent REDD+ comme un moyen de réduire les émissions de GES mondiales, en produisant des crédits carbone qui pourront être achetés par d'autres secteurs ou pays dans lesquels le coût associé à la réduction des émissions de GES est plus élevé. Ces acteurs analysent la déforestation sous l'angle de la quantification des émissions de carbone qu'elle génère, auxquelles une valeur monétaire est attribuée. Ainsi, leur stratégie de mise en œuvre de projets REDD+ est centrée sur l'objectif de vente de crédits carbone, avec un passage quasi-

---

<sup>71</sup> Il s'agit du projet SISA (Etat de l'Acre) qui présente finalement un profil intermédiaire entre les deux catégories de projets, puisqu'il garde un objectif de marchandisation carbone, tout en recevant des financements du Fonds Amazone. Le projet SISA est le premier à tester la méthodologie développée par le VCS pour les programmes juridictionnels.

systematique par l'étape de certification. Une analyse plus approfondie du modèle économique des projets REDD+ connectés aux marchés du carbone est proposée au chapitre 6.

La seconde catégorie de projets REDD+ mise en évidence par Van der Hoff et al. (2015) découle d'une vision de REDD+ comme vecteur de développement durable, plutôt que d'atténuation du changement climatique. Les principaux défenseurs de ce discours sont des organisations gouvernementales, dont le Ministère de l'environnement et celui des affaires étrangères. Pour cette catégorie d'acteurs, REDD+ est perçu comme un moyen d'accéder aux ressources financières nécessaires pour mettre en œuvre une politique de développement durable en Amazonie brésilienne, envisagée depuis longtemps par le gouvernement. Ces acteurs partagent une vision centralisée de REDD+, qui attribue au gouvernement fédéral le rôle clé de distribution des bénéfices associés à REDD+.

Le concept de marchandisation du carbone n'apparaît pas dans cette vision de REDD+, ce qui est cohérent avec la position du Brésil dans les négociations climatiques, qui défend une approche de REDD+ ne passant pas par les marchés du carbone. Cela n'est cependant pas l'avis de tous les acteurs publics brésiliens puisque plusieurs Etats brésiliens se sont orientés vers des schémas de certification et vente de crédits carbone, le plus avancé étant l'Etat de l'Acre, dont les crédits REDD+ ont déjà fait l'objet de plusieurs transactions via le programme allemand '*REDD Early Movers*' (REM), et pourraient dans le futur accéder au marché de conformité californien (discussions en cours). Gouvernements fédéral et étatiques ne sont donc pas toujours sur la même longueur d'onde, le premier ayant récemment menacé de ne pas reconnaître les crédits qui seront émis par l'Etat de l'Acre vers la Californie<sup>72</sup>.

Comme le montre la ligne 5 du tableau 1, ces deux visions de REDD+ - marchandisation du carbone vs développement rural - se traduisent par l'implication d'acteurs différents. Parmi les porteurs de projets Fonds Amazone, on trouve une proportion plus importante d'acteurs publics (39% des porteurs de projet, contre 16% au niveau mondial) et d'ONG (56% contre 38% au niveau mondial) alors que les organisations privées à but lucratif sont totalement écartées du mécanisme financier créé par le gouvernement brésilien (0% contre 41% au niveau mondial). Ces résultats sont cohérents avec l'analyse de discours présentée précédemment. Les projets REDD+ financés par le Fonds Amazone ayant un objectif de développement rural durable, et non

---

<sup>72</sup> Déclaration réalisée en septembre 2015 lors de la publication de la nouvelle loi brésilienne sur le climat : <http://www.ecosystemmarketplace.com/articles/brazils-climate-plan-focuses-on-healthy-forests-with-role-of-markets-uncertain/>

de profit basé sur la commercialisation de crédits carbone, les acteurs privés spécialisés dans la finance carbone n'y trouvent pas leur place, tandis que les ONG de conservation/développement locales sont prioritaires, aux côtés d'acteurs publics logiquement sollicités par l'Etat.

Ces deux visions de REDD+ - marchandisation du carbone vs développement rural - impliquent également une prise en compte différente des populations locales. Les aspects socio-économiques constituent l'objectif central des projets Fonds Amazone dont la vocation est le développement rural, alors que la question du changement climatique est reléguée au second plan. Ainsi, comme l'indique la ligne 10 du tableau 1, l'atténuation du changement climatique n'est présentée comme l'objectif premier d'aucun des douze projets Fonds Amazone, contre 20% des projets mondiaux, et 26% des projets brésiliens hors Fonds Amazone. A l'inverse, les lignes 6 et 7 montrent que les projets Fonds Amazone citent plus fréquemment la conservation (objectif premier de 67% des projets, contre 38% au niveau mondial) et le développement (objectif premier de 33% des projets, contre 21% au niveau mondial) comme objectif principal, en lien avec l'intégration des projets dans le PPDCAM, et la vision de REDD+ comme outil de développement rural. Ainsi, même si les projets financés par le Fonds Amazone peuvent contribuer à la diminution des émissions de GES (cf évaluation au chapitre 4), leur objectif premier est bien la promotion d'un mode de développement durable en Amazonie, dans le but de concilier développement rural et conservation des forêts.

A l'inverse, la place des co-bénéficiaires dans les projets REDD+ basés sur le discours de marchandisation du carbone est, selon Van der Hoff et al. (2015), ambiguë et non-homogène. Selon l'un des traders carbone interrogé par les auteurs, « les questions de pauvreté et de biodiversité détournent REDD+ de sa mission fondamentale d'atténuation du changement climatique » (Van der Hoff et al., 2015, p.4). Cette position très centrée sur le carbone est cependant nuancée par celle des entreprises spécialisées dans la commercialisation de crédits carbone, qui insistent sur le fait que « l'incorporation de certaines considérations socio-économiques et de biodiversité dans leurs activités est perçue comme un élément essentiel de leur stratégie de commercialisation des crédits carbone ». La question de la conciliation entre bénéfice climatique et co-bénéficiaires locaux dans les projets REDD+ tournés vers les marchés, en lien avec les craintes de *green-grabbing* générées par ces projets, sera discutée au chapitre 7.

### **E- Conclusion du chapitre 5**

En s'appuyant sur la base de données et la typologie présentées en première partie, ce cinquième chapitre a pour objectif d'analyser la représentativité de notre cas d'étude, et plus largement des projets REDD+ financés par le Fonds Amazone, par rapport au reste des projets REDD+.

Nous montrons d'abord que le recours à une combinaison d'instruments pour réduire la déforestation, processus observé aux niveaux national (chapitre 3) et local (chapitre 4) de notre cas d'étude, est un phénomène qui semble pouvoir être généralisé à l'ensemble des projets REDD+. Ces derniers combinent en particulier instruments réglementaires (approches de type *command-and-control*, aires protégées), approches participatives (activités de type PDCI) et incitations directes (paiements de type PSE). Cela confirme l'hypothèse selon laquelle les projets REDD+ ne correspondent pas à l'idéal-type imaginé par l'ONU, mais plutôt à des 'hybrides' mêlant approches anciennes et nouvelles pour la conservation des forêts.

Au-delà de ce point commun en termes d'hybridation, le modèle économique et la vision de REDD+ dans laquelle notre cas d'étude s'inscrit en font un cas très particulier dans le paysage des projets REDD+. En effet, alors que notre cas d'étude s'inscrit dans une vision intégrée de REDD+, financée par un fonds géré de façon souveraine par l'Etat fédéral, les projets REDD+ qui se multiplient à travers le monde correspondent davantage à des projets indépendants et centrés sur la marchandisation du carbone, dans la lignée des projets MDP. Ces caractéristiques font que l'on ne peut pas généraliser à l'ensemble des projets REDD+ les leçons tirées dans le cadre du projet PAS en termes de respect des promesses de souveraineté et d'efficacité.



## Conclusion de la deuxième partie

Dans cette deuxième partie, nous étudions le cas du Brésil, qui compte le plus grand nombre de projets REDD+ au monde et regroupe environ la moitié de la surface totale occupée par ces projets au niveau mondial. Le chapitre 3 revient sur le succès de la politique brésilienne de lutte contre la déforestation et analyse la place des projets REDD+ dans l'éventail d'instruments déployés au Brésil à des fins de conservation. Le chapitre 4 évalue l'impact d'un projet pilote localisé en Amazonie brésilienne, qui propose à des petits producteurs compensations financières (PSE), assistance technique et soutien administratif afin de les aider à se conformer au Code Forestier brésilien. Enfin, le chapitre 5 pose la question des conditions de généralisation des résultats tirés de ce cas d'étude à l'ensemble des projets REDD+.

L'analyse du cas brésilien suggère que, dans les limites de notre cas d'étude, les principales promesses associées à REDD+ peuvent être validées.

Tout d'abord, le Brésil a reçu à travers le Fonds Amazone plus d'un milliard de dollars – principalement de la Norvège – pour réduire sa déforestation, ce qui valide la promesse de financements substantiels associée au mécanisme, même si ce financement est déconnecté des marchés du carbone. Le mécanisme de financement repose bien sur le principe du paiement aux résultats, avec un paiement calculé sur la base d'une valeur fixe du carbone, mais les versements du Fonds Amazone sont réalisés sur la base de résultats qui n'ont pas été générés par les projets REDD+ eux-mêmes, mais par des mesures coercitives et informationnelles appliquées dès 2004 par les secteurs public et privé, et qui ont permis de réduire drastiquement la déforestation chez les moyens et grands propriétaires terriens.

D'autre part, la promesse de souveraineté (*hands-off*) est validée puisque le Brésil garde la main sur la gestion du Fonds Amazone, établissant ses propres règles de sélection des projets REDD+, sur la base de leur adéquation avec la politique environnementale nationale.

La promesse d'efficacité semble elle aussi validée, du moins sur l'un des projets financés par le Fonds Amazone, le projet pilote PAS. Une évaluation d'impact réalisée à partir des méthodes de DID et d'appariement montre qu'après deux ans de mise en œuvre, le projet a déjà réussi à impulser un changement dans la dynamique de déboisement des participants, ce qui se traduit par un bénéfice climatique non négligeable, sous réserve de permanence.

Enfin, loin d'être considéré comme un simple co-bénéfice, le développement rural durable se situe au cœur de la stratégie REDD+ du Brésil. Ainsi, la priorité du projet pilote PAS est de fournir aux petits producteurs les moyens techniques et financiers de sortir de leur dépendance à la pratique de l'abattis-brûlis, pour leur permettre de moins déboiser et de se mettre aux normes avec le Code Forestier brésilien. La réalisation de la promesse de bénéfices multiples

semble donc être en bonne voie, avec des bénéfices à la fois sur le climat, la conservation des forêts et la réduction de la pauvreté.

Le chapitre 5 pose néanmoins la question des conditions de généralisation des résultats positifs observés sur notre cas d'étude à l'ensemble des projets REDD+.

Un des éléments qui contribue au succès de l'expérience brésilienne de lutte contre la déforestation est le fait de combiner différents instruments. Ainsi, le Brésil a su combiner avec succès différents instruments – réglementaires, informatifs, incitatifs – afin de mettre en place une action publique cohérente de lutte contre la déforestation. Grâce aux données ID-RECCO, nous montrons que cette hybridation entre instruments est une caractéristique que l'on peut généraliser à l'ensemble des projets REDD+, avec en particulier une hybridation fréquente avec des instruments de type aire protégée, PDCI et PSE. Cette hybridation s'explique par le fait que les projets REDD+ sont le résultat d'un processus de réinterprétation de REDD+ par des acteurs non-onusiens, habitués à utiliser différents types d'instruments de conservation.

La présence d'un cadre national cohérent de lutte contre la déforestation apparaît néanmoins comme un élément clé de la réussite brésilienne, que l'on ne retrouve pas dans la plupart des autres pays engagés dans REDD+. Cette cohérence s'illustre par la mise en place du Fonds Amazone, qui finance des projets REDD+ sélectionnés pour leur cohérence avec la politique nationale de lutte contre la déforestation. Dans les autres pays engagés dans REDD+ (voir par exemple Brimont (2014) pour la mise en œuvre de REDD+ à Madagascar), le manque de moyens et la plus faible efficacité des institutions rendent l'émergence d'une politique cohérente de lutte contre la déforestation moins probable, ce qui limite l'apparition de projets intégrés. L'absence de cadre national et la multiplication de projets indépendants fragilisent les promesses de souveraineté et d'efficacité portées par REDD+.

D'autre part, notre cas d'étude se distingue de la majorité des projets REDD+ du fait que son modèle économique repose principalement sur le Fonds Amazone, alors que celui de 69% des projets mondiaux s'appuie, au moins en partie, sur les marchés du carbone. La troisième partie de cette thèse pose la question de la réalisation des promesses de financements substantiels et de bénéfices multiples dans le cas – majoritaire – des projets tournés vers les marchés du carbone.

## **TROISIEME PARTIE – LES PROJETS REDD+ LIES AU MARCHE CARBONE**

Cette troisième partie se concentre sur le modèle des projets REDD+ tournés vers les marchés du carbone. Ces projets ont été déclenchés par la promesse financière attachée à la perspective d'un marché international du carbone dans le sillage du Protocole de Kyoto, grâce au plafonnement des émissions des pays de l'Annexe I. Ce marché n'ayant pas vu le jour, ces projets ont dû se redéployer sur des marchés volontaires segmentés et non régulés par une autorité publique. Dans le chapitre 6, nous analysons les modèles économiques des projets REDD+ tournés vers les marchés du carbone en cherchant à comprendre comment a pu se faire cette adaptation, en lien avec la promesse de financements substantiels portée par REDD+. Dans le chapitre 7, nous nous interrogeons sur la possibilité de protéger à la fois le climat et les bénéfices locaux sur le marché du carbone, donc de répondre à la promesse de bénéfices multiples associée à REDD+, dans le cas des projets tournés vers les marchés.

### **Chapitre 6 – Les projets liés au marché carbone : des modèles économiques qui s'adaptent**

Les projets REDD+ tournés vers le marché comptent pour un peu plus des deux tiers des projets recensés dans la base de données ID-RECCO. Ceci reflète les promesses initiales générées par la perspective d'un vaste marché intégré du carbone pour nombre de porteurs de projets. Au lieu de l'eldorado promis, les porteurs de projets ont dû s'adapter à la déconstruction progressive de l'architecture unificatrice et intégrée du Protocole de Kyoto, et se replier sur des marchés volontaires segmentés et non régulés par une autorité publique. Nous cherchons à comprendre dans ce chapitre comment les projets REDD+ ont pu s'adapter à ce changement de contexte en modifiant assez radicalement le rôle de la valeur carbone dans leurs modèles économiques.

Dans la première section, nous analysons le mode d'intégration des projets forestiers dans les marchés du carbone, puis rappelons dans une seconde section les grandes caractéristiques des projets REDD+ tournés vers le marché. Dans les troisième et quatrième sections nous étudions la mutation des modèles économiques des projets résultant du changement de fonction de la valeur carbone. Dans la cinquième partie nous complétons les analyses précédentes par une enquête conduite auprès des trois principaux fonds d'investissement forestiers français.

### **A- Les projets REDD+ dans le fonctionnement des marchés du carbone**

L’intégration des projets agricoles et forestiers dans les marchés du carbone pose des problèmes liés à la difficulté des mesures et à la dissémination des sources d’émission sur un grand nombre d’émetteurs. C’est la raison pour laquelle l’approche par les projets a été retenue dans la quasi-totalité des cas<sup>73</sup>, lorsqu’on a voulu utiliser le signal prix du marché carbone pour inciter les gestionnaires de forêts à contribuer à l’atténuation du changement climatique.

Pour bien comprendre les questions posées, il convient de revenir sur les concepts de base de l’économie des marchés du carbone. Le modèle standard d’un marché du carbone repose sur la création d’une contrainte de rareté, via le plafonnement des émissions de l’ensemble des unités émettrices soumises au marché. Ce plafond est réparti entre les unités sous forme de quotas cessibles. Si le marché fonctionne correctement, la plus ou moins grande sévérité du plafond imposé par l’autorité publique va se traduire par un prix plus ou moins élevé des quotas et donc du prix du carbone dans le cas du changement climatique.

Le Protocole de Kyoto a cherché à introduire un tel système de plafonnement et d’échange (*cap and trade*) couvrant la période 2008-2012 pour les pays de l’annexe I de la Convention Climat. Ce marché international des quotas soumis à une régulation onusienne devait faire émerger un prix mondial du carbone. Les pays forestiers tropicaux ne faisant pas partie de l’Annexe I<sup>74</sup> n’étaient donc pas incités à réduire leurs émissions via ce mécanisme.

Pour pallier à cette absence d’incitation, les concepteurs du Protocole de Kyoto ont mis en place le MDP, dispositif permettant à des pays de l’Annexe I d’acheter pour assurer leur conformité des crédits de réduction d’émission provenant des pays en développement non soumis au plafonnement de leurs émissions. Comme on l’a vu au premier chapitre, seuls les projets de reforestation pouvaient être utilisés, mais avec des règles suffisamment complexes pour décourager la grande majorité des porteurs de projet. Le principal marché de conformité créé dans le sillage du protocole de Kyoto, le système européen d’échange de quotas de CO<sub>2</sub>, n’ayant pas accepté de reconnaître de crédits forestiers, les projets forestiers ont été largement coupés des marchés de conformité malgré la tentative de la *Coalition for Rainforest Nations* de faire entrer les projets de déforestation évitée dans un grand dispositif post-Kyoto.

---

<sup>73</sup> La seule exception est la Nouvelle-Zélande qui a intégré une partie de son massif forestier dans un système de type *cap and trade*.

<sup>74</sup> L’Australie et la France, pays de l’Annexe I, disposent cependant sur leur territoire d’un massif forestier tropical, qui reste modeste à l’égard de l’ensemble des pays.

Durant toute la décennie 2000, une grande incertitude a régné sur l’avenir des mécanismes de la finance carbone. Durant cette période, un grand nombre d’acteurs économiques anticipaient encore la perspective d’un vaste marché international unifié sous l’égide des Nations-Unies, dont la conférence de Copenhague (décembre 2009) a sonné le glas. C’est ce qui explique le rôle catalyseur qu’a pu avoir le prix du carbone sur les projets forestiers conçus durant la décennie 2000 et lancés jusqu’en 2011-2012.

Dans ce schéma type des marchés de conformité, les règles qui s’appliquent sont assez simples et peuvent être unifiées à l’ensemble de la juridiction couvert par le marché. D’un côté, il faut des systèmes de mesure et vérification très sévères pour s’assurer que les réductions d’émission provenant des projets sont bien ‘additionnelles’, terme qui fut véritablement au cœur de la finance carbone développée sous le régime de Kyoto. La rigueur de la mesure carbone est le sésame qui permet ensuite au crédit d’être accepté sur un marché de conformité, où sa valeur va dépendre de la pression exercée par le plafond sur les émissions, sans tenir compte des autres aménités environnementales potentielles du projet ayant délivré le crédit.

Face au délitement progressif du dispositif Kyoto et à la fermeture des autres marchés de conformité, les projets forestiers ont dû se replier sur d’autres acteurs pour écouler leurs crédits. D’où l’apparition de marchés dits « volontaires », qui fonctionnent sur une toute autre logique, et dont la taille reste réduite en comparaison des marchés de conformité (encadré 1).

**Chapitre 6 – Encadré 1 : La taille des marchés volontaires reste extrêmement limitée par rapport à celle des marchés de conformité**

En 2014, les transactions sur les marchés volontaires atteignaient 87 millions de tCO<sub>2</sub>-eq (Hamrick, 2015). Les crédits forestiers sont particulièrement appréciés sur ces marchés puisqu’ils représentent, en 2014, plus de la moitié de la demande sur ces marchés. En particulier, les projets de déforestation évitée ont généré à eux seuls 25 des 87 millions de tCO<sub>2</sub>-eq échangés sur ces marchés en 2014 (Hamrick 2015, p3). Malgré leur importance pour le secteur forestier, l’impact climatique des marchés volontaires reste minime puisque les transactions enregistrées en 2014 ne représentent que 0,25% des émissions globales de GES, et moins 1,5% des transactions effectuées sur le marché européen du carbone cette même année<sup>75</sup>.

---

<sup>75</sup> De l’ordre de 5.7 GtCO<sub>2</sub>-eq (spot + futures) selon les données de la plateforme ICE (data.theice.com).

Sur ces marchés, les acheteurs se procurent des crédits de compensation sans y être contraints par une régulation existante. Leur motif peut être le militantisme, la conviction, mais bien plus souvent la réputation, la conformité à des normes souples de la RSE ou encore l’anticipation d’une régulation future. Les règles régissant la formation du prix du carbone sur ces marchés volontaires diffèrent de celles des marchés de conformité. La mesure et la vérification des émissions évitées n’est plus que l’un des attributs de ce qui fera la réputation de l’acheteur. La question de l’additionalité devient moins prégnante, tandis que celle de la qualité environnementale et sociale des crédits remonte. Par ailleurs, la perspective de voir s’élargir le débouché des crédits à mesure que la régulation climatique contraignante s’étend, élément moteur du système Kyoto, se dissipe. Ce sont les caractéristiques des marchés volontaires qui déterminent le panorama actuel des projets REDD+ tournés vers le marché carbone.

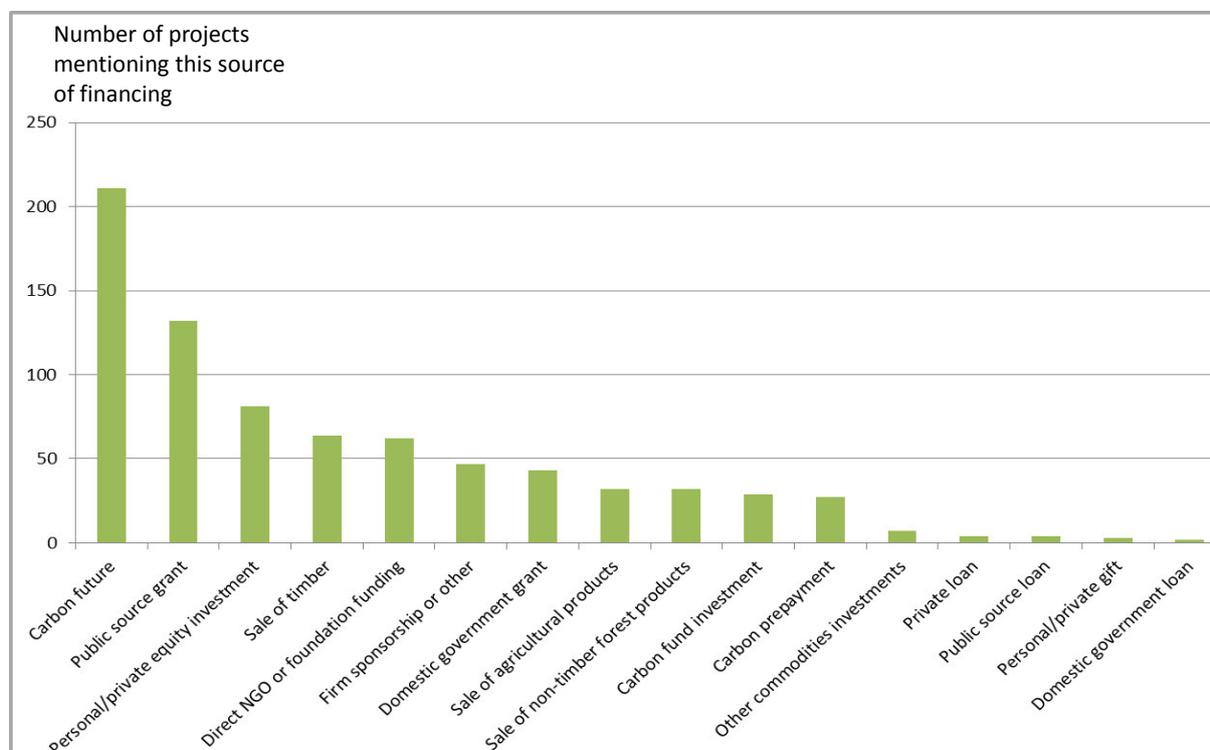
### **B- Des projets désormais articulés aux marchés volontaires du carbone**

La promesse d’un futur marché global pour les crédits REDD+ est ce qui a motivé des centaines de porteurs de projets à orienter leurs projets vers la vente de crédits carbone. Comme le montre la figure 1, environ les deux tiers (69%) des projets REDD+ recensés dans ID-RECCO affichent la vente de crédits carbone comme source de financement. Il s’agit d’un revenu *espéré* par ces projets, dont la matérialisation dépend de transactions futures, qui peuvent avoir lieu ou non. Seule une minorité des projets ayant bénéficié au démarrage d’un préfinancement de la part de la finance carbone, la majorité des porteurs de projets ont dû mobiliser d’autres sources pour amorcer leurs projets.

Bien que 69% des projets espèrent vendre des crédits REDD+, les possibilités de transactions pour ces crédits sont tributaires des capacités d’absorption des marchés volontaires où ils peuvent entrer en concurrence avec des crédits émis par des projets éoliens ou par des projets de foyers améliorés par exemple.

**Chapitre 6 - Figure 1: Sources de financement des projets REDD+**

Note de lecture : Les chiffres présentés doivent être interprétés comme une borne inférieure du nombre réel de projets bénéficiant de chaque type de financement, à l’exception de la catégorie *carbon future* pour laquelle le chiffre constitue plutôt une borne supérieure.

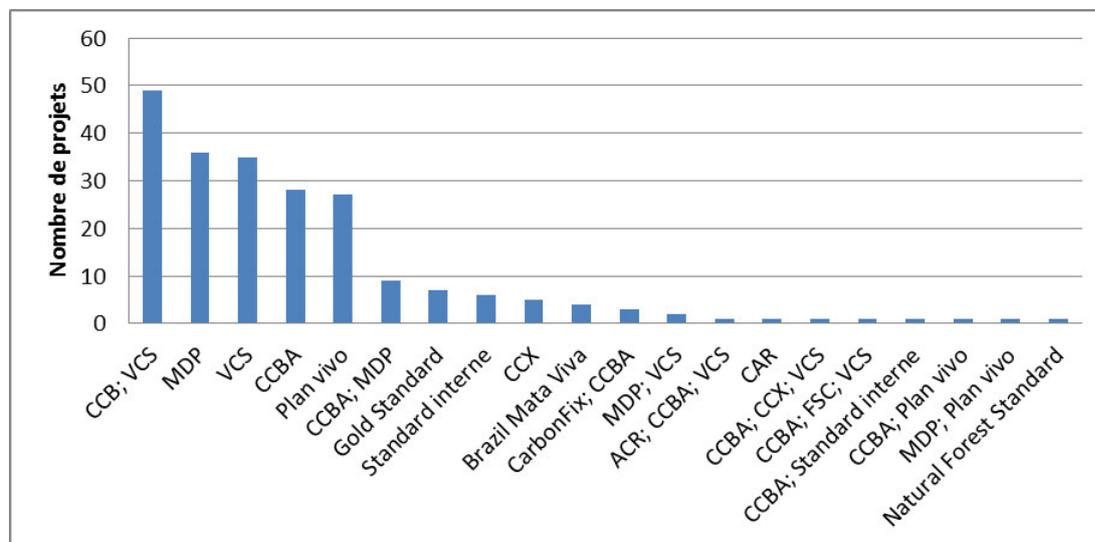


Source : Simonet et al. (2015a)

L'accès à ces marchés volontaires fonctionnant entièrement de gré-à-gré (ou OTC pour *over-the-counter*) n'est pas obtenu par une certification délivrée par l'autorité publique comme sur les marchés de conformité qui sont standardisés et normalisés.

En théorie, aucune certification n'est officiellement obligatoire pour vendre des crédits sur un marché volontaire du carbone. Pourtant, la certification est peu à peu devenue un prérequis pour écouler ses crédits sur ce marché. Ce phénomène s'explique par l'émergence d'une gouvernance privée, qui répond à une demande de garantie de la part des acheteurs sur la qualité des produits acquis, à l'instar de ce qui s'est produit dans le domaine de la production de bois avec l'apparition du *Forest Stewardship Council* (Cashore, 2004). Ainsi, des organismes privés tels que VCS, Plan Vivo ou encore Gold Standard, proposent des services - payants - de certification des crédits carbone, auxquels la moitié des projets REDD+ recensés dans ID-RECCO ont déjà fait appel. Les standards et combinaisons de standards utilisés par les projets ID-RECCO certifiés ou en cours de certification sont présentés en figure 2.

**Chapitre 6 – Figure 2 : Répartition des standards utilisés par les projets ID-RECCO certifiés ou en cours de certification**

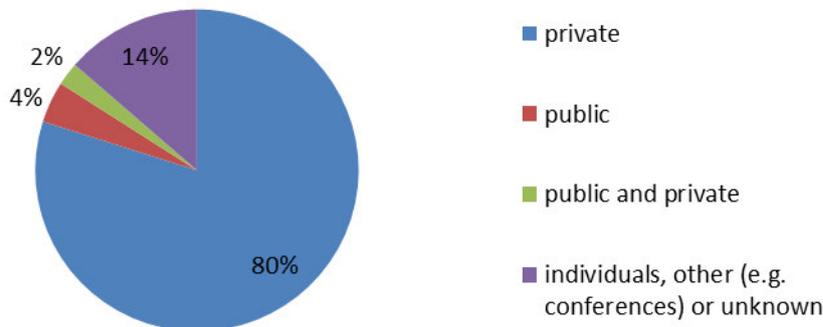


Source : auteur, à partir de ID-RECCO

Comme l’indique leur nom, les marchés volontaires regroupent des acheteurs qui ne sont pas soumis à des obligations légales de réductions d’émissions de GES (contrairement aux entreprises soumises à conformité sur le marché européen ou aux Etats engagés dans le Protocole de Kyoto), mais décident volontairement d’acheter des crédits carbone. La figure 3 montre que plus de 80% des acheteurs de crédits REDD+ recensés dans ID-RECCO proviennent du secteur privé, avec pour principale motivation la Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE)<sup>76</sup>. Cela concorde avec les résultats de Hamrick (2015, p20) qui place la RSE en tête des motivations qui poussent des entreprises privées à acheter volontairement des crédits carbone. D’autre part, 14% des acheteurs recensés dans ID-RECCO correspondent à des particuliers effectuant une compensation volontaire, par exemple dans le cadre d’événements de type conférence ou voyage en avion. Enfin, le secteur public est peu représenté en nombre d’acheteurs, même si les engagements pris par la seule Banque Mondiale en termes d’achat de crédits REDD+ représentent un volume important. Mais cet acteur n’achète pas pour compte propre et il est probable que ses principaux clients sont privés.

<sup>76</sup> Dans d’autres secteurs (déchets ou énergies renouvelables par exemple), la motivation de l’entreprise peut également être de démontrer du leadership en termes de changement climatique (Hamrick 2015, p.20).

**Chapitre 6 - Figure 3 : Domination du secteur privé parmi les acheteurs de crédits REDD+ (en nombre d’acheteurs, indépendamment du volume acheté).**



Source : auteur, à partir de ID-RECCO.

Bien que les crédits forestiers représentent, en 2014, la moitié de la demande sur les marchés volontaires, ces derniers ne semblent plus à même de fournir les financements nécessaires au fonctionnement des projets REDD+. Dans la section qui suit, nous passons en revue les grandes caractéristiques des relations entre l’offre de crédit émanant des projets REDD+ que nous avons identifiés et la demande émergeant sur les marchés volontaires.

**C- Un revenu carbone devenu secondaire par nécessité**

Dans cette section, nous montrons que, du fait des règles de fonctionnement des marchés volontaires du carbone, il est peu probable que des projets REDD+ puissent reposer sur le revenu de la vente de crédits carbone comme cela était prévu initialement. Par nécessité, la recette carbone tendra à y devenir secondaire.

Tout d’abord, les données provenant d’ID-RECCO et de la littérature permettent de mettre en évidence une saturation des marchés volontaires. A partir des données recensées dans ID-RECCO, nous estimons que les projets REDD+ pourraient séquestrer (ou éviter l’émission de) 40 millions de tCO<sub>2</sub>-eq par an, soit 1,3 milliards de tCO<sub>2</sub>-eq sur toute la durée des projets. Ces chiffres doivent être comparés aux projections disponibles dans la littérature quant à la future demande pour les crédits REDD+. Peters-Stanley et Gonzalez (2014) estiment que 26,2 millions de crédits forestiers ont été échangés en 2013 sur ce marché. Ce chiffre est relativement stable depuis 2010, avec une légère augmentation en 2014 où 31,4 millions de crédits forestiers ont été échangés, tous types de projets forestiers et tous pays d’origine confondus (Hamrick, 2015). Ce chiffre correspond à une surestimation de la demande pour les crédits REDD+ puisqu’il inclut la

demande de crédits générés par des projets forestiers localisés dans des pays de l’Annexe I (Etats-Unis, Canada principalement), qui sortent du cadre des projets REDD+.

Ainsi, en l’état actuel des marchés du carbone, il est probable que l’offre en crédits REDD+ reste supérieure à la demande. Or cette demande ne semble pas prête à évoluer. Les perspectives d’inclusion des crédits REDD+ dans des marchés de conformité se réduisent au marché californien, qui se limiterait à des accords avec certains Etats du Brésil (Acre) et du Mexique (Chiapas). Il n’y a pas de raison objective d’anticiper un accroissement demandé des volumes demandés sur les marchés volontaires. Ce constat d’un déséquilibre offre-demande pour les crédits REDD+ avait déjà été fait en 2012 par Deheza et Bellassen (2012b) et il est cohérent avec les chiffres présentés par Linacre et al. (2015, p.viii) concernant la demande globale estimée en crédits REDD+ (projets et programmes bilatéraux confondus). Les auteurs prévoient un excédent d’offre chronique sur la période 2015-2025, avec un risque que les prix continuent de baisser et qu’un certain nombre de porteurs de projets se retrouvent avec des crédits invendus.

L’écart entre quantités offertes et demandées se traduit par une pression des prix du carbone sur les marchés volontaires. Du fait de leur atomisation, de l’absence de régulation et de l’inexistence de bourses organisées, les marchés volontaires du carbone ne révèlent pas une information comparable à celle des marchés régulés du carbone comme le système européen d’échange de quotas de CO<sub>2</sub>. Les transactions s’y opèrent de gré à gré entre un nombre limité d’acteurs et à des prix qui peuvent varier fortement d’un crédit à l’autre. Bien que toujours situé dans la moyenne haute des prix d’échange sur les marchés volontaires, le prix des crédits forestiers a baissé au cours des dernières années. Cette baisse est tirée par les crédits issus de projets de déforestation évitée. En effet, bien que les crédits REDD arrivent en tête en termes de volume échangé sur les marchés volontaires en 2014 (Hamrick et al, 2015). Les prix moyens estimés des crédits REDD+ sont revenus de 7,4 USD/tCO<sub>2</sub> en 2012 à 4,2 USD/tCO<sub>2</sub> en 2013 (Peters-Stanley et Gonzalez, 2014) et sans doute 3,7USD/tCO<sub>2</sub> en 2014<sup>77</sup> (Goldstein, 2015, p10). Ces baisses sont bien moins accusées que le recul des crédits non forestiers, observé sur la même période sur le système européen des échanges de quotas de CO<sub>2</sub>.

En outre, l’obligation de mettre en réserve une partie des crédits (*buffer*) implique que les porteurs de projets ne pourront pas vendre l’intégralité des crédits générés par leurs projets. Le

---

<sup>77</sup> Le prix des crédits issus de projets de déforestation planifiée (ex : concessions forestières) est le plus faible avec 1,9 USD/tCO<sub>2</sub>-eq en moyenne en 2014, contre 5,5 USD/tCO<sub>2</sub>-eq pour les crédits issus de projet de déforestation ‘non planifiée’ (impliquant généralement des petits agents de déforestation). Les crédits ARR générés par des projets agroforestiers bénéficient d’un prix plus élevé (7,4 USD/tCO<sub>2</sub>-eq) mais représentent des volumes moindres que les crédits REDD.

*buffer* a pour objectif de prendre en compte le risque de non-permanence du carbone stocké dans la biomasse, par exemple en cas d’incendie ou d’exploitation forestière illégale. A Kyoto, un système complexe de crédits temporaires (les URCE-T ou Unités temporaires de Réduction Certifiée des Emissions) avait été mis en place à cet effet. Ces crédits, qui expiraient et devaient être rachetés d’une période d’engagement à la suivante, ont attiré très peu d’acheteurs du fait de leur complexité d’utilisation et de leur exclusion du marché européen d’échange de quotas. Face à l’échec de ces crédits temporaires, le VCS a fait le choix d’un système de *buffer* permettant de mutualiser le risque de non-permanence entre les différents porteurs de projets. Chaque projet est contraint de mettre en réserve entre 10 et 40% des crédits qu’il génère, en fonction de l’estimation du risque de non-permanence associé au projet. Lorsqu’un problème de non-permanence (incendie, tempête, etc.) survient sur l’un des projets certifiés par le VCS, une quantité de crédits équivalant aux dommages engendrés est retirée des registres du standard. Ce système est plus maniable que celui envisagé à Kyoto, mais il n’est pas sans conséquence pour le modèle économique des projets. En effet, en fonction du niveau de risque de non-permanence associé au projet, le développeur de projet va perdre jusqu’à 40% des revenus qu’il aurait pu espérer tirer de la vente de crédits carbone. Etant données les conditions actuelles des marchés du carbone, cette amputation a un impact non négligeable sur le modèle économique des projets.

Un dernier élément qui fragilise le modèle économique des projets REDD+ tournés vers les marchés du carbone est le caractère *ex-post* de l’émission des crédits (cas dans la majorité des standards, Plan Vivo étant l’exception à la règle<sup>78</sup>), qui contraint les porteurs de projets à chercher des sources de financement alternatives pour le démarrage du projet. Cette contrainte concerne surtout les projets de reboisement, où le stock de carbone met plusieurs années à se constituer. Pour un projet de déforestation évitée, des crédits peuvent théoriquement être générés dès la première année – en fonction du scénario de référence et des résultats du projet – mais la création et la validation des documents nécessaires à la certification, ainsi que la difficulté à trouver des acheteurs, peuvent retarder les premières entrées d’argent. Le prépaiement des crédits par les acheteurs offrirait plus de souplesse aux porteurs de projets, mais il n’est mentionné que dans 16% des projets REDD+ recensés par ID-RECCO.

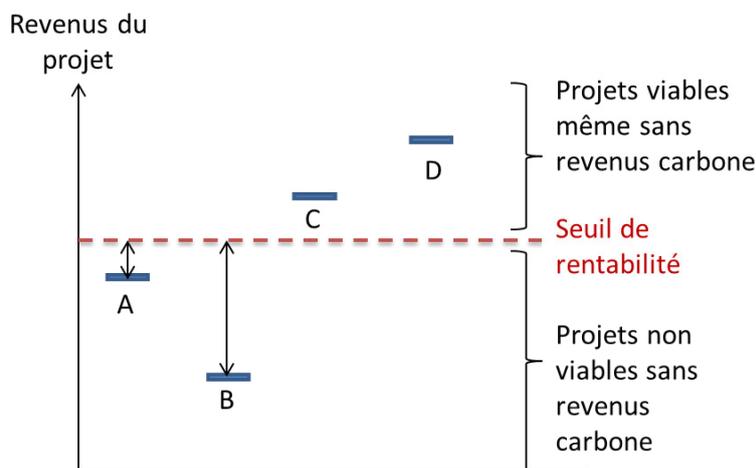
Finalement, le fait que des projets REDD+ soient mis en œuvre malgré la difficulté à trouver des acheteurs, le faible prix des crédits échangés sur les marchés volontaires, le délai entre le démarrage d’un projet et le moment où il pourra vendre des crédits, et la contrainte de création

---

<sup>78</sup> <http://theredddesk.org/markets-standards/plan-vivo-standard>

d’un *buffer*, révèle que la plupart des projets sont certainement rentables même en l’absence de revenus carbone. Comme illustré dans la figure 4, du fait des limites présentées ci-dessus, seuls des projets REDD+ ayant un revenu initial (hors revenus carbone) proche du seuil de rentabilité (ligne rouge), tel que le projet A, seront capables de respecter la clause d’additionalité financière. Dans la majorité des cas, on peut supposer que le carbone ne constitue qu’un revenu secondaire, non indispensable pour assurer la rentabilité du projet, comme pour les projets C et D. En ce sens, le modèle économique des projets REDD+ s’éloigne du modèle des projets carbone nés du protocole de Kyoto, dans lequel l’additionalité est théoriquement requise<sup>79</sup>.

**Chapitre 6 - Figure 4 : Rôle du revenu carbone dans la viabilité des projets REDD+**



Source : Simonet et al. (2015a)

<sup>79</sup> L’additionalité de certains projets MDP, en particulier celle des projets énergétiques de grande envergure développés en Inde et en Chine, a néanmoins elle aussi été remise en question par plusieurs auteurs (Michaelowa & Purohit 2007 ; Shishlov & Bellassen 2012). Certains ont même proposé que seule une partie des réductions d’émissions obtenues sur un projet MDP soient créditées, afin de garantir le bénéfice climatique du mécanisme (Schneider, 2009).

#### **D- Une diversification nécessaire des sources de revenu des projets**

Dans cette section, nous montrons que la crise de la finance carbone met en péril les projets REDD+ qui espéraient être financés en totalité par les marchés du carbone ce qui a généré des réactions de la part des porteurs de projets en faveur d’une diversification des modèles économiques. La disparition de la promesse selon laquelle REDD+ drainerait des financements substantiels grâce au marché du carbone est mentionnée par Angelsen et McNeil (2012) comme étant l’une des principales évolutions du mécanisme REDD+ depuis sa création.

Du fait de l’évolution mal anticipée des conditions de marché, une part non négligeable des projets REDD+ qui envisageaient de vendre des crédits carbone n’a pas pu concrétiser cette ambition. Alors que 69% des projets ID-RECCO mentionnent la vente de crédits carbone parmi les revenus *espérés* pour leurs projets, des transactions n’ont effectivement été recensées que pour 26% des projets. Nous nous basons pour cette seconde estimation sur un recensement dans ID-RECCO des transactions enregistrées sur les principaux registres carbone (APX, Markit et UNFCCC). Cette estimation fournit une borne minimale du nombre réel de transactions, puisque toutes les transactions qui ont lieu sur les marchés volontaires ne sont pas officiellement publiées. Cependant, le CIFOR constate la même tendance, puisque seuls 4 des 18 projets (parmi les 23 au total) de leur enquête global comparative (GCS) qui envisageaient de vendre des crédits carbone avaient, en 2014, effectivement vendu des crédits (Sunderlin et al., 2015, table 2). Cette seconde information étant basée sur des informations collectées directement auprès des porteurs de projets, elle permet de confirmer la tendance observée dans ID-RECCO d’une difficulté à maintenir la vente de crédits carbone dans le modèle économique des projets. De même, Norman et Nakhooda (2015) montrent que seuls 10% des 9,8 milliards de dollars engagés pour REDD+ entre 2006 et 2014 proviennent du secteur privé.

Ce rôle secondaire des marchés dans le financement de REDD+ peut être élargi à l’ensemble des programmes ciblant la réduction des émissions de GES dans le secteur forestier (Sud et Nord). Goldstein (2015) montre en effet que les sommes investies dans la réduction des émissions forestières mondiales à travers des financements marché et ‘non-marché’ sont du même ordre de grandeur (tableau 1). Si l’on rajoute les investissements réalisés dans le cadre de la *Readiness*, le rôle des marchés devient secondaire. Finalement, la citation suivante de Fletcher et al. (2016) résume bien la situation: “the [REDD+] mechanism’s original promise to generate a global market in carbon credits is already effectively finished”. La promesse associée à REDD+ de financements substantiels par les marchés du carbone ne s’est donc pas réalisée.

**Chapitre 6 – Tableau 1 : Types de financement du carbone forestier en 2014 et sur la période 2009-2014 (colonne ‘All years’)**

Note : Ce tableau récapitule les financements de tous les projets et programmes visant à réduire les émissions du secteur forestier au niveau mondial (pays du Sud et du Nord).

Type of Finance	2014	All Years
REDD+ Readiness Commitments	\$229 M	\$2,758 M
Market-Based Payments for Emissions Reductions	\$257 M	\$1,268 M
Non-Market-Based Payments for Emissions Reductions	\$219 M	\$1,111 M
<b>Total</b>	<b>\$705 M</b>	<b>\$5,137 M</b>

Source : Goldstein 2015 (p6)

Le fait que le marché du carbone n’ait pas été à la hauteur des attentes placées en lui en termes de financement met les porteurs de projets dans une situation inconfortable. Certains sonnent l’alarme (voir par exemple le SOS publié en 2013 par Conservation International<sup>80</sup>, qui s’inquiète de ne pas réussir à vendre les crédits REDD générés par ses projets) : la certification des crédits est coûteuse, et l’absence d’acheteurs peut mettre en péril la viabilité du projet.

A partir d’entretiens avec les porteurs des 23 projets inclus dans l’enquête globale comparative du CIFOR, Sunderlin et al. (2015) montrent que la question des financements est, aux côtés des problèmes de propriété foncière mal/non définie, une barrière majeure à la réussite de REDD+. Faute de financements, certains projets REDD+ sont abandonnés (6 des 23 projets GCS), tandis que d’autres décident de ne plus se labelliser REDD+ (4 des 23 projets GCS). Certains porteurs de projets décident même de ne pas certifier les crédits carbone qu’ils auraient pu émettre (ex : projet Maï Ndombe en RDC), car cette opération est coûteuse comparé aux revenus que l’on peut espérer en tirer. Les difficultés financières rencontrées par les projets REDD+, ainsi que l’incertitude qui entoure les négociations REDD+, pourraient notamment expliquer la forte

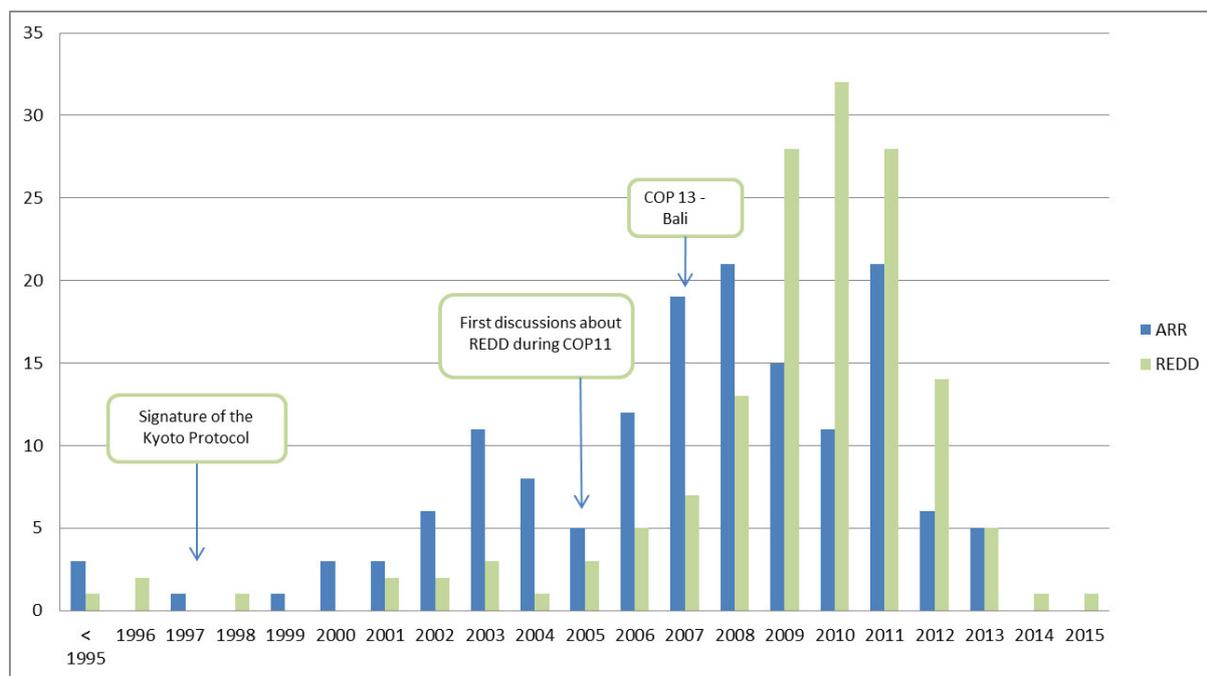
<sup>80</sup> <http://www.redd-monitor.org/wp-content/uploads/2013/09/REDD-Market-SOS.pdf>

A noter que l’on retrouve des messages similaires en provenance d’investisseurs MDP qui se retrouvent avec des crédits sans acheteurs, ce qui déstabilise le modèle économique du projet, voir par exemple [http://www.lemonde.fr/afrique/article/2015/12/11/en-afrique-les-gogos-du-marche-carbone-crient-a-l-aide\\_4830042\\_3212.html](http://www.lemonde.fr/afrique/article/2015/12/11/en-afrique-les-gogos-du-marche-carbone-crient-a-l-aide_4830042_3212.html)

diminution<sup>81</sup>, observée depuis 2010 dans le nombre de nouveaux projets REDD+, mise en évidence dans la figure 5 ci-dessous.

**Chapitre 6 - Figure 5: Dates de démarrage des projets, par type de projet (ARR et REDD).**

Note : 31 projets exclus du fait de données manquantes. Les projets IFM ne sont pas représentés.



Source: Simonet et al., 2015a

Finalement, la saturation des marchés volontaires et les difficultés à tirer des revenus conséquents de la vente de crédits carbone poussent les porteurs de projets à diversifier leurs sources de financement, avec pour certains un retour aux financements qui étaient utilisés *avant* l’arrivée de REDD+. Parmi les projets ID-RECCO, on observe une tendance à la diversification des revenus, avec en moyenne 2,4 catégories de revenus utilisées par projet. Comme illustré en figure 1, au minimum 24% des projets dépendent, au moins en partie, des ressources propres du développeur de projet, et 32% reçoivent des financements privés externes au développeur de

<sup>81</sup> Bien que les données soient plus difficiles à collecter dans les années plus récentes du fait des délais d’actualisation des sources d’information, nous estimons qu’il s’agit d’un réel ralentissement plus que d’un artefact lié aux données, du fait que les portails utilisés pour collecter les données, et en particulier les sites des standards, sont actualisés régulièrement.

projet – avec une répartition équilibrée entre mécénat d'entreprises et fonds en provenance de diverses ONG et fondations. D'autre part, 37% des projets dépendent, au moins en partie, de la vente de produits agricoles ou forestiers, qui bénéficient d'un marché plus stable que les crédits carbone. Enfin, l'aide publique reste une source de financement centrale pour les projets REDD+, puisque 52% des projets ID-RECCO mentionnent des financements publics, d'origine domestique pour 13% des projets.

Le rôle prédominant des financements publics par rapport aux financements disponibles à travers les marchés est souligné par Sunderlin et al. (2015, p10) : « *Current funding for REDD+ comes almost wholly from donor financing to forest countries, and is orders of magnitude larger than funding available from the voluntary or compliance markets* ». Les auteurs soulignent cependant plusieurs limites relatives à l'utilisation de ces fonds, liées notamment à leur instabilité et à la courte durée des contrats par rapport au temps nécessaire pour infléchir la déforestation (ce qui rend difficile le maintien d'une approche de paiements aux résultats).

Par ailleurs, la nécessité de chercher de nouveaux financements pour assurer le maintien des projets poussent les porteurs de projets à valoriser d'autres aspects du projet que le carbone séquestré/évité. Nous venons de voir que 37% des projets ID-RECCO intègrent la vente de produits agricoles ou forestiers dans leur modèle économique. De même, selon Sunderlin et al. (2015, p.9), plusieurs initiatives REDD+ décident d'adopter la certification FSC en plus du label REDD+ afin d'augmenter les revenus du projet via la vente de bois certifié. D'une manière plus générale, les porteurs de projets vont avoir tendance à valoriser divers aspects de leurs projets, en fonction du financement recherché. Un projet axé sur la conservation de la biodiversité pourra ainsi prétendre à un financement du *Global Environmental Fund* (GEF), qui n'a pas d'enveloppe spécifiquement destinée à REDD+. D'autres projets mettront en avant l'adaptation, la réduction de la pauvreté ou encore la lutte contre l'érosion, afin de pouvoir prétendre à des financements autres que ceux qui les avaient poussés à se lancer dans l'aventure REDD+. Ainsi, le fait que la promesse de financements substantiels par les marchés ne se soit pas concrétisée pousse les porteurs de projets à s'intéresser aux bénéfices autres que carbone en diversifiant des modèles économiques initialement centrés sur le carbone. On retrouve bien cette tendance à partir d'une enquête qualitative réalisée auprès des trois principaux fonds forestiers français.

### **E- Ce que nous apprennent les fonds d’investissement**

A partir d’entretiens réalisés auprès des gestionnaires des trois principaux fonds d’investissement tournés vers les projets REDD+ - Moringa<sup>82</sup>, Livelihoods Venture<sup>83</sup> et Althelia Ecosphère<sup>84</sup> - en 2012 et 2013 puis en 2015, nous avons reconstitué l’organisation initiale de ces fonds et la place qui revenait aux crédits carbone dans le projet initial et les évolutions auxquelles ont été contraintes ces fonds.

Le modèle économique de chacun de ces trois fonds est représenté dans les figures 6, 7 et 8. Pour chaque fonds d’investissement, nous avons représenté trois types de flux : flux de production, flux financier, flux de crédits carbone. Les trois fonds possèdent des investisseurs publics et privés, passent par des structures locales pour la gestion du projet (ONG, coopératives) et cherchent à déployer une stratégie de *scaling-up* (i.e., repérer un système qui fonctionne à petite échelle, pour le reproduire à plus grande échelle). On voit que les crédits carbone jouent un rôle différent d’un cas à l’autre. L’objectif de ces entretiens, réalisés en 2012-2013, était d’avoir une meilleure vision de la place du revenu carbone dans ces investissements. L’analyse du fonctionnement de ces fonds, et l’évolution de leur stratégie au cours des trois dernières années, fournissent des éléments qui révèlent les stratégies d’adaptation pour réduire l’exposition au risque de baisse des prix des crédits. En effet, alors que ces trois fonds étaient encore étiquetés ‘carbone forestier’ au démarrage de la thèse (2012), on constate en 2015 que chacun a limité sa dépendance à l’égard des marchés du carbone.

Le premier fonds, Livelihoods Venture, a dès le départ fait le choix de restituer directement les crédits à ses investisseurs, sans passer par un marché (figure 6). Les investisseurs s’engageaient en échange sur un montant investi à partir d’un prix implicite du certificat récupéré ultérieurement. Initialement, les crédits délivrés n’avaient d’ailleurs pas vocation à être certifiés, avec l’idée que ‘Livelihoods’ constituerait une sorte de standard en lui-même. Le fonds a finalement décidé d’avoir recours à la certification VCS (ainsi que Gold Standard pour les projets de foyers améliorés), ce qui témoigne de l’importance accordée par les acheteurs volontaires à cette forme de garantie. Pour autant, les crédits ne sont à aucun moment échangés sur le marché du carbone, ce qui permet d’éviter de dépendre de la volatilité des prix sur ce marché. Les crédits sont directement remis aux investisseurs (Danone, Crédit Agricole, Hermès, etc.), dont les motivations varient entre volonté de compenser les émissions de GES de l’entreprise avec

---

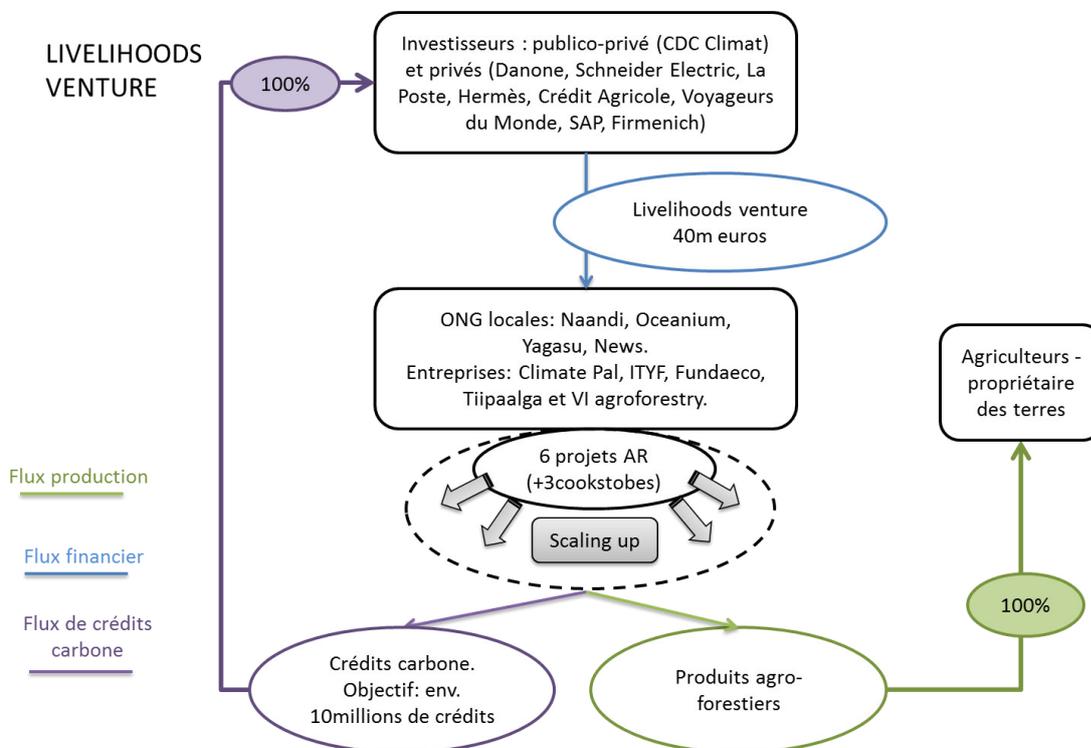
<sup>82</sup> <http://www.moringapartnership.com>

<sup>83</sup> <http://www.livelihoods.eu/fr/>

<sup>84</sup> <https://althelia.com/>

des crédits de qualité, amélioration de l’image, et apprentissage, pour les entreprises susceptibles de travailler avec des matières premières tropicales. En dehors de la certification témoignant d’une exigence croissante des utilisateurs de crédit aux volets qualités, une évolution du fonds a aussi été de se tourner vers des projets d’agro-foresterie dans laquelle les ventes de produits agricoles et forestiers jouent un poids prédominant dans l’équilibre du projet à terme. L’originalité de ce fonds est que la valeur carbone a servi de préfinancement aux projets.

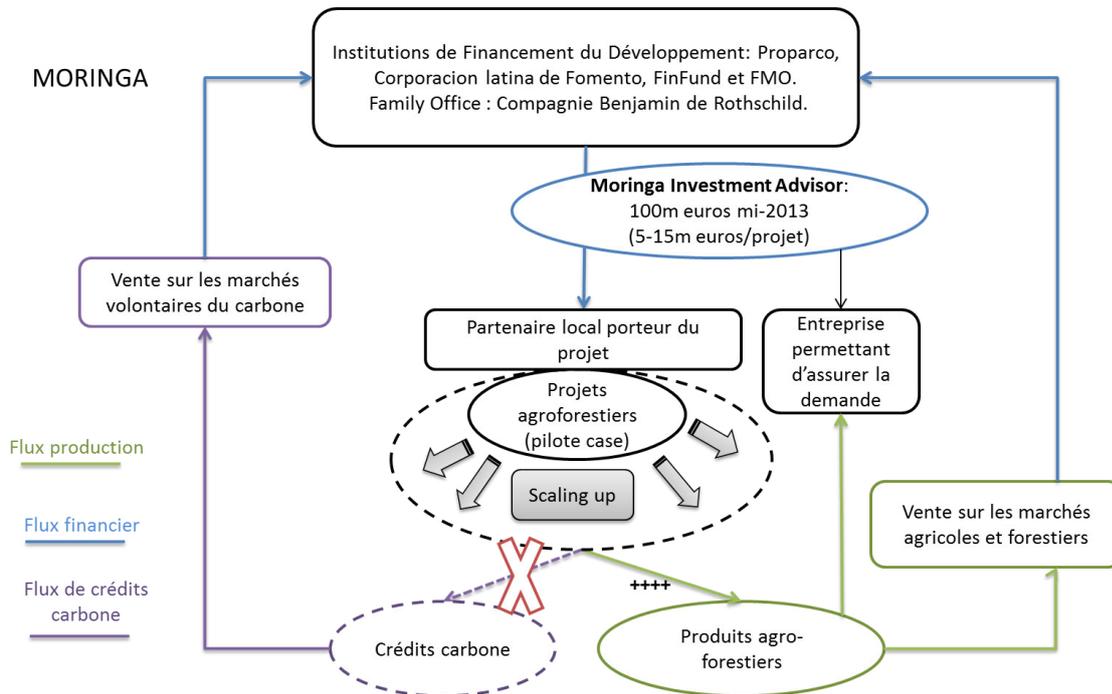
**Chapitre 6- Figure 6 : Représentation schématique du modèle économique du fonds d’investissement Livelihoods Venture**



Source : auteur, à partir d’entretiens réalisés en mai 2013 (actualisé en avril 2016).

Le second fonds, Moringa, a quant à lui, dès 2013, redéfini sa stratégie pour limiter les investissements dans les projets carbone et privilégier les projets générant des produits bois et des produits agricoles dont les marchés se portent mieux que celui du carbone. En 2015, une visite sur le site internet du fonds permet de constater que le terme ‘carbone’ n’est plus évoqué et que le fonds s’est tourné principalement vers des projets agroforestiers, sans volonté de valoriser les réductions d’émissions associées à ces derniers. La flèche pointillée signalant la génération de crédits carbone dans la figure 7 a donc pour le moment disparu et le modèle économique du fonds repose principalement sur la vente de produits agricoles et forestiers.

**Chapitre 6- Figure 7 : Représentation schématique du modèle économique du fonds d’investissement Moringa**



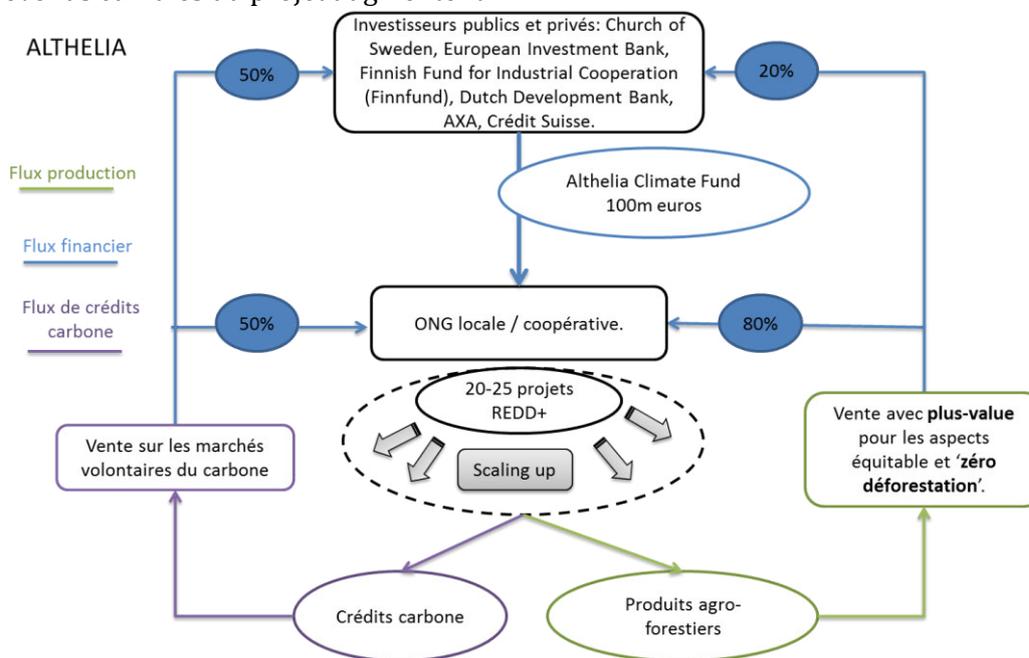
Source : auteur, à partir d’entretiens réalisés en mai 2013 (actualisé en avril 2016).

Enfin, Althelia Ecosphere, qui représente le fonds le plus conséquent en termes de taille de l’investissement, est le seul à avoir gardé une stratégie carbone, bien que celle-ci ait également évolué depuis l’enquête réalisée en 2013 (figure 8). Initialement, le fonds projetait d’investir dans des projets générant à la fois des crédits carbone et des produits agro-forestiers, avec un retour sur investissement en cash obtenu à partir de la vente de ces deux outputs. En 2015, une nouvelle discussion avec Althelia permet de constater que la stratégie du fonds s’est recentrée sur les produits agricoles alors que le carbone est passé au second plan. La vente de crédits carbone sur les marchés volontaires est toujours envisagée, mais elle devient secondaire par rapport à d’autres flux de retour sur investissements tels que la vente de produits agroforestiers à haute valeur ajoutée, mais aussi la vente de crédits carbone sur les marchés de préconformité (i.e. aviation, gouvernements) et d’autres modes de rémunération intégrant une valeur carbone, notamment les paiements pour résultats mis en place par le Fonds Vert pour le Climat. Pour les produits agroforestiers à haute valeur ajoutée, l’idée est d’intégrer une valeur carbone directement dans le prix des commodités, en s’adressant à des entreprises engagées dans la

démarche dite ‘zéro déforestation’<sup>85</sup> (Sylvain Goupille, avril 2015, communication personnelle). Ainsi, une valeur carbone serait introduite dans les commodités achetées par les entreprises agroalimentaires, sans que ces dernières n’achètent directement de crédits carbone. La valeur carbone se cache derrière leur propension à payer un prix d’achat plus important pour des commodités, en échange de la garantie d’avoir minimisé la déforestation engendrée le long de leur chaîne de production.

### Chapitre 6 - Figure 8 : Représentation schématique du modèle économique du fonds d’investissement Althelia Ecosphere

Note : Les clés de répartition mentionnées dans cette figure (50-50 et 80-20) sont fournies à titre indicatif. La proportion des revenus qui reviennent aux investisseurs diminue lorsque les revenus cumulés du projet augmentent.



Source : auteur, à partir d’entretiens réalisés en mai 2013 (actualisé en avril 2016).

Par des voies différentes, on peut tirer deux conclusions principales de cette revue qualitative des fonds d’investissement. Aucun fonds n’a cessé son activité du fait du changement de contexte sur les marchés du carbone, mais tous ont entamé des reconversions destinées à réduire leur exposition au risque de baisse de prix du carbone et à mieux valoriser d’autres actifs, environnementaux ou autres, générés par leurs projets.

<sup>85</sup> Engagement pris par de grands groupes tels que Unilever, Ferrero ou L’Oréal, d’atteindre zéro déforestation dans leur chaîne de production.

## F- Conclusion du chapitre 6

Ce chapitre présente une analyse des modèles économiques des projets REDD+ tournés vers les marchés du carbone, ce qui concerne un peu plus des deux-tiers des projets.

Nous montrons que les porteurs de projets ont dû s’adapter à la disparition de la perspective d’apparition d’un marché global du carbone capable d’intégrer les crédits REDD+, sur laquelle reposait en grande partie la promesse de financements substantiels pour REDD+. Les porteurs de projets s’adaptent en se tournant vers les marchés volontaires du carbone, qui montrent cependant des signes de saturation : les porteurs de projets peinent à trouver des acheteurs et le prix des crédits est en baisse. Si l’on ajoute à cela les contraintes liées à la génération *ex post* des crédits et à l’obligation de mettre en réserve une partie des crédits, la possibilité pour un porteur de projets d’obtenir un revenu carbone suffisant s’amointrit encore. En conséquence, le revenu carbone occupe une place de plus en plus secondaire dans le modèle économique des projets REDD+, tandis que les porteurs de projets diversifient leurs sources de financement. En particulier, les financements publics ont joué un rôle majeur dans le financement de REDD+ jusqu’en 2014, mais leur disponibilité sur le long terme est incertaine. La question de la sécurisation des financements pour REDD+ reste donc posée.

Si la promesse de financements substantiels via les marchés du carbone ne s’est pas réalisée, elle a néanmoins permis de déclencher le lancement d’un grand nombre de projets, ainsi que la mise en place d’un système de suivi et de certification des projets, qui s’étend aujourd’hui au-delà du carbone. En effet, face à aux difficultés rencontrées sur les marchés du carbone, les porteurs de projets cherchent à valoriser d’autres aspects de leurs projets que le carbone, notamment les bénéfices locaux. Cela implique que les bénéfices locaux des projets ne sont pas nécessairement négligés au nom du carbone, comme certains ont pu le craindre, remettant en cause la promesse de bénéfices multiples associée à REDD+. Cette question du *tradeoff*<sup>86</sup> entre préservation d’un bien global (le climat) et génération de bénéfices locaux est l’objet du chapitre suivant.

---

<sup>86</sup> La traduction de *tradeoff* par ‘compromis’ n’étant pas complètement satisfaisante pour notre sujet d’étude, nous utiliserons le terme anglais.



## Chapitre 7 – Peut-on à la fois protéger le climat et les bénéficiaires locaux sur le marché carbone ?

L'orientation climatique des projets REDD+, qui se traduit par l'inclusion d'un 'volet carbone' plus ou moins développé selon les projets, pose la question des potentiels conflits qui peuvent apparaître entre ce volet carbone et les objectifs socio-environnementaux des projets (Agrawal et al. 2011, Jindal et al. 2012, Palmer & Silber 2012).

Si cette question se pose quel que soit le mode de financement utilisé<sup>87</sup>, elle est particulièrement prégnante pour les projets dont le modèle économique s'appuie sur le marché carbone. En effet, le fait que le modèle économique de certains projets REDD+ repose, même de façon limitée, sur les marchés volontaires du carbone fait naître un risque de *green grabbing*, c'est-à-dire un risque d'appropriation des terres et des ressources à des fins environnementales<sup>88</sup>. Il en résulterait un phénomène d'enclosure, soit une privatisation d'espaces préalablement utilisés de façon collective, accompagnée d'une éventuelle éviction des populations qui vivaient sur et/ou dépendaient des espaces en question. Cette crainte de voir des terres accaparées et « des millions d'habitants des forêts »<sup>89</sup> déplacés au nom de REDD+ a été largement diffusée sur divers sites internet, tels que REDD monitor<sup>90</sup>, No-REDD<sup>91</sup> ou même Le Monde<sup>92</sup>. En réalité, les exemples de projets REDD+ ayant engendré des situations d'expulsion des populations se comptent sur les doigts de la main et concernent des projets souvent encore ancrés dans le paradigme de la conservation forteresse<sup>93</sup>. De plus, la crainte d'un accaparement des crédits carbone par des investisseurs malhonnêtes de type '*carbon cowboys*' est aujourd'hui devenue caduque, d'une part parce que les associations de défense des Indigènes se sont mobilisées pour

---

<sup>87</sup> L'établissement des règles d'attribution d'un fonds impose également de réaliser un arbitrage entre les différents objectifs du fonds.

<sup>88</sup> Bien que généralement évoqué dans le cas des projets tournés vers les marchés, un tel risque pourrait également apparaître dans le cas d'un fonds, si les règles régissant ce dernier sont centrées sur le carbone.

<sup>89</sup> <http://www.bbc.com/news/science-environment-35485785>

<sup>90</sup> <http://www.redd-monitor.org/>

<sup>91</sup> <http://no-redd.com/>

<sup>92</sup> [http://www.lemonde.fr/cop21/article/2015/10/16/la-cop-21-ne-pourra-pas-ignorer-la-question-de-la-faim\\_4791003\\_4527432.html](http://www.lemonde.fr/cop21/article/2015/10/16/la-cop-21-ne-pourra-pas-ignorer-la-question-de-la-faim_4791003_4527432.html)

<sup>93</sup> En Uganda par exemple, 22 000 personnes ont été expulsées en 2011 par le gouvernement, afin de faire respecter l'aire protégée sur laquelle ces personnes étaient installées et de permettre à la compagnie anglaise 'New Forests Company' de reboiser la zone dans l'optique de vendre des crédits carbone. Indépendamment des activités REDD+ visées par la compagnie, nous sommes avant tout ici dans une situation d'application de la réglementation (aire protégée). Voir <http://www.redd-monitor.org/2011/11/23/ten-of-the-worst-redd-type-projects/#14>

informer ces derniers et défendre leurs droits, d'autre part parce que les espoirs de faire fortune sur le marché du carbone ont pour l'instant largement disparu.

Dans ce septième chapitre, nous partons de cette crainte que les marchés ne sacrifient les bénéfices locaux au profit du revenu carbone, pour explorer la question du *tradeoff* qui peut apparaître entre les objectifs climatiques et socio-environnementaux des projets REDD+. Cette analyse nous permettra d'évaluer la capacité des projets tournés vers les marchés à réaliser la promesse de bénéfices multiples portée par REDD+. Nous commençons par modéliser l'arbitrage entre séquestration carbone<sup>94</sup> et génération de co-bénéfices locaux auquel se trouvent confrontés les porteurs de projets. Puis nous utilisons une approche par la qualité afin de voir de quelle façon les co-bénéfices locaux sont pris en compte sur les marchés volontaires du carbone. Enfin, nous posons la question du devenir de ces co-bénéfices dans l'hypothèse d'un passage des marchés volontaires aux marchés de conformité.

## **A- Modélisation du *tradeoff* entre bénéfices climatique et locaux dans les projets REDD+**

### *A.1 - Concepts de complémentarité et substituabilité*

En plus du bois et des produits forestiers non-ligneux, les forêts fournissent un certain nombre de co-bénéfices, souvent considérés comme des externalités (positives si l'on parle de co-bénéfices). L'une de ces externalités, la séquestration du carbone, a été partiellement internalisée dans les décisions de gestion des forêts grâce à la création des marchés du carbone. Cependant, plusieurs co-bénéfices ne sont pas explicitement pris en compte dans les marchés du carbone. Des externalités existent donc toujours, même lorsque la séquestration du carbone a été internalisée. On peut alors se demander si l'internalisation d'une externalité (ici la séquestration du carbone) peut influencer la création et la valorisation d'autres externalités (par exemple : maintien de la biodiversité, maintien de la qualité de l'eau, fourniture de bénéfices pour les populations locales, etc.). La question qui se pose est celle des interactions entre une externalité globale – le climat – et de nombreuses externalités locales.

Dans ce chapitre, nous allons explorer la question de la prise en compte de ces externalités locales dans les projets REDD+, dans lesquels le carbone est en partie internalisé. Nous

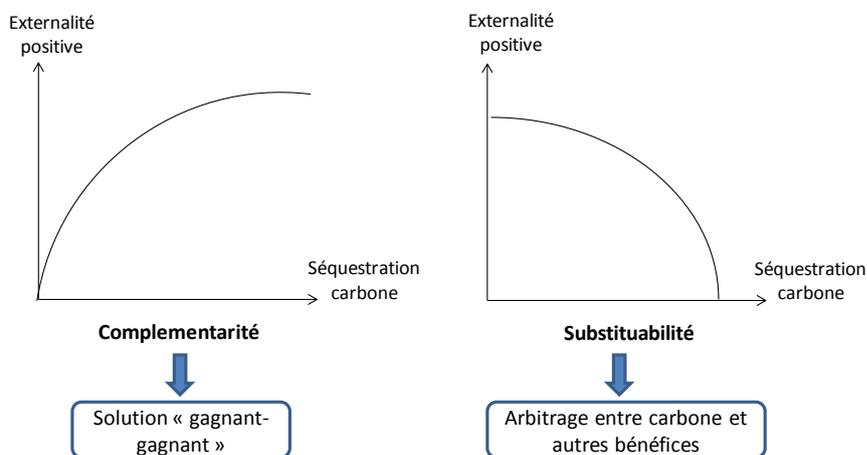
---

<sup>94</sup> Ou les émissions évitées dans le cas d'un projet REDD. Dans ce chapitre, pour simplifier, nous parlerons systématiquement de séquestration carbone.

utiliserons les termes 'co-bénéfices' et 'externalités' de façon équivalente pour désigner les effets des projets REDD+, autres que l'atténuation du changement climatique.

Pour mieux comprendre l'impact de l'orientation climatique des projets REDD+ sur les autres externalités/co-bénéfices, nous avons recours à deux concepts basiques en micro-économie : le concept de *complémentarité* et celui de *substituabilité*. Ces concepts sont illustrés de façon schématique dans la figure 1 ci-dessous.

**Chapitre 7 - Figure 1: Représentation schématique de la relation entre séquestration carbone et co-bénéfices dans les projets REDD+.**



Source : Bouculat et al. (2012)

Comme illustré ci-dessus, les cas de complémentarité débouchent sur des solutions 'gagnant-gagnant'. Cela peut être le cas par exemple dans un projet agro-forestier conjuguant production de charbon de bois et cultures associées. En s'attaquant aux principaux vecteurs de déboisement (alimentation et énergie), un tel projet permet de protéger les forêts, donc de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, tout en diversifiant les activités et les revenus des populations. A l'inverse, en cas de substituabilité, une compétition apparaît entre les différents bénéfices du projet, obligeant le porteur du projet à réaliser un arbitrage entre le gain en carbone et les bénéfices sociaux/environnementaux du projet. Un exemple serait un projet de déforestation évitée dans lequel on se contente de restreindre l'accès des populations aux forêts, sans mettre en place d'activités alternatives. Même si le résultat d'un tel projet est positif en termes de stockage de carbone, cela risque de perturber les schémas agricoles traditionnels de type pastoralisme ou

abattis-brûlis, et d'augmenter la pauvreté. Un tel schéma pourrait même déboucher sur une situation 'perdant-perdant' car il engendrerait certainement d'importantes fuites de carbone.

Par la suite, nous proposons de modéliser les situations de complémentarité/substituabilité dans les projets REDD+, afin de mieux comprendre les liens qui existent entre le bénéfice climatique d'un projet et ses autres co-bénéfices. Bien que ce projet de thèse soit principalement orienté sur la question des co-bénéfices sociaux, nous aurons dans ce chapitre régulièrement recours à des exemples portant sur les co-bénéfices environnementaux (biodiversité), car ces derniers ont fait l'objet d'études plus poussées, notamment dans les forêts du Nord.

Prenons un projet REDD+, où des pratiques de gestion forestière sont mises en place, représentées par le vecteur  $FM$  (pour *Forest Management* ; ce vecteur correspond, par exemple, à la surface de forêt plantée ou protégée grâce au projet). Le porteur de projet va mettre en œuvre ces pratiques avec une intensité plus ou moins forte, de façon à maximiser le bénéfice net du projet<sup>95</sup>, qui dépend notamment de la quantité de carbone séquestrée grâce au projet:

$$\max_{FM} (Pc * Ca(FM, X) - c(FM)) \quad (1)$$

Où  $Pc$  correspond au prix du carbone sur un marché du carbone.

$Ca(FM, X)$  est la quantité totale de carbone séquestré grâce au projet REDD+<sup>96</sup>, qui dépend des pratiques de gestion forestière  $FM$ , et de la quantité de co-bénéfices  $X$  délivrés par le projet.

$c(FM)$  correspond aux différents coûts du projet REDD+, ce qui inclut notamment les coûts d'opportunité relatifs aux changements de pratiques (baisse des revenus agricoles et forestiers par exemple), ainsi que des coûts de transaction divers, dont ceux associés à la MRV.

L'application de la condition du premier ordre amène à choisir des pratiques de gestion forestière optimales  $FM^*$  et aboutit à une offre en carbone qui prend la forme suivante :

$$S(Pc, FM^*, X(FM^*), c(FM^*))$$

Dans un contexte de production jointe, les pratiques de gestion forestière choisies auront également un impact sur les autres co-bénéfices (représentés par le vecteur  $X$ ).

On peut dire qu'il y a complémentarité (respectivement substituabilité) entre les pratiques  $FM$  du projet et un co-bénéfice  $X_i$  si :  $\frac{\partial X_i}{\partial FM} > 0$  (resp.  $< 0$ ).

---

<sup>95</sup> Cela implique que les porteurs de projets aient tous un objectif de coût-efficacité du projet, ce qui n'est pas toujours le cas, comme montré dans Leplay et al. (2011) par exemple.

<sup>96</sup> En supposant l'additionalité respectée et après mise en réserve des crédits destinés au *buffer*.

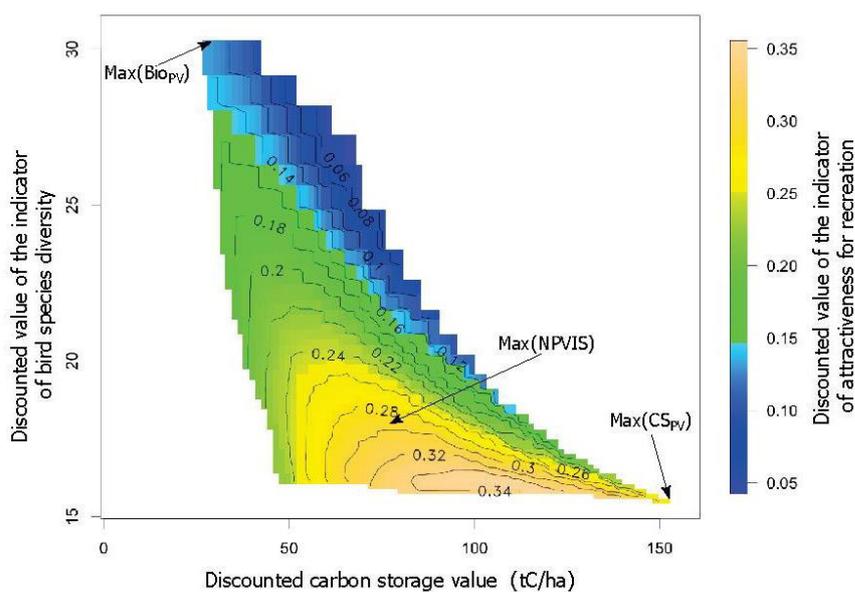
La question de la complémentarité/substituabilité revient à se demander si la maximisation des résultats 'carbone' du projet se fait au détriment d'autres co-bénéfices, ou si elle génère au contraire des bénéfices additionnels. Dans ce second cas seulement, la promesse d'un mécanisme REDD+ 'gagnant-gagnant' (délivrant des bénéfices multiples) pourrait être tenue.

*A. 2 - Les frontières de production : un outil d'analyse de la complémentarité/substituabilité.*

Comment savoir si nous sommes dans un cas de complémentarité ou de substituabilité ? Des travaux existent sur l'étude des relations de complémentarité/substituabilité entre le bénéfice climatique des forêts et leur impact en termes de biodiversité, qui fournissent un apport méthodologique sur le sujet. Ces travaux s'appuient notamment sur la construction de frontières de production entre plusieurs caractéristiques des forêts. La figure 2 illustre la façon dont on peut représenter la relation entre le stockage de carbone et la protection de la biodiversité, dans le cas d'une forêt tempérée de chênes. Le bois a été considéré comme la seule source de revenus et le nombre d'espèces d'oiseau abritées par la forêt a servi d'indicateur de biodiversité.

**Chapitre 7 - Figure 2 : Enveloppe des bénéfices actualisés possibles (NPVIS) en fonction de la valeur actualisée du carbone stocké dans les arbres (CS<sub>pv</sub>) et de la diversité des espèces d'oiseau (BIO<sub>pv</sub>).**

Note : Le taux d'actualisation utilisé est de 2%.



Source : Nicolas Robert dans Simonet et al. (2015c)

L'enveloppe des valeurs de production actualisées (figure 2) montre une forte substituabilité entre la valeur actuelle du carbone et la biodiversité dans les peuplements forestiers en phase de régénération. La maximisation des revenus tirés de la production de bois dans ces forêts en phase de régénération permet de séquestrer du carbone, tout en préservant un certain nombre d'espèces d'oiseau, mais ne permet pas de maximiser ces deux services (carbone et biodiversité). Passer d'un plan de gestion maximisant la production de bois à un plan visant à augmenter la séquestration carbone aboutirait à une baisse de la biodiversité, du fait d'une moindre préservation des espèces d'oiseau caractéristiques des très jeunes forêts (oiseaux migrateurs en particulier). Une première forme de *tradeoff* apparaît donc entre séquestration carbone et biodiversité.

Pour une forêt mature, l'enveloppe des bénéfiques possibles a une forme différente, qui offre la possibilité d'augmenter la séquestration carbone tout en augmentant la biodiversité. En effet, dans une forêt de 150 ans, retarder l'exploitation du bois aboutirait à la fois à du stockage de carbone et à l'augmentation du nombre d'espèces d'oiseau abritées. La relation entre les différents services fournis par une forêt varie donc en fonction de la maturité de cette dernière. De la même façon, Caparros et Jacquemont (2003) montrent que la relation entre séquestration carbone et biodiversité dans les programmes de reboisement n'est pas constante dans le temps et peut passer de complémentarité à substituabilité lorsque le rendement augmente.

Finalement, ces résultats montrent que la relation entre les différents services fournis par une forêt n'est pas unique, et dépend des contextes économiques et biologiques. De plus, des synergies et *tradeoffs* peuvent exister entre les différents co-bénéfices  $X_i$ . Par exemple, une pratique qui augmente les revenus des populations peut avoir un impact négatif sur la biodiversité (pratiques agricoles en monoculture par exemple).

Les frontières de production constituent un outil utile pour améliorer notre connaissance de la relation entre les différents services rendus par une forêt. Cependant, la complexité et le coût associés à l'évaluation des impacts socio-économiques d'un projet sur les populations locales, évoqués au chapitre 4, limitent l'applicabilité de cet outil aux co-bénéfices sociaux. Dans la section suivante, nous abordons la question du *tradeoff* entre bénéfice climatique et bénéfiques locaux en utilisant une approche basée sur la qualité, à partir des résultats d'une enquête effectuée auprès d'acteurs du domaine du carbone forestier.

## **B- Prise en compte des co-bénéfices sur les marchés du carbone: une approche basée sur la qualité**

### *B. 1 - Intégration de co-bénéfices et augmentation de la qualité des crédits carbone*

Nous nous limitons dans cette section au cas de la substituabilité, que nous considérons comme étant plus intéressant à étudier que celui de la complémentarité, puisqu'il conduit à un *tradeoff* entre la séquestration de carbone et la production d'autres co-bénéfices. Ces co-bénéfices peuvent être pris en compte de trois façons dans un projet REDD+ :

1) **Zéro considération**: Cette position revient à maximiser la séquestration carbone, sans prendre en compte les potentiels effets négatifs sur les co-bénéfices, comme présenté dans l'équation (1). Cette position est rarement adoptée du fait que les forêts sont à présent reconnues comme un écosystème particulier qu'on ne peut utiliser à des fins d'atténuation du changement climatique sans prendre en compte les questions environnementales et sociales.

2) **Zéro dommage** (*no harm*): Cette position consiste à établir une liste noire (ou clauses de sauvegarde) afin d'éviter les potentiels dommages environnementaux et sociaux pouvant découler de la quête d'un objectif unique d'atténuation des émissions de GES. Cela se traduit par l'introduction d'une contrainte dans l'équation (1), qui se transforme alors en maximisation de la séquestration carbone sous contrainte de ne pas réduire la fourniture de co-bénéfices. Cette contrainte prendrait la forme suivante :

$$X_{REDD} \gg X_{BAU}$$

Où BAU signifie *Business-as-usual* et correspond au scénario de production de co-bénéfices en l'absence de projet REDD+.

3) **Maximisation conjointe** de la séquestration carbone et des co-bénéfices : Cette dernière position consiste à considérer que, pour des raisons diverses –équité, progrès social, services environnementaux - les projets REDD+ doivent générer des co-bénéfices en même temps qu'ils séquestrent du carbone. Cela revient à maximiser la somme pondérée du bénéfice carbone et des autres co-bénéfices associés au projet, en fonction de l'importance relative attribuée à chaque bénéfice. Dans ce cas, la séquestration carbone n'est plus maximisée, puisque les pratiques de gestion forestière FM sont sélectionnées de façon à générer également des co-bénéfices. L'équation (1) deviendrait alors :

$$\max_{FM} (Pc * Ca(FM, X) - c(FM) + \alpha * X(FM))$$

Où  $\alpha$  est un vecteur qui reflète l'importance attribuée à chaque co-bénéfice, relativement au bénéfice carbone.

Jusqu'à présent, les négociations internationales sur le mécanisme REDD+ ont adopté la position 2 (*no harm*), ce qui s'est formalisé par l'inclusion de clauses de sauvegarde dans l'accord de Cancún en 2010. Cette position a également été adoptée par le standard VCS qui « ne requiert pas nécessairement des co-bénéfices additionnels, mais requiert que les développeurs de projets identifient les impacts négatifs potentiels sur les plans environnementaux et socio-économiques et fassent le nécessaire pour atténuer ces effets » (Naomy Swickard, VCS, communication personnelle, 2011).

Les développeurs de projets qui souhaitent augmenter le niveau de co-bénéfices délivrés par leur projet peuvent valoriser cet effort grâce à des standards qui certifient les aspects environnementaux et sociaux des crédits carbone. Le standard le plus communément utilisé est le CCBA, mais d'autres standards existent, tels que Plan Vivo, Social Carbon, Carbon Fix et Gold Standard (les deux derniers ayant fusionné en 2012). Bien que ces standards ne requièrent pas d'évaluation d'impact poussée, ils exigent du développeur de projet qu'il fournisse un minimum de garanties quant aux efforts qui ont été réalisés pour prendre en compte la biodiversité et les populations locales dans le projet.

Si l'on considère que le degré d'intégration des co-bénéfices contribue à la qualité globale des crédits carbone, on peut alors s'appuyer sur la littérature issue de l'économie de la qualité des produits (voir notamment Mussa & Rosen, 1978 ; Crampes & Hollander, 1995) pour analyser la réponse des marchés du carbone à la production de co-bénéfices.

Dans le cas où les co-bénéfices sont substituables au bénéfice carbone, l'augmentation de la production de co-bénéfices aboutit à deux effets : tout d'abord, cela augmente le coût de production de chaque crédit carbone ; d'autre part, cela augmente la qualité des crédits produits, à condition que les acheteurs accordent de la valeur aux co-bénéfices. S'ensuivent deux effets sur le marché : d'une part, l'augmentation du coût marginal de production des crédits carbone implique une contraction de l'offre en crédits; d'autre part, l'amélioration de la qualité des crédits entraîne une augmentation du consentement à payer pour ces produits, générant une augmentation de la demande.

Afin de compléter cette analyse théorique, nous avons réalisé en 2011-2012 une enquête auprès de 17 acteurs du carbone forestier. L'enquête, disponible en annexe 11, est basée sur des

questionnaires semi-directifs soumis à 17 individus provenant de 15 organisations différentes, classées en cinq catégories : développeurs de projet / vendeurs de crédits (6), investisseurs (2), acheteurs de crédits carbone (2), ONG (1) et standards (4). Les résultats de l'enquête sont complétés par des données provenant de la littérature grise sur l'état des marchés volontaires (rapports *Ecosystem marketplace* sur l'état des marchés volontaires).

*B. 2 - Côté offre : l'intégration des co-bénéficiaires augmente les coûts du projet*

Reprenons l'offre en crédits carbone d'un projet REDD+, définie au début de ce chapitre :

$$S(P_c, FM^*, X(FM^*), c(FM^*))$$

Les co-bénéficiaires  $X(FM^*)$  correspondent à un coproduit des crédits carbone. Dans un cas de substituabilité entre séquestration carbone et co-bénéficiaires, produire plus de co-bénéficiaires se fait au détriment de la séquestration carbone. L'augmentation volontaire de la qualité des crédits carbone en termes de co-bénéficiaires implique donc une contraction de l'offre en crédits carbone.

L'élasticité de l'offre en crédits carbone par rapport à la fourniture de co-bénéficiaires peut s'écrire de la façon suivante :

$$\frac{\partial S(P_c, FM, X(FM), c(FM))}{\partial X(FM)} * \frac{X(FM)}{S(P_c, FM, X(FM), c(FM))} < 0$$

Cette élasticité décrit la sensibilité de l'offre en crédits carbone à un changement du niveau de production des co-bénéficiaires. Elle dépend du degré de substituabilité entre la séquestration carbone et les autres co-bénéficiaires associés au projet. L'élasticité sera faible si les deux produits sont peu substituables, et forte si la substituabilité est élevée.

L'enquête que nous avons réalisée révèle que les porteurs de projets et les investisseurs cherchent à produire des co-bénéficiaires même si la prise en compte des composantes sociales et environnementales du projet augmente le coût de production des crédits carbone. Les porteurs de projets soulignent en particulier deux coûts supplémentaires.

Tout d'abord, des coûts additionnels apparaissent avec la mise en place d'activités ciblées permettant de générer des co-bénéficiaires. Ce premier type de coûts dépend du niveau de substituabilité entre l'intensification de la production de carbone et la fourniture des co-bénéficiaires en question.

D'autre part, les porteurs de projets mentionnent les coûts associés au suivi et à la certification, nécessaires pour valoriser les co-bénéficiaires générés par le projet. Les coûts de suivi des co-bénéficiaires varient selon les méthodes utilisées et selon le type de projets, mais peuvent atteindre

des sommes importantes si l'on se réfère au manuel d'évaluation des impacts sociaux et biodiversité (*Social and Biosiversity Impact Assessment* ou SBIA) de Richards et Panfil (2011). A partir de trois projets REDD localisés au Guatemala, Pérou et Brésil, les auteurs estiment que « les coûts pour générer un plan de suivi crédible des impacts sociaux [...] sont de l'ordre de 25 000 à 35 000 dollars ». Un des porteurs de projets interrogés lors de notre enquête considèrent que ce coût peut atteindre 100 000 dollars pour les projets les plus complexes. D'autre part, le processus de certification engendre des coûts supplémentaires : le VCS demande par exemple 0,10 USD par crédit certifié, et le CCBA 0,30 USD (Conservation International, 2013). Ces coûts supplémentaires, ainsi que la complexité du processus de certification, constituent une barrière qui peut décourager les développeurs de projets souhaitant s'engager dans un processus de valorisation des co-bénéfices générés par leurs projets. L'un des porteurs de projets interrogés dans notre enquête explique qu'il a été découragé par la complexité de certifier un projet impliquant plusieurs propriétaires terriens, ce qui est souvent le cas dans des projets délivrant des niveaux élevés de co-bénéfices sociaux.

Malgré ces coûts additionnels, investisseurs et développeurs de projets justifient leur quête de co-bénéfices par plusieurs arguments. Tout d'abord, certains le font pour répondre à la volonté des acheteurs de crédits carbone d'acquérir plus que du carbone, et espèrent ainsi bénéficier d'un prix avantageux (*price premium*) pour ces crédits.

D'autre part, la production de co-bénéfices fait souvent partie de la stratégie de gestion des risques du projet. En effet, il ressort des enquêtes réalisées auprès des développeurs de projets et investisseurs que, dans un projet où les questions sociales et environnementales sont prises en compte, le risque d'échec du projet est moindre. Selon eux, plus les autorités locales et les communautés approuvent le projet et en tirent des bénéfices clairs, plus ils prendront soin des écosystèmes à restaurer/conservé sur le long terme.

Un dernier argument présenté par certains investisseurs est celui de la diversification des risques. Dès 2011-2012, les investisseurs soulignent l'incertitude relative au futur du carbone forestier. Ils pensent que certaines autres valeurs, en particulier les services environnementaux, pourraient trouver un marché sur le moyen terme. Générer des co-bénéfices dans les projets REDD+ peut donc être vu comme un mécanisme de diversification utilisé par les investisseurs afin de faire face à l'incertitude portant sur le futur de la finance carbone.

En définitive, l'offre finale en crédits avec ou sans co-bénéfices va dépendre de la réponse des acheteurs à une augmentation de la qualité des crédits REDD+.

*B. 3 - Côté demande : l'intégration des co-bénéfices génère une plus forte propension à payer*

Imaginons maintenant que les co-bénéfices  $X(FM)$  puissent être valorisés sur les marchés volontaires, grâce à l'utilisation de marqueurs de qualité (cf standards socio-environnementaux précédemment mentionnés). La demande pour les crédits carbone dépendrait alors à la fois du prix du crédit et du niveau de co-bénéfices généré par le projet :  $D(P_c, X(FM^*))$ .

Dans le cas où les co-bénéfices sont valorisés par les acheteurs, une augmentation du niveau de co-bénéfices implique une augmentation de la demande pour ces crédits 'avec co-bénéfices' de plus haute qualité. L'élasticité de la demande en crédit carbone par rapport à la fourniture de co-bénéfices prend alors la forme suivante :

$$\frac{\partial D(P_c, X(FM))}{\partial X(FM)} * \frac{X(FM)}{D(P_c, X(FM))} > 0$$

Le niveau d'élasticité dépend des préférences des acheteurs. Or, l'enquête que nous avons réalisée montre que les marchés volontaires du carbone sont caractérisés par une demande claire pour les co-bénéfices. En effet, les acheteurs de crédits REDD+, ou les entreprises qui investissent directement dans des projets REDD+, le font pour une multitude de raisons qui dépendent en partie des activités et de la culture de l'entreprise. Ces acteurs souhaitent éviter les accusations de 'greenwashing' et accordent donc de plus en plus d'importance à la qualité des crédits carbone.

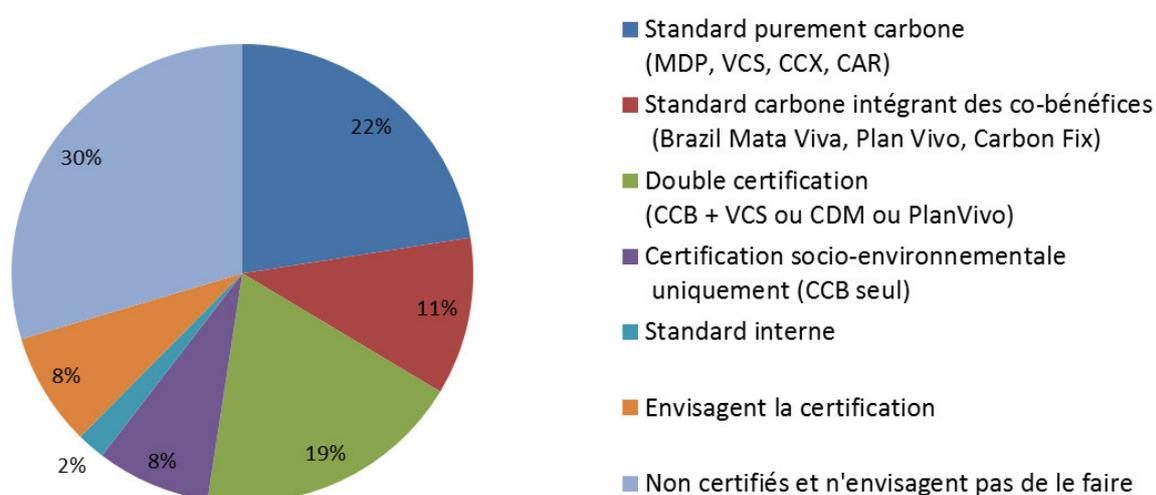
Parmi les raisons invoquées pour acheter des crédits carbone forestiers, nous trouvons non seulement des considérations de RSE, mais aussi de motivation en interne, d'ouverture à de nouvelles opportunités et, dans quelques cas, de réelles synergies avec les activités de l'entreprise. Les acteurs privés soulignent qu'il est généralement plus difficile d'obtenir le soutien des membres de l'entreprise pour un projet qui ne délivre que des bénéfices carbone. Les entreprises recherchent donc des crédits 'charismatiques' ou qui 'racontent une belle histoire', ce qui est souvent le cas dans les projets REDD+ impliquant des communautés locales.

Cette préférence des acheteurs pour des crédits de qualité (ie avec co-bénéfices) se traduit par le fait que 56% des crédits carbone forestiers échangés sur les marchés volontaires en 2010 étaient certifiés à la fois par un standard carbone et par un standard destiné à garantir la production de co-bénéfices (Peters-Stanley and al., 2011). Cette tendance semble perdurer dans le temps, puisque Goldstein (2015) constate que plus des trois-quarts des crédits forestiers VCS échangés en 2014 étaient également certifiés CCBA (32% de plus qu'en 2013).

Cette demande pour des crédits REDD+ qui présentent des garanties en termes de co-bénéfices permet d'expliquer que 38% des projets REDD+ recensés dans ID-RECCO en octobre 2014 ont

adopté un standard spécialisé dans le suivi des co-bénéfices (principalement CCBA, mais aussi Plan Vivo ou Carbon Fix –devenu Gold Standard), tandis que seuls 22% des projets se contentent d’une certification purement carbone (figure 3). En d’autres termes, 61% des projets REDD+ certifiés choisissent une certification allant au-delà du carbone : il semblerait donc qu’une norme se soit implicitement imposée sur les marchés volontaires pour des crédits garantissant la fourniture de co-bénéfices.

**Chapitre 7 – Figure 3 : Niveaux de certification des projets REDD+**



Source : auteur, à partir de ID-RECCO.

Le recours à la certification des co-bénéfices permet aux porteurs de projets de se prémunir contre d’éventuels scandales, dont certains projets REDD+ ont été la cible à leurs débuts, accusés de nuire aux populations locales à des fins de production de crédits carbone. Se sachant sous les projecteurs des médias et ONG polémiques, les porteurs de projets sont devenus très précautionneux quant aux aspects sociaux de leurs projets. Comme le montre le tableau 1 ci-dessous, 77% des développeurs de projets mettent en avant l’adoption d’une approche participative au sein de leur projet, avec différents degrés de participation, depuis la simple information des populations locales, jusqu’à leur implication – beaucoup moins fréquente - dans la gestion du projet, en passant par des *Participatory Rural Appraisals* (PRA) à but consultatif. Les chiffres fournis dans le tableau ci-dessous doivent cependant être analysés avec précaution, du fait qu’ils proviennent de documents rédigés par les développeurs de projets eux-mêmes, non validés par des observations de terrain. On peut émettre l’hypothèse que les aspects participatifs

seront systématiquement mis en avant par les développeurs de projets afin de donner une image positive de leurs projets et de se prémunir contre d'éventuels scandales.

**Chapitre 7 - Tableau 1: Niveau de participation des populations locales dans les projets REDD+, selon les affirmations des porteurs de projets**

Note de lecture: PRA = *Participatory Rural Appraisal*; FPIC = *Free Prior and Informed Consent*.

Activités mises en œuvre dans le cadre d'une approche participative	Nombre de projets concernés	% parmi les 345 projets étudiés
Approche participative affirmée mais non définie	10	2,9%
Populations informées	26	7,6%
Informées+ PRA	159	46,2%
Informées + PRA + impliquées dans la prise de décision	37	10,8%
Informées + PRA + impliquées dans la prise de décision ET la gestion du projet	33	9,6%
FPIC mentionné	54	15,7%
Approche participative non mentionnées / Pas de données.	79	23%

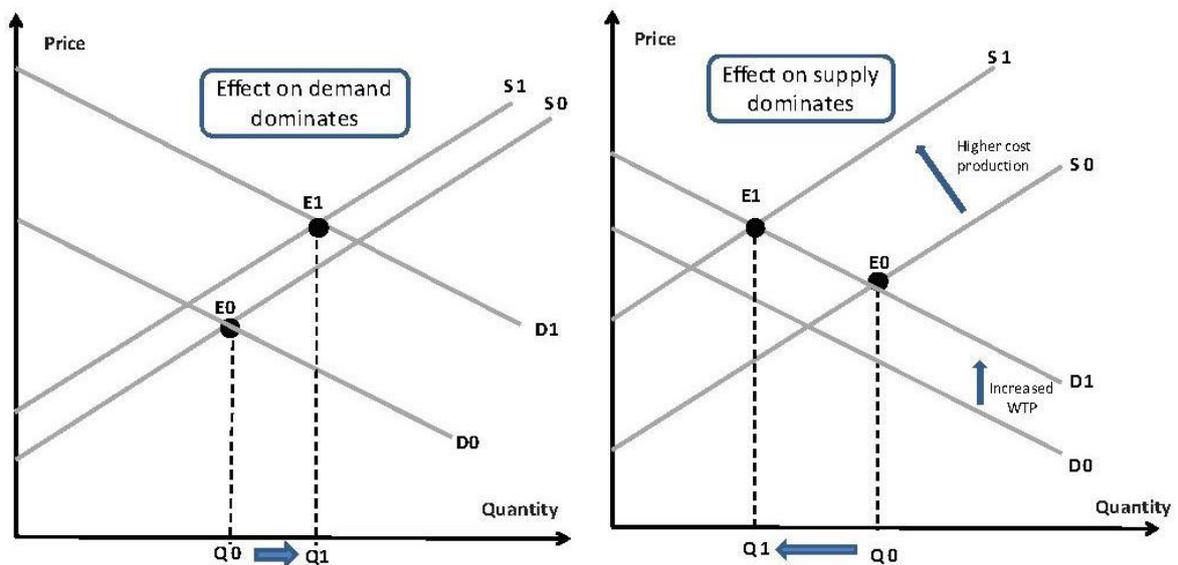
Source: Simonet et al. (2015a)

*B. 4 - Equilibre de marché : quel effet domine ?*

Si l'on considère les effets décrits dans les deux sections précédentes, une augmentation du niveau des co-bénéfices délivrés par un projet REDD+ implique théoriquement une augmentation du prix de marché puisque (i) cela augmente le coût marginal de production des crédits carbone et (ii) cela augmente le consentement à payer des acheteurs.

L'impact sur les quantités est moins clair. Il dépend des élasticités de l'offre et de la demande à la production de co-bénéfices, définies précédemment. D'un côté, augmenter la qualité des crédits carbone génère une contraction de l'offre en crédits carbone ; de l'autre, cela conduit à une expansion de la demande de la part des acheteurs ayant un consentement à payer positif pour les crédits 'avec co-bénéfices'. Il s'ensuit qu'une augmentation de la qualité des crédits REDD+ tend à étendre le marché ( $Q_1 > Q_0$ ) lorsque l'élasticité de la demande est plus élevée que celle de l'offre, et inversement ( $Q_1 < Q_0$ ) lorsque l'élasticité de l'offre est la plus élevée, comme illustré en figure 4.

**Chapitre 7 - Figure 4 : Effet d'une augmentation de la qualité des crédits REDD+ sur l'offre et la demande pour ces crédits**



Source : Simonet et al. (2015c)

Bien que nous ne soyons pas en mesure de conclure quant à l'effet dominant – offre ou demande- plusieurs éléments de réponse sont à considérer.

Tout d'abord, au niveau individuel, un développeur de projet décidera d'augmenter la qualité de ses crédits carbone si l'augmentation du prix de vente, générée par une plus grande propension à payer de la part des acheteurs, compense les coûts engendrés par l'augmentation de la qualité (tous coûts inclus). La littérature portant sur l'économie de la qualité (Shaked & Sutton, 1982) prévoit qu'un tel comportement produit une segmentation du marché, avec d'un côté des crédits centrés sur le carbone et adoptant une position minimale de 'no harm' pour les co-bénéfices, et

d'un autre des crédits de plus haute qualité en termes de co-bénéfices. C'est ce qu'il semble se passer sur les marchés volontaires puisqu'on a vu que 56% des crédits carbone forestiers présentait, en 2010, une double certification, tandis que les autres se contentent, au mieux, d'une attitude de type '*no harm*'.

L'effet d'une augmentation de la qualité des co-bénéfices sur le prix des crédits reste toutefois difficile à estimer. En 2011, le prix moyen de tous les crédits échangés sur les marchés volontaires est de 6,15 USD/tCO<sub>2</sub>-eq alors que ce prix atteint 12 USD/tCO<sub>2</sub>-eq pour un crédit REDD et 8,5 USD/tCO<sub>2</sub>-eq pour un crédit ARR (Diaz et al., 2011 ; Berne, 2012). Ce prix plus élevé des crédits REDD+ par rapport aux autres crédits échangés sur les marchés volontaires peut être attribué à une plus grande fourniture de co-bénéfices dans les projets REDD+ que dans la plupart des autres projets carbone. Cela suggère que les acheteurs ont un consentement à payer positif pour les co-bénéfices lorsqu'ils achètent des crédits REDD+, ce qui tend à valider l'hypothèse selon laquelle les acheteurs volontaires de crédits forestiers n'achètent pas uniquement du carbone mais un bien composite combinant carbone et co-bénéfices.

Une deuxième question est de savoir si, au sein des crédits REDD+, le recours à la double certification aboutit à un prix de vente supérieur à celui des crédits certifiés uniquement par un standard carbone. Parmi les enquêtés, les opinions divergent à ce sujet. Certains affirment qu'il n'y a « pas de prime explicite », soulignant le fait que les crédits forestiers sont déjà vendus à un prix assez élevé et que les acheteurs ne peuvent pas déplacer un certain plafond dans le budget qu'ils allouent à la compensation carbone.

A l'inverse, plusieurs participants pensent que les acheteurs de crédits forestiers veulent plus que du carbone, donc qu'ils sont prêts à payer plus cher pour des crédits incluant explicitement des co-bénéfices. A partir d'une enquête de large envergure réalisée auprès des développeurs de projets, Peters-Stanley et al. (2012, p.32) montrent que les crédits forestiers certifiés à la fois par le VCS et par le CCBA ont été vendus en 2011 avec une prime de 0,50 USD/ tCO<sub>2</sub>-eq par rapport aux crédits certifiés uniquement par le VCS (9,1 USD/ tCO<sub>2</sub>-eq), tandis que ceux combinant les standards VCS, CCBA et FSC ont été vendus 12 USD/ tCO<sub>2</sub>-eq en moyenne. Ces résultats, présentés dans le tableau 2, montrent que seule une petite prime (0,50 USD/ tCO<sub>2</sub>-eq) est obtenue en cas de double certification, tandis qu'une prime plus conséquente peut être obtenue en faisant également certifier le bois produit par le projet via le standard FSC, en lien avec la capacité de communication et la réputation positive dont bénéficie ce standard. Le recours à la certification FSC au sein de projets REDD+ reste néanmoins peu fréquent puisque ce standard n'est mentionné que par douze des 345 projets recensés dans ID-RECCO en octobre 2014.

La fourniture de co-bénéfices semble donc aboutir à une prime, dont la présence ne peut être aisément démontrée du fait du manque de transparence qui entoure les transactions ayant lieu sur les marchés volontaires, et dont le niveau varie en fonction des caractéristiques du projet et de l'acheteur.

**Chapitre 7 - Tableau 2 : Lien entre le prix des crédits carbone forestiers en 2011 et le niveau d'intégration des co-bénéfices.**

Niveau d'intégration des co-bénéfices (selon les trois niveaux décrits en début de section)	Prix moyen des crédits en 2011 selon Peters-Stanley et al. (2012)
Niveau 2 – Crédits carbone avec clauses de sauvegarde : Certification VCS seulement.	9,1 USD/ tCO <sub>2</sub> -eq.
Niveau 3 – Crédits carbone incluant des co-bénéfices : VCS+CCBA.	9.6 USD/ tCO <sub>2</sub> -eq.
Niveau 3 + certification du bois via le FSC.	12 USD/ tCO <sub>2</sub> -eq.

*Source : Simonet et al. (2015c)*

Finalement, la généralisation de la pratique de double-certification au sein des crédits REDD+ échangés sur les marchés volontaires et la présence d'une prime variable pour ces crédits, peuvent être interprétées comme la traduction d'une demande plus élastique que l'offre à la qualité des crédits sur ce marché. Ainsi, bien que les marchés volontaires soient encore instables et imprévisibles, nous pouvons en conclure qu'ils présentent bien une demande spécifique pour des crédits forestiers délivrant à la fois un bénéfice climatique et des co-bénéfices socio-environnementaux.

Dans la section suivante, nous montrons que, contrairement à la crainte évoquée au début de ce chapitre, les caractéristiques du modèle économique des projets tournés vers les marchés du carbone impliquent plutôt un risque de sacrifier le climat au profit des bénéfiques locaux (en particulier, bénéfiques pour les populations locales), que l'inverse.

*B. 5 - Economie virtuelle des projets REDD+ : un modèle qui sacrifie plutôt le climat que les populations locales*

Après avoir démontré l'existence d'une demande pour les co-bénéfices sur les marchés volontaires du carbone, nous défendons l'hypothèse selon laquelle l'arbitrage entre bénéfice climatique et bénéfices locaux peut être, dans le cas des projets REDD+ tournés vers les marchés, plus favorable aux populations locales qu'au climat. Cette hypothèse découle du concept « d'économie virtuelle », soit le fait que le modèle économique des projets REDD+ repose essentiellement sur la création de scénarios de référence d'émissions de GES, établis à partir de scénarios de référence de la déforestation qui sont, par définition, impossible à prédire (Seyller et al., 2016). Cette incertitude offre la possibilité aux développeurs de projets de sélectionner les scénarios qui aboutissent à la génération d'un maximum de crédits carbone, ce qui leur permet d'assurer la viabilité du projet, sans imposer de réelle contrainte aux populations locales.

Revenons d'abord sur le concept d'additionalité : il s'agit de savoir si le projet conduit à des réductions d'émissions de GES ou à une séquestration carbone plus importantes que dans le scénario sans projet. Cette additionalité 'environnementale' est directement liée à l'élaboration d'un scénario de référence, qui correspond à ce qui serait arrivé en l'absence de projet. Ces deux concepts, souvent considérés comme synonymes, peuvent être définis à partir de deux critères principaux : il s'agit de sélectionner (i) un unique scénario qui doit correspondre à (ii) une projection raisonnable de ce qui serait arrivé si le projet n'avait pas été mis en œuvre (Angelsen, 2008 ; Griscom et al., 2009 ; Olander & Ebeling, 2011).

L'idée d'une rémunération basée sur un scénario hypothétique d'émissions de GES n'est pas propre à REDD+ puisqu'elle avait été introduite dès 1997 dans le cadre du MDP, générant un certain nombre de débats et de critiques. Le cas du secteur énergétique offre un bon aperçu des questions soulevées par l'utilisation de scénarios de référence : bien que la prédiction des émissions émanant d'installations industrielles semblait initialement possible grâce au « benchmarking »<sup>97</sup>, l'analyse plus approfondie de certains projets énergétiques MDP en Chine et en Inde a révélé un manque d'additionalité de ces projets (Michaelowa & Purohit 2007, Shishlov & Bellassen 2012), générant des doutes quant à leur intégrité environnementale (Erickson et al. 2014) et conduisant à l'interdiction de certains types d'*offsets* sur le marché européen du carbone (Stephan et al., 2014).

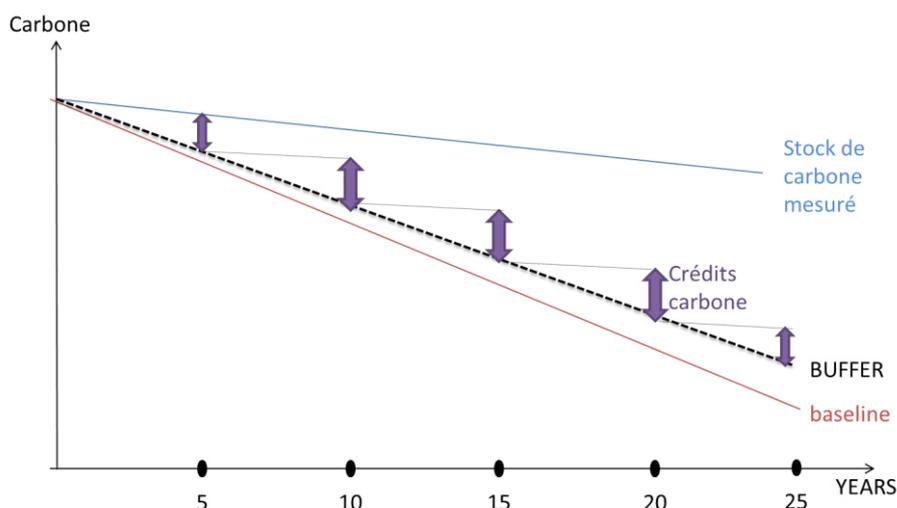
---

<sup>97</sup> Les procédés techniques associés à des productions industrielles sont bien documentés et servent de base à la comparaison des projets.

Dans le cas de REDD+, la difficulté à prédire l'évolution de la déforestation tropicale (voir encadré 1) complexifie l'évaluation de l'additionalité des programmes et projets de déforestation évitée (Angelsen & Kaimowitz, 1999 ; Geist & Lambin, 2001 ; Kanninen et al., 2007). Les scénarios de référence sont souvent basés sur des tendances historiques, extrapolés et corrigés par un certain nombre de paramètres quantitatifs et qualitatifs à l'échelle locale (facteurs de déforestation, conditions économiques et géographiques, démographie, etc.). Afin de surmonter le problème du manque de données, obtenir des résultats statistiquement plus robustes et avoir une idée des tendances de déforestation qui pourraient apparaître dans le futur, les scénarios de référence des projets REDD<sup>98</sup> sont souvent créés à partir d'une 'aire de référence' dont la ressemblance avec la zone de projet est parfois discutable, comme nous allons le voir par la suite. Cela pose la question de la crédibilité des scénarios de référence utilisés dans les projets REDD.

Or l'établissement d'un scénario de référence est une étape cruciale dans un projet REDD car elle détermine la quantité de crédits carbone qui pourront être générés par le projet, donc la rentabilité de ce dernier. La figure 5 représente de façon schématique le flux de crédits carbone qui seront générés au long de la vie d'un projet de déforestation évitée, ce qui permet de visualiser la relation directe qui unit scénario de référence (*baseline*) et crédits carbone.

**Chapitre 7 - Figure 5 : Représentation schématique des crédits carbone générés par un projet de déforestation évitée**



Source : auteur.

<sup>98</sup> Cette question concerne beaucoup moins les projets ARR et IFM.

Le principal risque associé au choix d'un scénario de référence est celui d'une surestimation des réductions d'émissions, qui entraînerait la génération d'une quantité excessive et virtuelle de crédits carbone : ce phénomène de rémunération basée sur des réductions d'émissions artificielles est qualifié de '*hot air*' (Angelsen et al., 2009, p 314). Étant données les conséquences financières importantes associées au choix d'un scénario de référence, il peut être tentant pour un développeur de projet de choisir un scénario de référence permettant de générer plus de crédits carbone, soit pour tirer un gain financier plus important, soit pour rendre financièrement viable un projet REDD+ très coûteux. Cette seconde option est la plus probable dans le cas des projets REDD+ étant données les coûts de certification élevés et l'incertitude associée à la vente des crédits, comme développé au chapitre précédent.

La tentation 'd'optimiser' les scénarios de référence est accentuée par l'incertitude élevée quant au choix du 'bon' scénario de référence et l'impossibilité de vérifier la véracité du scénario choisi. Obtenir un scénario de référence crédible est un exercice difficile, qui implique généralement une étape de modélisation. La déforestation étant un phénomène multicausal, la modélisation inclut un grand nombre de paramètres portant sur la démographie, les routes et transports disponibles, les pentes, la quantité de terres cultivables, etc. Certains de ces paramètres sont difficiles à prédire : c'est par exemple le cas de l'évolution des prix agricoles ou du cours de l'or (voir encadré 1), variables potentiellement clés dans l'estimation du coût d'opportunité des forêts à conserver, lui-même lié à la probabilité de déforestation. De plus, les interactions qui peuvent survenir entre les différents paramètres utilisés dans ces modèles sont souvent mal maîtrisées. Enfin, certains paramètres sont impossibles à prédire : c'est le cas des conflits (qui peuvent générer des flux migratoires imprévus), des changements politiques et institutionnels, des catastrophes naturelles, etc.

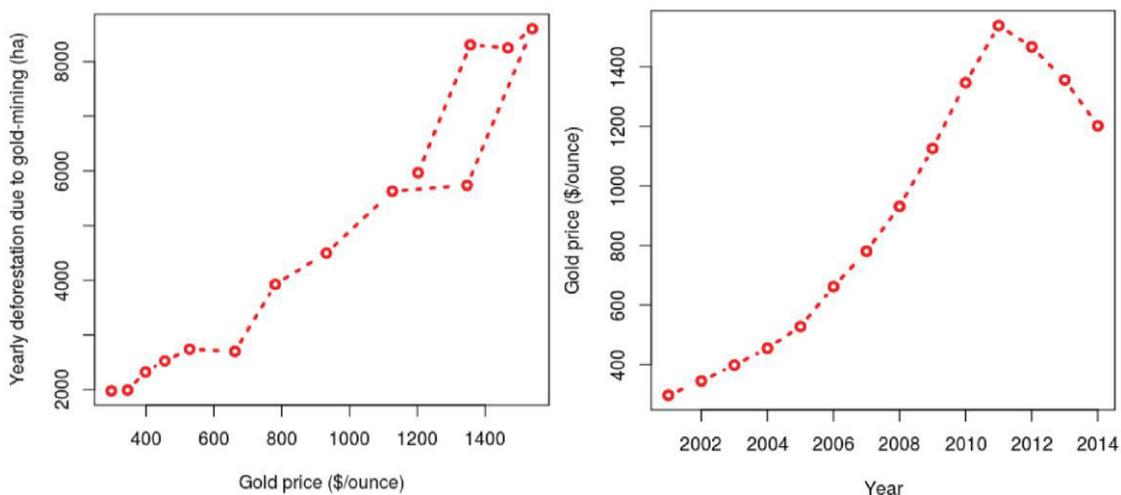
**Chapitre 7 – Encadré 1 : Un lien entre déforestation et cours de l’or, qui rend difficile la création des scénarios de référence**

Cet encadré repose sur un entretien réalisé en mars 2016 avec Camille Dezécache (CIRAD), dont le travail porte sur les émissions de carbone induites par la déforestation sur le plateau des Guyanes. Comme le montre la figure 6, on observe sur le Plateau des Guyanes un lien très clair entre la déforestation liée à l’orpaillage et le cours de l’or. La réponse de la déforestation au cours de l’or dépend également du contexte national, et des mesures prises par chaque gouvernement pour contrôler l’orpaillage. Ainsi, l’impact du cours de l’or sur la déforestation est beaucoup plus fort au Guyana et au Suriname, qu’en Guyane française et au Brésil (Etat d’Amapá), dans lesquels des politiques de répression de l’orpaillage clandestin ont abouti à un déplacement de la déforestation vers les pays voisins. Cet exemple montre que, dans des régions comme le Plateau des Guyanes où l’orpaillage est une cause majeure de déforestation, l’incertitude associée à l’évolution du cours de l’or rend très difficile la prédiction de la déforestation et la création de scénarios de référence fiables.

**Chapitre 7 – Figure 6 : Relation entre la déforestation liée à l’orpaillage dans le Plateau des Guyanes et le cours de l’or sur la période 2001-2014**

Note : A gauche : moyenne glissante de déforestation sur 3 ans (plus robuste que les valeurs annuelles, du fait de l’incertitude liée à la détection de la déforestation par images satellites).

A droite : Evolution du cours de l’or sur la période 2001-2014.



Source : C. Dezécache

La quête de crédibilité des porteurs de projets, engendrée par la difficulté à obtenir des scénarios de référence crédibles, a sans doute participé à l'émergence d'un système de gouvernance privée permettant de certifier la robustesse des méthodologies utilisées pour calculer les réductions d'émissions associées à un projet. Cependant, ce système de certification privée et indépendante n'est pas toujours en mesure d'assurer l'additionnalité et l'efficacité environnementale des projets certifiés.

Dans Seyller et al. (2016), nous nous appuyons sur deux cas d'études afin de mettre en évidence cette lacune. Le premier est le projet Maï Ndombe, mis en œuvre par ERA et WWC en RDC, le second est le projet Ankeniheny-Zahamena Corridor (CAZ), développé par Conservation International à Madagascar.

Ces deux projets REDD sont certifiés par le VCS, standard le plus répandu au sein des projets REDD+. Malgré le caractère sérieux qui émane des méthodologies complexes imposées par le VCS, l'analyse approfondie des documents de certification associés à ces deux projets (Conservation International, 2013 ; WWC, 2012) met en évidence plusieurs failles qui remettent en cause la validité des scénarios de référence utilisés.

Tout d'abord, les aires de référence sélectionnées sont critiquables, du fait de leur faible degré de similarité avec les zones des projets. En effet, ces aires de référence présentent des caractéristiques différentes en termes de couvert forestier (CAZ et Maï Ndombe), de distance aux ports (Maï Ndombe), d'altitude et de topographie (CAZ), de densités de population (CAZ et Maï Ndombe), et autres facteurs de déforestation (opportunités agricoles, proximité des routes, etc.). Ainsi, il est difficile de prédire si les facteurs de déforestation apparus dans l'aire de référence vont également se développer sur la zone du projet, et à quelle vitesse.

D'autre part, comme le montre le cas du projet Maï Ndombe, le fait de choisir des aires de référence beaucoup plus larges et parfois très éloignées de l'aire de projet (donc avec des caractéristiques et une histoire différentes) pour prédire la déforestation à venir sur la zone de projet amène à surestimer les taux de déforestation utilisés pour élaborer le scénario de référence. Dans le cas du CAZ, nous observons que les taux de déforestation ayant servi à élaborer les scénarios de référence du projet –calculés à partir d'une aire de référence – sont supérieurs à ceux que l'on peut mesurer historiquement sur la zone du projet à partir des données fournies par Hansen et al. (2013).

Finalement, ces deux cas d'étude montrent que, face aux difficultés inhérentes à l'élaboration de scénarios de référence et à l'impossibilité de vérifier la véracité de ces derniers, la tendance est à une surestimation des taux de déforestation utilisés pour établir les scénarios de référence, ce qui revient à générer des crédits carbone correspondant à des réductions d'émissions fictives ou

'virtuelles'. Ces cas d'études montrent qu'un petit changement dans le scénario de référence – réalisé de façon consciente ou non – peut avoir des conséquences financières (positives pour le développeur de projet) et environnementales (négatives pour le climat) importantes. Face aux questions environnementales (sommes-nous en train d'atténuer réellement le changement climatique ?) et financières (les bailleurs de fonds auront-ils les moyens financiers de rémunérer les pays qui prévoient une forte augmentation de leur déforestation ?) générées par l'incertitude relative aux scénarios de référence, certains bailleurs de fonds imposent des conditions. Ainsi, le FCPF a établi des règles qui limitent les possibilités de choisir des scénarios de référence basés sur une augmentation exagérée du taux de déforestation (FCPF, 2013, p.12) :

« Indicateur 13.4 : L'ajustement du Niveau de référence au-dessus de la moyenne annuelle des émissions historiques de la Période de référence ne peut être supérieur à 0,1 % par an du volume des Stocks de carbone ».

Par ailleurs, et c'est ce qui nous intéresse dans ce chapitre, ce phénomène d'économie 'virtuelle' présente un avantage inattendu pour les populations locales. En effet, cela permet au développeur de projet de sélectionner un scénario de référence qui lui permettra d'assurer la viabilité financière du projet, sans avoir à impulser de réels changements de pratiques au sein des populations locales, afin d'éviter l'éclatement d'un nouveau scandale lié à une confrontation avec ces dernières. Bien que pessimiste sur l'efficacité des projets, un tel schéma atténue la crainte, largement répandue, que les projets REDD+ conduisent à un accaparement des terres par les investisseurs carbone, au détriment des communautés locales.

D'autre part, il est important de noter que le VCS n'a pas un rôle neutre dans le fonctionnement de cette économie virtuelle. En effet, le VCS valide un projet dès lors que celui-ci a été approuvé par un auditeur privé (*Validation/Verification Body* ou VVB). Or ces auditeurs privés sont soumis à une certaine pression de la part des développeurs de projet qui peuvent choisir l'auditeur de leur choix. Kollmuss et al. (2008, p 62) affirment qu'une « pression est exercée sur les auditeurs pour qu'ils approuvent les méthodologies utilisées par leurs clients afin de maintenir une bonne relation avec ces derniers et ne pas compromettre d'éventuelles opportunités de travail futures. Comme pour le MDP [...] ce défaut de conception sur les marchés du carbone est difficile à surmonter tant que les développeurs de projets paient et choisissent les auditeurs ».

De plus, si l'intérêt d'une création excessive de crédits carbone semble évident pour le porteur de projet - assurer la viabilité de son projet malgré le faible prix d'échange et la demande limitée pour les crédits REDD+ - il ne faut pas oublier que la santé financière du VCS dépend également du nombre de crédits carbone certifiés. On peut donc supposer que les organismes certificateurs

sont frileux à une augmentation du niveau de contrainte associé à leur standard car cela pourrait fragiliser leur propre modèle économique.

Le choix d'un scénario prédisant un niveau élevé de déforestation est donc celui vers lequel convergent les intérêts du porteur de projet, de l'organisme certificateur et de l'auditeur privé chargé de la vérification. Etant donnée l'incertitude inhérente à l'exercice de prédiction de la déforestation, il ne s'agit pas de dire que les scénarios utilisés dans les projets REDD sont mensongers. Les porteurs de projet font simplement le choix - rationnel - de s'appuyer sur les scénarios les plus avantageux pour eux, c'est-à-dire ceux qui permettront d'assurer la rentabilité de leurs projets dans le contexte actuel de crise de la finance carbone, sans risquer d'entrer en conflit avec les populations locales.

Finalement, contrairement à la crainte exprimée au début de ce chapitre que les marchés ne sacrifient les bénéfices locaux au profit du revenu carbone, on constate donc que le *tradeoff* entre bénéfice climatique et co-bénéfices locaux semble, dans le cas des marchés volontaires, jouer plutôt en faveur des seconds. Cette tendance serait-elle maintenue sur les marchés de conformité ? C'est la question que nous posons dans la section suivante, à travers l'étude du cas de la Nouvelle-Zélande.

### **C- Des marchés volontaires aux marchés de conformité : quelles conséquences pour les co-bénéfices ?**

Bien que les perspectives d'intégration des crédits forestiers dans les marchés de conformité soient pour l'instant faibles, on peut se demander ce qu'il adviendrait du traitement des co-bénéfices si jamais ces crédits venaient à être vendus majoritairement sur les marchés de conformité plutôt que sur les marchés volontaires. L'objectif des acheteurs sur un marché de conformité étant principalement de respecter la réglementation, on peut craindre que la valeur accordée aux co-bénéfices y soit moins élevée. En réalité, le niveau minimal d'intégration des co-bénéfices sur un marché de conformité est fixé par le régulateur chargé d'établir les normes en vigueur sur ce marché. Le niveau de prise en compte des co-bénéfices dépend donc des normes établies sur chaque marché de conformité.

Le cas de la Nouvelle-Zélande, pays pionnier en termes d'intégration du secteur forestier dans les marchés du carbone, offre un éclairage intéressant à la réflexion sur l'arbitrage entre bénéfice climatique et bénéfices locaux sur les marchés de conformité. En 2007, le gouvernement néozélandais crée le premier mécanisme sectoriel d'octroi de crédits carbone destiné au secteur forestier, appelé *Permanent Forest Sink Initiative* (PFSI). Cette

initiative est suivie par l'intégration en 2008 des forêts au marché d'échange de quotas national, le *New-Zealand Emissions Trading Scheme* (NZ-ETS). Les liens entre ces deux mécanismes sont détaillés dans l'encadré 2.

L'intérêt du cas néozélandais pour notre étude est que les deux mécanismes carbone qui coexistent en Nouvelle-Zélande (PFSI et NZ-ETS) depuis 2008 présentent des niveaux d'exigence différents en termes de co-bénéfices (principalement environnementaux, les co-bénéfices sociaux étant moins importants pour des projets localisés dans des pays développés), comme illustré en figure 7.

D'une part, le PFSI applique des limites contraignantes en termes d'abattage des arbres, dans le but d'assurer le maintien de la structure du couvert forestier. Il impose également un maintien du couvert forestier sur une durée de 99 ans minimum. Bien que le PFSI n'impose pas un rapportage obligatoire des co-bénéfices, son niveau élevé d'exigence, notamment en termes de permanence des forêts, limite l'apparition d'externalités négatives et facilite la création de co-bénéfices environnementaux.

A l'inverse, le NZ-ETS se focalise exclusivement sur le carbone, sans considération pour les co-bénéfices. Les experts du secteur reconnaissent que les faibles exigences du NZ-ETS peuvent « inciter à des coupes à blanc périodiques et promouvoir le développement de monocultures ayant un fort potentiel en termes de séquestration carbone mais une faible biodiversité » (Ollie Belton, communication personnelle, 2011). Ollie Belton (Permanent Forests NZ limited), explique « qu'une essence (*radiata pine*) représente déjà environ 89% des forêts plantées en Nouvelle-Zélande et quasiment 100% des nouvelles forêts plantées dans le cadre du NZ-ETS continuent d'être des *radiata* ». D'autre part, l'autorisation de réaliser des coupes à blanc dans le cadre du NZ-ETS ne garantit pas les bénéfices environnementaux associés à la permanence des forêts, tels que « les gains pour la biodiversité, la régénération d'espèces indigènes, une plus grande diversité dans la structure des forêts, ainsi qu'une stabilisation du sol et une amélioration de la qualité de l'eau » (Ollie Belton, communication personnelle, 2011).

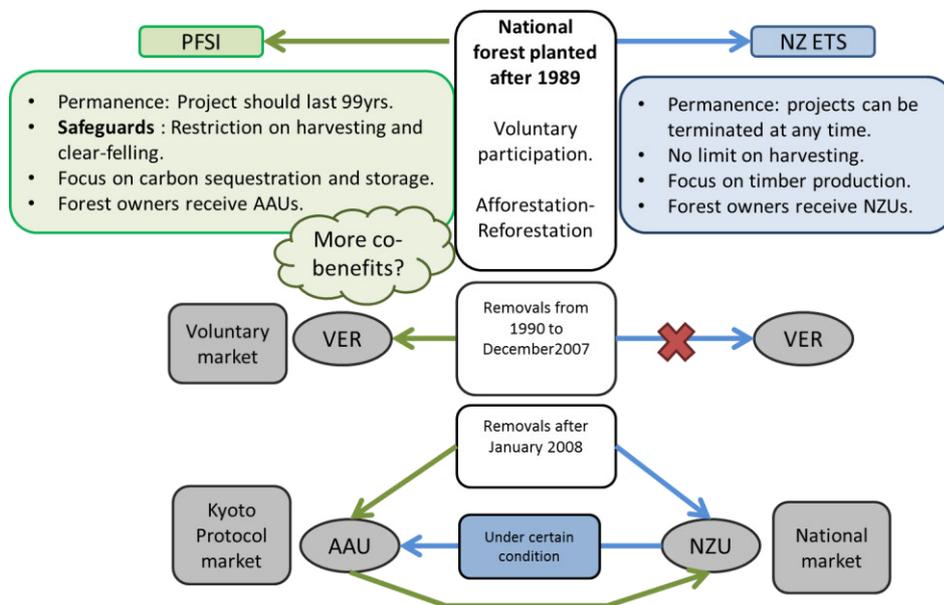
### Chapitre 7 - Encadré 2 : Liens entre PFSI et NZ-ETS

PFSI et NZ-ETS sont liés par le fait que les propriétaires de forêts plantées après 1989 peuvent participer, de façon volontaire, à l'un ou l'autre des mécanismes.

Comme illustré dans la figure 6, conformément aux règles Kyoto (article 3.3), seules les réductions d'émissions (ou séquestration carbone) générées après janvier 2008 peuvent permettre aux propriétaires des forêts en question de recevoir des *Amount Assigned Units*<sup>99</sup> (AAU), utilisables sur le marché Kyoto inter-Etats. Une différence notable entre les deux mécanismes est que les participants au PFSI reçoivent directement des AAU, tandis que les participants au NZ-ETS reçoivent d'abord des Unités Néozélandaises (NZU), utilisables par les industriels néozélandais soumis à conformité dans le cadre du NZ-ETS, qu'ils peuvent, sous certaines conditions, convertir en AAU.

Les réductions d'émissions (ou séquestration carbone) obtenues avant 2008 ne peuvent pas générer de NZU ou d'AAU. Les propriétaires forestiers peuvent néanmoins valoriser ces réductions d'émissions sur les marchés volontaires du carbone. En 2011, seules des forêts engagées dans le PFSI avaient vendu des crédits sur les marchés volontaires.

### Chapitre 7 - Figure 7 : Exigences en co-bénéfices des PFSI et NZ-ETS, et connections avec les marchés du carbone néozélandais, Kyoto et volontaires



Source : auteur, dans Bouculat et al. (2012)

<sup>99</sup> Unités d'échanges entre Etats de l'Annexe I soumis à conformité dans le cadre du protocole de Kyoto.

Comment se répercutent ces niveaux de contrainte différents sur l'offre et la demande pour chacun des types de crédits forestiers ? Le NZ-ETS et le PFSI sont liés par le fait que les propriétaires forestiers possédant des forêts plantées après 1989 peuvent volontairement participer à l'un ou l'autre des mécanismes (encadré 2). Le tableau 3 ci-dessous présente des données concernant l'offre et la demande pour les crédits forestiers issus du PFSI et du NZ-ETS.

**Chapitre 7 - Tableau 3 : Offre et demande pour les crédits forestiers NZ-ETS et PFSI**

Origine des crédits	Offre - Nombre de propriétaires et d'hectares engagés	Demande - quantité de crédits générés	Demande - quantité de crédits vendus
<b>NZ-ETS</b>	Fin 2011 : 1847 participants et 257 796 ha.	7,7 millions tCO <sub>2</sub> -eq délivrés en Février 2011 (Source : Ministère de l'Agriculture et des Forêts).	Pas d'information pour la conformité. Pas de crédits vendus sur les marchés volontaires.
<b>PFSI</b>	Fin 2011 : 35 participants et 10 758 ha.	250 000 tCO <sub>2</sub> -eq délivrés sous la forme d'AAU fin 2010 (Source : MAF).	200 000 AAU vendus sur le marché de conformité + 500 000 crédits vendus sur les marchés volontaires.

*Source : auteur, à partir de données fournies par Ollie Belton et par le Ministère néo-zélandais de l'Agriculture et de la Forêt.*

Du fait de son niveau de contrainte plus élevé, le PFSI n'avait attiré en 2011 que 35 participants, alors que le NZ-ETS en comptait déjà 1847. En termes de surface, le NZ-ETS recouvre 25 fois plus d'hectares de forêt (257 796 ha) que le PFSI (10 758 ha). Ce faible succès du PFSI peut s'expliquer par le fait que les coûts additionnels générés par les contraintes propres au PFSI ne sont pas compensés par un prix d'achat plus élevé à la tonne de carbone. En effet, malgré une meilleure qualité des crédits générés par le PFSI, ces derniers ne bénéficieraient pas d'une « différence notable de prix [par rapport aux crédits NZ-ETS] » (Carbon Farming Group, 2011).

Cependant, l'entreprise « Permanent Forests NZ limited »<sup>100</sup>, qui a réalisé 90% des transactions de crédits PFSI au moment de l'enquête (2012), déclare avoir obtenu des primes de la part

<sup>100</sup> <http://www.permanentforests.com/Home>

d'acheteurs soumis à conformité pouvant atteindre 25% du prix des crédits issus du NZ-ETS (Ollie Belton, communication personnelle, 2011). Deheza et Bellassen (2012a) notent également qu'une fusion entre PFSI et NZ-ETS avait été envisagée, puis abandonnée, à cause du risque qu'une telle fusion n'engendre une réduction de la valeur des unités carbone délivrées par le PFSI, ce qui va dans le sens d'un prix plus élevé des unités PFSI que NZ-ETS. De plus, bien que ne générant pas toujours de premium, la différence en termes de qualité des crédits génère une demande spécifique pour les crédits PFSI en dehors du marché national, à savoir sur le marché Kyoto et sur les marchés volontaires, du fait qu'ils sont considérés comme «plus verts». Par exemple, le Danemark a choisi d'acheter spécifiquement des crédits PFSI pour sa conformité Kyoto, et non des crédits du NZ-ETS, « car ils n'aimaient pas les caractéristiques de ces derniers, en particulier leur non-permanence » (Ollie Belton, communication personnelle, 2011). Enfin, il est intéressant de remarquer que les crédits PFSI sont vendus sur les marchés volontaires du carbone, alors que les tentatives de vendre des crédits NZ-ETS sur ces marchés ont échoué, du fait du manque de demande pour ces crédits.

Finalement, nous pouvons en conclure que, sur le marché domestique néo-zélandais, l'offre est plus élastique que la demande aux co-bénéficiaires, confirmant l'hypothèse de l'indifférence des acheteurs soumis à conformité quant aux caractéristiques des crédits acquis, dès lors que les normes établies par le régulateur n'exigent pas d'intégrer ces co-bénéficiaires. Il est intéressant de noter que cette tendance s'inverse dès que l'on sort du marché national de conformité, et en particulier sur les marchés volontaires, où les crédits PFSI ont généré une demande spécifique du fait de leur niveau de 'qualité' plus élevé.

L'intégration des crédits REDD+ dans les marchés de conformité constitue-t-elle pour autant une menace pour les co-bénéficiaires ? Afin de nuancer ce propos, nous présentons quelques options qui pourraient être envisagées afin de remédier à ce risque.

Tout d'abord, on peut imaginer que les marchés volontaires continuent d'exister dans le cas où les marchés de conformité n'absorberaient pas l'intégralité de la demande pour les crédits forestiers.

Une autre option serait d'imaginer d'autres sources de financement pour les externalités positives non rémunérées par le marché. Ce rôle pourrait être joué par des fonds, ou par des marchés spécifiques pour certaines externalités, qui pourraient alors être séparées et vendues parallèlement aux crédits carbone. Selon Madsen et al. (2011), la compensation pour la biodiversité génère un intérêt croissant, avec au moins 2 à 4 milliards d'USD échangés sur ce marché, la principale demande provenant des USA. En 2010, on comptait déjà 45 programmes de compensation dans le monde et autour de 187 000 ha impliqués dans ces programmes de

compensation de la biodiversité. Bien que marchés du carbone et marchés de compensation pour la biodiversité puissent théoriquement être couplés, un tel couplage semble difficilement réalisable car les marchés de compensation fonctionnent de façon locale (équivalences entre habitats nécessaires) tandis que le crédit carbone possède une valeur universelle.

D'autre part, il est possible que certains acheteurs soumis à conformité acceptent de payer un prix plus élevé pour des crédits de haute qualité, afin de profiter de leurs obligations de conformité pour promouvoir leur RSE (ou pour une autre motivation).

Une dernière solution pour atténuer l'effet de baisse de la qualité engendré par la concurrence sur les prix serait que les crédits forestiers ne se retrouvent pas en concurrence directe avec les autres types de crédits. Il s'agirait par exemple d'autoriser que X% des réductions d'émissions puissent être réalisés via l'achat de crédits forestiers, et Y% via d'autres types de crédits, sans interchangeabilité entre ces deux catégories. La Californie, qui a développé une politique de réduction des émissions depuis 2006, incluant un système de Cap-and-Trade depuis 2013, offre une proposition intéressante en ce sens. Les entreprises soumises à conformité peuvent utiliser un maximum de 8% d'*offset* pour atteindre leur quota annuel d'émissions. Parmi ces 8% d'*offset*, entre un quart et la moitié peuvent être d'origine internationale – ce qui concerne principalement les crédits REDD+<sup>101</sup> (Johnson et al., 2013). Ainsi, les *offsets* internationaux REDD+ possèderaient une sorte de 'créneau réservé' qui leur permet de ne pas se retrouver en concurrence directe avec d'autres types d'*offsets*. D'autre part, le marché de conformité californien a choisi d'adopter une position visant à promouvoir la création de co-bénéfices. Ainsi, toute juridiction souhaitant être associée au cap-and-trade californien (Acre et Chiapas étant les premières en lice) devra, entre autres prérequis, prouver qu'elle possède « un système solide de clauses de sauvegarde sociales et environnementales » (Johnson et al., 2013). Le *REDD Working Group*, qui est chargé de fournir des recommandations pour l'intégration des crédits REDD+ au cap-and-trade californien, ne souhaite pas développer un nouveau standard socio-environnemental propre à la Californie mais préconise l'utilisation par les juridictions des « *REDD+ Social and Environmental Standards* » (REDD+ SES) développés par CARE international et le CCBA. Cet exemple prouve qu'un marché de conformité peut mettre en place les conditions nécessaires pour assurer le maintien, voire l'expansion, de co-bénéfices sociaux et environnementaux.

---

<sup>101</sup> En 2013, aucun crédit REDD+ n'avait pu être officiellement accepté car les méthodologies n'avaient pas encore été validées. Mi-2015, cela semble toujours être le cas.

### **D- Conclusion du chapitre 7**

A travers un exercice de modélisation simple, complété par une enquête auprès de 17 acteurs du secteur et par une analyse du fonctionnement des marchés volontaires, ce septième chapitre aborde la question du *tradeoff* entre bénéfice climatique et co-bénéfices locaux dans les projets REDD+ tournés vers les marchés du carbone. Bien que REDD+ ait été présenté depuis sa création comme un mécanisme capable de délivrer des bénéfices multiples, ce qui a largement participé à son acceptabilité politique, la relation unissant les différents bénéfices des projets REDD+ est en réalité complexe, et il est souvent difficile de prédire si l'on se trouve en situation de complémentarité ou de substituabilité entre deux bénéfices donnés. Dans le cas des projets REDD+ tournés vers les marchés, une crainte récurrente est que les bénéfices locaux (en particulier pour les populations locales) soient sacrifiés au profit du climat et de la génération d'un revenu carbone.

L'observation du fonctionnement des marchés volontaires montre que le risque serait plutôt de sacrifier le climat que les bénéfices locaux. En effet, l'absence de régulateur public sur les marchés volontaires a conduit à l'émergence d'un système de gouvernance privée, dans lequel les normes sont établies par des organismes privés afin de répondre à la demande des acheteurs volontaires. Or nous avons montré que, sur les marchés volontaires, l'élasticité de la demande à l'augmentation des co-bénéfices est élevée, du fait d'un consentement à payer positif de la part des acheteurs volontaires, ce qui se traduit par l'existence d'une demande spécifique pour des crédits incluant des co-bénéfices. Ainsi, les acheteurs volontaires exigent des porteurs de projets qu'ils fournissent une garantie, non plus seulement sur le carbone séquestré (ou les émissions évitées) grâce au projet, mais également sur les bénéfices locaux, en particulier pour les populations locales.

D'autre part, l'importance de l'effet de réputation sur les marchés volontaires pousse les porteurs de projets à prendre des précautions importantes pour éviter d'être la cible d'un nouveau scandale relatif au traitement des populations locales.

Enfin l'incertitude associée aux scénarios de référence de déforestation peut permettre aux porteurs de projets d'optimiser le scénario de référence choisi afin d'assurer la viabilité du projet, sans nécessité de réaliser des interventions de terrain majeures, donc en évitant d'éventuelles tensions avec les populations locales. Cette possibilité découle d'une méfiance plus grande de la société civile envers le risque de maltraitance des populations locales qu'envers celui d'une surestimation des bénéfices climatiques.

Ces résultats sont directement liés au contexte de crise de la finance carbone. Une hausse durable du prix du crédit sur les marchés volontaires pourrait donner une incitation plus forte à

privilégier le bénéfice climatique sur les bénéfices locaux. Une telle hausse pourrait néanmoins aussi donner aux porteurs de projets dont le développement est la priorité les moyens de mettre en œuvre des activités adéquates pour les populations locales – moyens qu'ils ne peuvent actuellement pas espérer obtenir à travers les revenus de la vente de crédits carbone. L'inclusion des projets REDD+ sur les marchés de conformité pourrait également changer la donne. L'étude du cas de la Nouvelle-Zélande montre que, sur le marché domestique néozélandais, l'offre est plus élastique que la demande aux co-bénéfices, ce qui se traduit par la domination de crédits présentant peu de co-bénéfices. La prise en compte des co-bénéfices sur un marché de conformité dépend cependant de la norme établie par le régulateur de ce marché. Alors que la fourniture de co-bénéfices n'est pas exigée sur le marché néozélandais, la Californie s'annonce plus exigeante en ce qui concerne la qualité des crédits REDD+ qui pourront être acceptés sur son marché.

## Conclusion de la troisième partie

Dans cette troisième partie, nous discutons des promesses de financements substantiels et de bénéfices multiples dans la cas du modèle le plus répandu de projets REDD+, à savoir des projets indépendants les uns des autres, pas ou faiblement intégrés dans les politiques nationales, et tournés vers la marchandisation du carbone.

Dans le chapitre 6, nous posons la question de la viabilité du modèle économique des projets liés au marché carbone. Nous montrons que la promesse de financements substantiels par les marchés, qui constituait l'une des principales innovations portées par le mécanisme REDD+, a perdu toute crédibilité du fait de la crise qui affecte ces marchés. Les marchés volontaires du carbone étant actuellement saturés, les porteurs de projets s'adaptent en diversifiant leurs sources de financement. En conséquence, la majorité des projets REDD+ ne dépendent pas des revenus carbone pour assurer leur rentabilité, ce qui en fait un modèle de projets carbone différent de celui établi à Kyoto.

Dans le chapitre 7 nous questionnons la capacité des projets liés au marché à respecter la promesse de bénéfices multiples. Nous analysons cette question sous l'angle du *tradeoff* qui oppose bénéfices climatique et locaux. Nous montrons que la crainte que les marchés n'engendrent un sacrifice des bénéfices locaux au profit du bien global climatique, doit être relativisée. Tout d'abord, les marchés volontaires sont régis par une gouvernance privée qui, en réponse à la demande des acheteurs volontaires, et suite aux scandales qui ont impliqué quelques projets REDD+, impose des normes socio-environnementales fortes aux porteurs de projets. D'autre part, le faible prix d'échange des crédits et l'incertitude relative aux scénarios de déforestation, peut pousser certains porteurs de projets à arbitrer plutôt en faveur des bénéfices locaux que du bénéfice climatique, afin d'assurer la rentabilité de leurs projets, tout en évitant d'éventuels affrontements avec les populations locales. Il convient de rappeler qu'un tiers des projets ID-RECCO (en particulier ceux portés par des ONG de développement) ont pour objectif principal le développement et arbitrent donc probablement automatiquement en faveur des bénéfices locaux, indépendamment du prix d'échange des crédits carbone.

L'évolution des projets REDD+ démontre la capacité d'adaptation des acteurs locaux qui, après avoir réagi rapidement à la perspective d'apparition d'un marché carbone de large envergure par l'adjonction d'un volet carbone à leurs projets de conservation/développement, ont su réadapter le modèle économique de leurs projets pour faire face à la crise de la finance carbone. Malgré une place aujourd'hui limitée du revenu carbone dans le fonctionnement des projets, leur adossement aux marchés a permis d'introduire plusieurs nouveautés en termes de suivi et de labellisation, qui dépassent aujourd'hui la dimension climatique des projets, pour englober les aspects sociaux et environnementaux. La place importante accordée aux questions de

réputation dans le paysage post-COP 21 pourrait permettre à ces nouveautés de perdurer dans le temps, en fonction de la place qu'occupera REDD+ dans ce paysage en cours de construction.

## CONCLUSION GENERALE

Après les résultats mitigés délivrés par les précédentes approches expérimentées dans ce domaine, le mécanisme REDD+, créé en 2005 à la suite de la montée en puissance de la question climatique, entend donner un nouveau souffle à la conservation des forêts tropicales.

Dix ans après la création du mécanisme, alors que certains évoquent sa mort (DeShazo et al., 2016 ; Fletcher, 2016) et attendent l'arrivée d'un nouveau '*conservation fad*' (Redford et al., 2013), cette thèse s'interroge, à travers l'expérience des projets REDD+, sur la façon dont les promesses associées à REDD+ - financements abondants, respect de la souveraineté, efficacité et bénéfices multiples –se sont concrétisées.

### A- Récapitulatif de l'approche et principaux résultats

Dans un premier temps, une approche historique montre les grandes évolutions de REDD+, en particulier la substitution du niveau local (projet) à l'approche nationale initialement envisagée. Cette évolution est le fruit d'une réinterprétation de l'idéal-type de REDD+ né des négociations climatiques, par des acteurs non-onusiens, attirés par la promesse de financements substantiels qui accompagne REDD+. Ainsi, dix ans après la création du mécanisme REDD+, les politiques nationales peinent encore à se matérialiser, tandis que les projets représentent la réalité la plus tangible de REDD+. Cette thèse se base donc sur l'expérience des projets REDD+, afin d'apporter des éléments de réponse à la question de la réalisation des promesses associées à REDD+.

Afin de fournir un cadre à l'étude des projets REDD+, nous en proposons d'abord une définition (chapitre 1) simple mais robuste, sur laquelle nous nous appuyons afin d'élaborer un outil de suivi de ces projets (chapitre 2). Nous proposons de qualifier de 'projet REDD+' tout projet *(i) localisé dans un pays non-Annexe I; (ii) opérant à l'échelle locale ou paysage; (iii) ayant un objectif explicite de réduction des émissions dans le secteur forestier via des activités de type REDD, ARR ou IFM; (iv) financé par des fonds REDD+ et/ou les marchés du carbone.* Nous optons délibérément pour une définition large de 'projet REDD+', ce qui permet d'englober toutes les initiatives sous-nationales dont les activités entrent dans la définition onusienne de REDD+ - déforestation et dégradation évitées, mais aussi conservation, gestion durable des forêts et augmentation des stocks de carbone forestier – et dont les résultats devraient, à ce titre, être intégrés dans la comptabilité nationale des pays lorsque ces derniers entreront dans la phase de compensation du mécanisme REDD+. En prévision de cette phase de compensation, un suivi des

projets REDD+ serait utile dès à présent. L'outil ID-RECCO (*International Database on REDD+ projects linking Economic, Carbon and Communities data*) a été créé afin de pallier le manque de données globales et homogènes sur les projets REDD+ et constitue un premier pas vers un suivi rigoureux de ces projets. Pour chaque projet, jusqu'à 110 variables sont renseignées, à partir de données collectées sur différents portails internet dédiés à REDD+, sur les sites des organismes de certification, ou encore à partir de travaux de recherche. La création d'un outil visant à améliorer et à diffuser – via un site internet dédié<sup>102</sup> – les connaissances disponibles sur les projets REDD+, constitue un apport opérationnel de cette thèse.

Bien que limité par l'incomplétude et le caractère déclaratif des données, l'outil ID-RECCO permet d'identifier, à la date d'octobre 2014, 345 projets REDD+ en cours de développement dans 57 pays du monde, auxquels s'ajoutent 65 projets qui semblent – et resteront sans doute – bloqués au stade de la préparation, ou à l'arrêt pour une durée indéterminée, du fait de barrières administratives et/ou financières. Les projets en cours présentent des formes multiples, que ce soit en termes d'activités développées (43% ARR, 35% REDD, 3% IFM, 18% mixtes), de taille (de 70 à plus de 10 millions d'hectares), de porteurs de projets (41% d'ONG, 38% de privés à but lucratif, 16% d'acteurs publics) ou de modes de financement. Le modèle économique le plus commun (70% des projets) s'appuie sur les marchés du carbone, en adéquation avec l'une des principales promesses d'innovation portées par REDD+, à savoir la possibilité de financer la conservation des forêts par les marchés du carbone.

Ce modèle tourné vers les marchés n'est toutefois pas celui choisi par le Brésil qui propose un système dans lequel les projets REDD+ sont financés, non par les marchés du carbone, mais par le Fonds Amazone, lequel est abondé par un transfert international calculé sur la base d'un prix fixe du carbone appliqué aux réductions d'émissions obtenues à l'échelle du pays. La gestion de ce fonds revient à l'Etat, ce qui permet au gouvernement de garder le monopole des décisions concernant l'usage des terres en Amazonie, souci constant de la politique brésilienne depuis plusieurs décennies. Nous commençons (chapitre 3) par étudier la façon dont cet acteur incontournable en termes de déforestation a su imposer sa propre vision de REDD+ et jongler astucieusement entre différents instruments de conservation pour aboutir à une action publique cohérente de lutte contre la déforestation sur son territoire. Grâce à des mesures de type *command-and-control* impulsées au niveau fédéral et à des interventions du secteur privé sur les chaînes de production de bœuf et de soja, le Brésil réussit à réduire sa déforestation de

---

<sup>102</sup> [www.reddprojectdatabase.org](http://www.reddprojectdatabase.org)

82% entre 2004 et 2014, en concentrant ses efforts sur les moyens et gros agents de déforestation. Ces résultats probants, rendus possibles par le développement d'un système sophistiqué de surveillance de la déforestation par satellite, confèrent au Brésil une crédibilité importante sur la scène internationale, ce qui lui permet d'accéder à plus d'un milliard de dollars au titre de sa REDD+, via le Fonds Amazone. A partir de 2009, le gouvernement fédéral utilise une partie de ce fonds afin de financer la mise en œuvre de projets REDD+ destinés à intégrer, à travers des instruments incitatifs, les petits agents de déforestation dans la politique environnementale du pays. Le Fonds Amazone constitue donc pour le Brésil un moyen de s'acheminer vers son objectif de mise en place d'un modèle de développement rural durable en Amazonie, en rupture avec le modèle de développement promu dans les années 1960, basé sur une conversion massive de la forêt amazonienne à des fins de production agricole.

On retrouve cet objectif de développement rural durable dans l'un des projets pilotes REDD+ financés par le Fonds Amazone, le *Projeto Assentamentos Sustentaveis* (PAS), qui propose à des petits producteurs vivriers de l'Etat du Pará une aide au respect de la réglementation environnementale, et des PSE combinant restriction d'accès et investissement dans des pratiques bas carbone. Une évaluation d'impact menée sur le projet PAS, conduite pour la première fois pour ce type de projet à partir des méthodes dites de différence-de-différence et d'appariement (*matching*) (chapitre 4), aboutit à des résultats encourageants en termes de baisse de la déforestation. Ces méthodes permettent de montrer que, après deux années de mise en œuvre, le projet PAS a abouti à une diminution du taux de déforestation de l'ordre de 50% chez les participants, comparé à ce que l'on observe dans le groupe de contrôle. L'évaluation de l'impact du projet sur les autres utilisations des terres montre que le ralentissement opéré dans la déforestation par les participants provient d'une moindre conversion des terres forestières en pâturages, tandis que la part des surfaces dédiées aux cultures reste pour l'instant inchangée, en lien avec le fait que la composante d'assistance technique du projet n'avait pas démarré au moment des enquêtes. La relation de confiance nouée avec l'ONG, ainsi qu'une sensibilisation aux questions environnementales à travers un précédent programme de PSE avorté en 2006, permettent d'expliquer ce changement de tendance rapide dans les pratiques de conversion des participants au projet. L'analyse des réponses qualitatives montre également que la présence d'un cadre national robuste de lutte contre la déforestation est un facteur qui favorise la réussite du projet, ce qui souligne la complémentarité entre instruments réglementaires et incitatifs.

Par ailleurs, ce projet s'inscrit dans une dynamique multi-objectifs puisqu'il poursuit à la fois un objectif de ralentissement de la déforestation - via la promotion de modes de production bas carbone - et de réduction de la pauvreté - en donnant aux petits producteurs les moyens de

s'affranchir des techniques d'abattis-brûlis et d'élevage très extensif dont ils dépendent actuellement.

La question de la réversibilité des résultats obtenus par le projet après l'arrêt des paiements (prévu pour 2017) reste néanmoins posée. Le modèle de PSE déployé dans ce projet pilote vise à fournir aux producteurs les incitations financières et l'assistance technique nécessaires pour pouvoir, à la fin du projet, respecter le Code Forestier sans mettre en péril leurs revenus. Ce PSE peut en cela être comparé à une aide transitoire à la mise aux normes. Cependant, si la loi n'est pas effectivement appliquée à la fin du projet, le risque est celui d'une reprise de la déforestation. Ce risque pourrait être amoindri en concevant des PSE capables d'augmenter la valeur (économique) des terres forestières relativement à celle des terres agricoles, par exemple à travers le développement de systèmes agroforestiers, qui nécessitent toutefois des conditions initiales et un suivi particuliers. Des innovations restent donc encore à trouver pour assurer le maintien des services écosystémiques après l'arrêt des PSE.

Finalement, même si la question de la permanence des résultats obtenus en termes de baisse de la déforestation reste posée, le modèle de projets REDD+ érigé par le Brésil autour du Fonds Amazone semble montrer qu'il est possible d'obtenir – via REDD+ – des financements substantiels pour concilier lutte contre le changement climatique, conservation des forêts et réduction de la pauvreté, tout en respectant la souveraineté du pays récipiendaire. La question qui se pose alors est celle des conditions de généralisation des résultats obtenus sur ce cas d'étude à l'ensemble des projets REDD+. A partir d'une comparaison basée sur une typologie des projets REDD+ organisée en dix rubriques, nous mettons en évidence (chapitre 5) plusieurs points de convergence et de divergence entre le modèle brésilien articulé autour du Fonds Amazone et les autres projets REDD+. Tout d'abord, nous montrons que le fait de combiner différents instruments (réglementaires, incitatifs, informationnels) à des fins de conservation, élément qui semble participer à la réussite de la stratégie brésilienne, est une caractéristique généralisable à l'ensemble des projets REDD+. Le processus d'appropriation de REDD+ par des acteurs locaux habitués à manier d'autres instruments explique que les projets REDD+ soient des hybrides entre l'idéal-type imaginé par l'ONU et les divers instruments de conservation préexistants à REDD+ (en particulier aire protégée, PDCI, PSE). A l'inverse, notre cas d'étude apparaît comme un cas très particulier dans le paysage des projets REDD+ brésiliens et mondiaux dès que l'on s'intéresse à son modèle économique et à la vision de REDD+ qui y est associée. En effet, contrairement au modèle Fonds Amazone, le modèle dominant de projets REDD+, au Brésil comme ailleurs, consiste en une multitude de projets indépendants les uns des autres, non intégrés à la politique nationale REDD+ – inexistante dans la plupart des pays – et dont le modèle économique repose, au moins en partie, sur les marchés du carbone.

L'étude des projets REDD+ tournés vers les marchés aboutit à des résultats différents de ceux observés sur notre cas d'étude quant à la concrétisation des promesses de financements substantiels pour la génération de bénéfices multiples. L'analyse du modèle économique des projets REDD+ liés aux marchés (chapitre 6) montre que, contrairement à l'idée véhiculée lors de la création de REDD+, les marchés du carbone ne constituent pas une source de financement viable pour les projets REDD+. Les crédits forestiers sont en effet actuellement exclus des principaux marchés de conformité et ne sont donc échangés que sur les marchés volontaires du carbone, qui présentent des signes de saturation – difficultés à trouver des acheteurs, prix d'échange en baisse. La diminution des perspectives associées à la vente de crédits REDD+ est perceptible dans l'évolution des stratégies des fonds d'investissement, qui sont plus réticents à miser sur cette commodité qui suscitait tant d'enthousiasme dix ans auparavant. Les difficultés traversées par la finance carbone depuis 2010 se répercutent directement sur le modèle économique des projets REDD+ tournés vers les marchés, qui s'adaptent en diversifiant leurs sources de financement. Ainsi, à moins d'un basculement improbable dans les négociations climatiques, qui remettrait sur la table la possibilité de l'émergence d'un marché global du carbone, la promesse de financements substantiels par les marchés du carbone ne se concrétisera pas.

D'autre part, dans le cas des projets tournés vers les marchés, la promesse de bénéfices multiples a rapidement été confrontée à la crainte exprimée par un certain nombre d'acteurs que les marchés du carbone n'aboutissent à un sacrifice des bénéfices locaux au profit du bénéfice climatique, duquel découle le revenu carbone. Afin d'évaluer la pertinence de cette crainte, nous réalisons (chapitre 7) une modélisation simple du *tradeoff* opposant bénéfices climatique et locaux, auquel se trouvent confrontés les porteurs de projets REDD+, puis nous nous inspirons de l'économie de la qualité afin d'analyser la réponse des marchés du carbone à la production de co-bénéfices. Dans le cas des marchés volontaires, à partir d'une enquête auprès d'acteurs du domaine, nous mettons en évidence la présence d'une demande de la part des acheteurs pour des crédits pouvant garantir des bénéfices autres que carbone. Les normes qui se sont mises en place sur les marchés volontaires en réponse à cette demande en co-bénéfices, associée à la crainte d'être l'objet d'un nouveau scandale médiatique, sont deux éléments qui permettent de dissuader les porteurs de projets de sacrifier les bénéfices locaux au profit du climat. Le contexte de crise de la finance carbone amplifie ce phénomène en poussant les porteurs de projets à rechercher des sources de financement additionnelles au revenu carbone, donc à valoriser d'autres aspects de leurs projets que le bénéfice climatique. Enfin, la virtualité des scénarios de référence, sur lesquels repose le modèle économique des projets tournés vers les marchés, constitue une incitation à sacrifier le climat (en optimisant les

scénarios de référence) plutôt que les bénéfiques locaux, plus soumis à controverse. Finalement, bien que le développement rural y soit moins explicitement central que dans le modèle Fonds Amazone, les projets tournés vers les marchés restent (et de façon variable selon les projets) dans une démarche de valorisation des co-bénéfices. La réalisation de la promesse de bénéfiques multiples ne semble donc pas liée au modèle économique des projets, mais dépend plutôt des normes qui régissent le fonctionnement de chaque fonds et de chaque marché. Sur les marchés de conformité, on peut par exemple voir que la Nouvelle-Zélande accorde peu d'importance aux co-bénéfices générés par les projets domestiques forestiers participant à son marché national, tandis que la Californie fixe des règles contraignantes pour garantir la qualité des crédits REDD+ internationaux qui pourraient prochainement accéder à son marché.

### **B- Perspectives**

Cette thèse a permis de mettre en évidence deux modèles très différents de projets REDD+ : d'un côté, les projets Fonds Amazone correspondent à une vision intégrée de REDD+ dans laquelle les projets constituent des moyens de mise en œuvre d'un modèle de développement rural durable recherché par l'Etat, avec un financement qui passe par un fonds abondé par un transfert international calculé sur la base des réductions d'émissions obtenues à l'échelle du pays; de l'autre, le modèle dominant consiste en une mosaïque de projets REDD+ isolés poursuivant un objectif de marchandisation du carbone, généralement sans coordination avec l'Etat. Les difficultés financières rencontrées par ce second modèle – largement dominant - de projets, en lien avec la difficulté à obtenir des revenus carbone suffisants, permettent d'expliquer que le nombre de nouveaux projets REDD+ chute depuis 2012.

Faut-il voir dans cet essoufflement des projets, le signal que REDD+ n'était qu'un phénomène de mode passager qui s'éteindra bientôt, remplacé sans doute par un nouvel idéal-type censé révolutionner à nouveau la conservation des forêts? Malgré les difficultés associées à la mise en œuvre de REDD+, il est important de rappeler les acquis obtenus grâce à REDD+ : la création du mécanisme a permis de renouveler l'intérêt de la communauté internationale pour la question des forêts, de mobiliser un nombre conséquent d'acteurs provenant d'horizons multiples, d'impliquer à la fois les secteurs public et privé, de constituer des groupes de réflexion réguliers, etc. Plutôt que de balayer dix ans d'efforts pour voir REDD+ remplacé par un nouvel idéal-type qui se heurtera aux mêmes difficultés à concilier conservation et développement, et à travailler avec des Etats fragiles dont la lutte contre la déforestation n'est pas la priorité, peut-être serait-il plus judicieux de faire évoluer le modèle actuel, notamment en tirant des leçons de l'expérience des projets REDD+.

A quoi pourraient ressembler les projets REDD+ de demain ?

La première question qui se pose est celle du financement de REDD+. L'option d'un financement par les marchés n'a pas fonctionné aussi bien que prévu, du fait de la disparition des perspectives d'émergence d'un marché de conformité global capable de générer une demande conséquente pour les crédits REDD+. La promesse d'un financement par les marchés a néanmoins servi de catalyseur au développement de nombreux projets, et permis de renforcer les procédures de suivi et de labellisation qui entourent ces projets. D'autre part, l'article 6 de l'accord de Paris laisse entrevoir de nouvelles possibilités de refinancement pour les projets REDD+. En effet, outre la création d'un mécanisme qui prendrait le relais des projets carbonés du protocole de Kyoto, cet article prévoit la possibilité de « transferts de 'résultats d'atténuation' entre parties, à la condition qu'il n'y ait pas de double comptage et que diverses règles administratives et financières soient réunies » (de Perthuis, 2016). Cependant, la façon dont cet article se matérialisera étant encore incertaine, il est probable que la dynamique actuelle allant vers une diversification des sources de financement, avec une place importante accordée aux financements publics, se poursuive.

Bien que l'option d'un financement par les fonds offre aux porteurs de projets plus de sécurité en termes de prix qu'un financement par les marchés, l'élargissement d'un modèle de type Fonds Amazone à l'ensemble des pays engagés dans REDD+ se heurte au problème de la disponibilité limitée de l'aide internationale destinée aux forêts. Même dans le cas du Brésil, premier bénéficiaire de fonds REDD+, la pérennité des actions initiées à travers le Fonds Amazone se pose, puisque le décaissement du milliard de dollars promis par la Norvège s'est terminé fin 2015 (NICFI, 2016).

Au-delà de la question du financement, si l'on souhaite redonner à REDD+ l'ambition de ralentir durablement la déforestation au niveau national, l'enjeu serait de dépasser l'échelle purement projet pour aller vers une vision intégrée de REDD+. A l'instar de l'expérience brésilienne, REDD+ deviendrait alors un catalyseur de l'économie verte, un instrument de transition vers une économie moins consommatrice en carbone. Ce changement de paradigme requiert une sortie de la vision sectorielle de la conservation et remet l'Etat au centre, comme niveau d'intégration des différentes politiques nationales ayant un lien avec le secteur forestier (approche multisectorielle). Dans cette logique, les projets REDD+ ne seraient plus considérés comme des projets indépendants générateurs de crédits carbone – comme cela était le cas pour les MDP, et comme cela reste le cas dans la plupart des projets REDD+ - mais comme des moyens de transformation des trajectoires nationales, ce qui permettrait de traiter réellement et sur le long terme les causes sous-jacentes de la déforestation. Cette vision

transformationnelle de REDD+, i.e. un mécanisme REDD+ moteur d'une transition vers une économie verte, est notamment défendue par le PNUE et l'UN-REDD (Watson et al., 2013). Cependant, comme discuté précédemment, si ce modèle a bien fonctionné au Brésil, il ne peut pas être aisément répliqué car il nécessite une réelle volonté politique et une capacité de mise en œuvre que la plupart des pays engagés dans REDD+ ne possèdent pas. Pour cette même raison, dans ces Etats dits fragiles, les approches *hands-off* et de paiements aux résultats semblent avoir peu de chance de délivrer des résultats.

Les principaux bailleurs de fonds destinés à REDD+ semblent avoir déjà amorcé une transition vers une vision plus holistique de REDD+, avec des investissements qui privilégient les échelles juridictionnelle et nationale à l'échelle projet, et se recentrent sur l'augmentation des capacités des pays plutôt que sur les résultats. Ainsi, selon Peters-Stanley et Gonzalez (2014, executive summary p.XV), le FCPF « investira et soutiendra des activités exclusivement à l'échelle juridictionnelle ». De même, il ressort de la conférence climatique de Bonn d'octobre 2014 que « la Norvège et le Brésil ont appelé à abandonner un financement de REDD+ basé sur des approches par projets, et à suivre une approche par étapes pour contribuer à la préparation et au renforcement des capacités [des pays] » (IISD, 2014). La Norvège appelle donc à changer à la fois d'échelle – du local vers le national – et d'approche – d'une logique de paiements aux résultats vers des investissements multisectoriels – pour la mise en œuvre de REDD+. Cette évolution est symbolisée par le lancement en 2015 de l'initiative pour les forêts d'Afrique centrale (CAFI), qui vise à financer la mise en place d'une action publique REDD+ cohérente dans les pays du bassin du Congo. Avec CAFI, la Norvège s'éloigne de la logique de paiements aux résultats, qui avait bien fonctionné au Brésil du fait de la volonté politique et de la forte capacité de mise en œuvre de ce pays, mais qui s'avère moins fructueuse en Indonésie ou au Guyana, où de telles conditions ne sont pas réunies. La Norvège fait le choix de remettre l'Etat au centre, et de privilégier des investissements ciblés sur la construction d'un cadre national robuste, étape préalable à la mise en place d'une politique nationale cohérente de lutte contre la déforestation, dans laquelle des projets REDD+ pourraient alors s'intégrer.

Pour terminer, nous voulons souligner le fait que, quel que soit le futur des projets REDD+, ces derniers ont d'ores et déjà fortement influencé la forme prise par le mécanisme onusien. En effet, alors que les projets REDD+ sont nés d'une réinterprétation du mécanisme REDD+ par des acteurs non-onusiens et que leur présence a mis un certain temps à être acceptée par les négociateurs, plusieurs signes de 'rétro-influence' sont aujourd'hui perceptibles. En premier lieu, l'approche projet s'est peu à peu imposée aux négociateurs, qui sont à présent contraints de réfléchir à la façon dont seront inclus dans la comptabilité carbone des pays les centaines de projets déjà en cours, faisant naître le concept de *nested approach*. D'autre part, l'échelle

'juridictionnelle', compromis en les échelles projet et nationale initialement proposé par le VCS, est aujourd'hui acceptée au niveau onusien, et promue par d'importants bailleurs de fonds tels que le FCPF ou la Norvège. Enfin, alors que l'on pouvait en 2005 s'attendre à ce que l'architecture du mécanisme REDD+ s'oriente vers celle du MDP, c'est-à-dire un système encadré par les institutions onusiennes, avec un processus normé de certification et des crédits intégrés dans un marché de conformité mondial, REDD+ s'éloigne de plus en plus de la logique de conformité pour s'imprégner de l'approche volontaire propre aux projets. A l'image de la logique de « libre-service » qui s'est imposée dans les négociations climatiques entre Copenhague et Paris (de Perthuis, 2016), le mécanisme REDD+ évolue d'une approche *top-down* vers une approche *bottom-up*, laissant de plus en plus de flexibilité aux pays dans la façon de mettre en œuvre REDD+. Les décisions prises à Bonn en juin 2015 reflètent bien cet avènement du volontaire: les pays sont autorisés à utiliser le financement de leur choix pour REDD+, y compris un financement par les marchés volontaires du carbone ; une grande flexibilité leur est accordée dans l'application des clauses de sauvegarde, pour prendre en compte les « circonstance nationales » ; enfin l'approche conjointe d'adaptation et d'atténuation, ainsi que les bénéfices non-carbone, sont mentionnés dans l'accord à la demande de la Bolivie, sans grande précision sur la façon de les appliquer cependant. Finalement, dans le paysage post-COP21 où approches volontaires et « *name and shame* » dominant (Bultheel at al., 2015), il est probable que les standards des marchés volontaires deviennent des références pour valider les efforts réalisés par les pays dans leur secteur forestier. Ainsi, même si les projets REDD+ vont probablement progressivement être remplacés par des initiatives juridictionnelles, la gouvernance privée qui a accompagné leur émergence pourrait réussir à se maintenir dans le paysage REDD+.



## Bibliographie

### A

Abadie, A. & Imbens, G. W. (2006), 'Large sample properties of matching estimators for average treatment effects', *Econometrica* 74(1), 235--267.

Agrawal, A. & Gibson, C. C. (1999), 'Enchantment and disenchantment: the role of community in natural resource conservation', *World development* 27(4), 629--649.

Agrawal, A.; Nepstad, D. & Chhatre, A. (2011), 'Reducing emissions from deforestation and forest degradation', *Annual Review of Environment and Resources* 36(1), 373-396.

Alix-Garcia, J. M.; Shapiro, E. N. & Sims, K. R. E. (2012), 'Forest Conservation and Slippage: Evidence from Mexico's National Payments for Ecosystem Services Program', *Land Economics* 88(4), 613-638.

Alix-Garcia, J. & Wolff, H. (2014), 'Payment for Ecosystem Services from Forests', *Annual Review of Resource Economics* 6(1), 361-380.

Alix-Garcia, J.; Sims, Katharine, R. & Yañez-Pagans, P. (2015), 'Only One Tree from Each Seed? Environmental Effectiveness and Poverty Alleviation in Mexico's Payments for Ecosystem Services Program', *American Economic Journal: Economic Policy* forthcoming.

Angelsen, A.; Brockhaus, M.; Kanninen, M. & others. Angelsen, A.; Brockhaus, M.; Kanninen, M.; Sills, E.; Sunderlin, W. D. & Wertz-Kanounnikoff, S., ed. (2009), *Realizing REDD+: National Strategy and Policy Options [R/OL]*, Center for International Forestry Research (CIFOR).

Angelsen, A. & Kaimowitz, D. (1999), 'Rethinking the causes of deforestation: lessons from economic models', *The world bank research observer* 14(1), 73--98.

Angelsen (2008), 'How do we set the Reference Levels for REDD Payments?' In Angelsen (ed.), *Moving Ahead with REDD: Issues, Options and Implications*. Bogor: CIFOR. pp. 53-64.

Angelsen, A. & McNeill, D. (2012), The evolution of REDD+: a political economy framework, 'Analysing REDD+: Challenges and choices', Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia.

Angelsen, A. & Rudel, T. K. (2013), 'Designing and implementing effective REDD+ policies: A forest transition approach', *Review of Environmental Economics and Policy* 7(1), 91--113.

APX (2014), <https://vcsregistry2.apx.com/myModule/rpt/myrpt.asp?r=206>, consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

Arriagada, R. A.; Ferraro, P. J.; Sills, E. O.; Pattanayak, S. K. & Cordero-Sancho, S. (2012), 'Do payments for environmental services affect forest cover? A farm-level evaluation from Costa Rica', *Land Economics* 88(2), 382--399.

Assunção, J.; Gandour, C.; Rocha, R. & Rocha, R. (2013), 'Does Credit Affect Deforestation? Evidence from a Rural Credit Policy in the Brazilian Amazon', *Climate Policy Initiative, Núcleo de Avaliação de Políticas Climáticas, PUC*.

Assunção, J. & Rocha, R. (2014), 'Getting Greener by Going Black: The Priority Municipalities in Brazil', Technical report, Climate Policy Initiative Working Paper.

Aubertin, C. (2013), 'Le Brésil au prisme des MBI', Technical report, IRD.

Auverlot, D. & Raynard, C. (2009), 'La valeur tutélaire du carbone. Rapport de la commission présidée par Alain Quinet', La documentation française.

Aykut, S. C. & Dahan, A. (2015), *Gouverner le climat? 20 ans de négociations internationales*, Presses de Sciences Po.

## B

Baker, J. (2000), 'Evaluation de l'impact des projets de Développement sur la pauvreté - Manuel à l'attention des praticiens', Technical report, World Bank.

Banerjee, A.; Deaton, A.; Lustig, N.; Rogoff, K. & Hsu, E. (2006), 'An evaluation of World Bank research, 1998-2005', World Bank.

Bauch, S. C.; Sills, E. O. & Pattanayak, S. K. (2014), 'Have We Managed to Integrate Conservation and Development? ICDP Impacts in the Brazilian Amazon', *World Development*.

Berne, M. (2012), 'La forêt dans la finance carbone: reboiser ou éviter la déforestation', *Information et Débats* 20.

Blackman, A. (2015), 'Strict versus Mixed Use Protected Areas: Guatemala's Maya Biosphere Reserve', *Resources for the Future Discussion Paper* (14-03).

Borner, J.; Wunder, S.; Wertz-Kanounnikoff, S.; Tito, M. R.; Pereira, L. & Nascimento, N. (2010), 'Direct conservation payments in the Brazilian Amazon: Scope and equity implications', *Ecological Economics* 69(6), 1272--1282.

Borner, J.; Wunder, S.; Wertz-Kanounnikoff, S.; Hyman, G. & Nascimento, N. (2014), 'Forest law enforcement in the Brazilian Amazon: Costs and income effects', *Global Environmental Change* 29, 294--305.

Borner, J.; Marinho, E. & Wunder, S. (2015), 'Mixing Carrots and Sticks to Conserve Forests in the Brazilian Amazon: A Spatial Probabilistic Modeling Approach', *PloS one* 10 (2).

Bouculat, G.; Simonet, G. & Oliveira, A. (2012), 'Forest carbon: tackling externalities', *Cahiers de la Chaire Economie du Climat - Information and Debates Series* 16.

Brandon, K. & Wells, M. (2009), 'Lessons for REDD+ from protected areas and integrated conservation and development projects', *Realising REDD+: National strategy and policy options*, 225--236.

Brazilian Ministry of Environment (2013), 'Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia legal (PPCDAm)- 3ra fase (2012-2015)', Technical report, Brazilian Ministry of Environment.

Brimont, L. (2014), 'Le coût de la Réduction des Emissions issues de la Déforestation et de la Dégradation des Forêts (REDD+) à Madagascar', PhD thesis, Abiès.

Brimont, L. & Karsenty, A. (2015), 'Between incentives and coercion: the thwarted implementation of PES schemes in Madagascar's dense forests', *Ecosystem Services*.

Brockhaus, M. & Di Gregorio, M. (2014), 'National REDD+ policy networks: from cooperation to conflict', *Ecology and Society* 19(4).

Bultheel, C.; Morel, R.; Hainaut, H.; Deheza, M.; Shishlov, I.; Dépoues, V. & Leguet, B. (2015), 'COP 21: un succès qui marque la "fin du commencement"', *Point Climat* 38.

Burnside, A. C. & Dollar, D. (2004), 'Aid, policies, and growth: revisiting the evidence', *World Bank Policy Research Working Paper* (3251).

## C

Calmel, M.; Martinet, A. & Grondard, N. (2011), 'REDD+ à l'échelle projet. Guide d'évaluation et de développement.', Technical report, ONFI.

Canby, K.; Silva-Chávez, G.; Breitfeller, J.; Lanser, C.; Norman, M. & Schaap, B. (2014), 'Tracking REDD+ Finance: 2009-2012 - Finance Flows in Seven REDD+ Countries', Technical report, Forest Trends.

Caparros, A. & Jacquemont, F. (2003), 'Conflicts between biodiversity and carbon sequestration programs: economic and legal implications', *Ecological Economics* 46(1), 143-157.

Carbon Catalog (2014), <http://www.carboncatalog.org/>, consulté pour la dernière fois en octobre 2014 (l'adresse n'est plus disponible en mars 2016).

Carbon Farming Group (2011), 'Native Forests in the Emissions Trading Scheme', Carbon Farming in New Zealand – Info sheet 13, September 2011.

Cashore, B. W. (2004), *Governing through markets: Forest certification and the emergence of non-state authority*, Yale University Press.

CCBA (2014), <http://www.climate-standards.org/category/projects/> consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

Cerbu, G. A.; Swallow, B. M. & Thompson, D. Y. (2011), 'Locating REDD: A global survey and analysis of REDD readiness and demonstration activities', *Environmental Science & Policy* 14(2), 168--180.

Chenost, C.; Gardette, Y.; Demenois, J.; Grondard, N.; Perrier, M. & Wemaere, M. (2010), *Bringing forest carbon projects to the market*, UNEP.

CDM (2014), <http://cdm.unfccc.int/Registry/index.html>, consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

CIFOR (2014) <http://www.forestclimatechange.org/redd-map/#>, consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

Code REDD (2014), <http://www.coderedd.org/>, consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

Conservation International (2013), *Reduced Emissions from Deforestation in the Ankeniheny-Zahamena Corridor, Madagascar* (Version 03). Published by Conservation International and Verified Carbon Standard.

Corbera, E. & Schroeder, H. (2011), 'Governing and implementing REDD+', *Environmental Science & Policy* 14(2), 89--99.

Costedoat, S.; Corbera, E.; Ezzine-de-Blas, D.; Honey-Rosés, J.; Baylis, K. & Castillo-Santiago, M. A. (2015), 'How effective are biodiversity conservation payments in Mexico?', *PloS one* 10(3), e0119881.

Coudel, E.; Ferreira, J.; Amazonas, M.; Eloy, L.; Hercowitz, M.; Mattos, L.; May, P.; Muradian, R.; Piketty, M. & Toni, F. (2014), 'A Ascensão do Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil: Negociando uma Governança Policêntrica', *Boletim da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica* 32.

Crampes, C. & Hollander, A. (1995), 'Duopoly and quality standards', *European Economic Review* 39(1), 71 - 82.

Cromberg, M. (2012), 'Meios de vida no polo Proambiente da Transamazônica-PA', Master's thesis, Universidade do Estado de Santa Catarina.

Cromberg, M.; Duchelle, A. E.; Simonet, G. & de Freitas, A. C. (2014), Sustainable Settlements in the Amazon, Brazil 'REDD+ on the ground: A case book of subnational initiatives across the globe', Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia.

## D

Deheza, M. & Bellassen, V. (2012a), 'La transmission des incitations REDD+ aux acteurs locaux: leçons de la gestion du carbone forestier dans les pays développés', *Etude Climat* 35.

Deheza, M. & Bellassen, V. (2012b), 'Developing the forestry sector with carbon markets', Technical report, Proparco.

De Perthuis, C. (2016), 'L'accord climatique de Paris : La négociation peut commencer !', *Cahiers de la Chaire Economie du Climat - Opinion and Debates Series*.

DeShazo, J. L.; Pandey, C. L. & Smith, Z. A. (2016), *Why REDD Will Fail*, Routledge.

Diaz, D.; Hamilton, K. & Johnson, E. (2011), *State of the Forest Carbon Markets 2011 -- From Canopy to Currency*, EcoSystem Market Place.

Duflo, E. (2005), 'Évaluer l'impact des programmes d'aide au développement: le rôle des évaluations par assignation aléatoire', *Revue d'économie du développement* 19(2), 185--226.

## E

Eco2data (2014), <http://eco2data.com/services>, consulté pour la dernière fois en octobre 2014 (non accessible depuis juin 2015).

Eichler, R. (2006), 'Can "pay for performance" increase utilization by the poor and improve the quality of health services', *Background papers for the Working Group on Performance Based Incentives*.

Eldridge, C. & Palmer, N. (2009), 'Performance-based payment: some reflections on the discourse, evidence and unanswered questions', *Health policy and planning* 24(3), 160--166.

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--674.

Erickson, P.; Lazarus, M. & Spalding-Fecher, R. (2014), 'Net climate change mitigation of the Clean Development Mechanism', *Energy Policy* 72, 146--154.

Ezzine-de-Blas, D.; Borner, J.; Violato-Espada, A.; Nascimento, N. & Piketty, M. (2011), 'Forest loss and management in land reform settlements: Implications for REDD governance in the Brazilian Amazon', *Environmental science & policy* 14(2), 188--200.

## F

FAO (2010), 'Global forest resources assessment 2010: Main report', Food and Agriculture Organization of the United Nation.

FCPF (2013), 'Cadre méthodologique du Fonds de partenariat pour le carbone forestier', Technical report, Fonds de Partenariat pour le Carbone Forestier.

Fearnside, P. (2014), 'Controlling Brazil's Amazonian deforestation.', *The Mark News*.

Ferraro, P. (2009), 'Counterfactual thinking and impact evaluation in environmental policy', *New directions for evaluation* 2009(122), 75--84.

Ferraro, P. J. & Kiss, A. (2002), 'Direct Payments to Conserve', *Biodiversity. Science* 298, 1718-1719.

Finidori, E.; Girardé, M.; Marty, C.; Mayneris, F.; Michel, A. & Musseau, P. (2013), 'Economie verte: de la théorie économique aux conclusions politiques', *Terra Nova*.

Fishbein, G. & Lee, D. (2015), 'Early Lessons from Jurisdictional REDD+ and Low Emissions Development Programs', Technical report, TNC, FCPF and World Bank.

## Bibliographie

Fletcher, R.; Dressler, W.; Büscher, B. & Anderson, Z. R. (2016), 'Questioning REDD+ and the future of market-based conservation', *Conservation Biology*.

Forest Carbon Asia (2013), <http://www.forestcarbonasia.org/>, consulté pour la dernière fois en janvier 2014, mais le site n'a pas été actualisé depuis décembre 2013.

Forest Trends (2014a), <http://www.forestcarbonportal.com/project/>, Forest Trend, consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

Forest Trends (2014b), <http://reddx.forest-trends.org/>, Forest Trend, consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

Foyer, J.; Viard-Cretat, A. & Boisvert, V. (2015, being published), 'Bioprospecting, REDD and PES: innovative market-based instruments in an economy of promises'.

## G

Gardner, T. (2013), 'The Amazon in transition: the challenge of transforming the world's largest tropical forest biome into a sustainable social-ecological system', *Addressing tipping points*, Oxford University Press, Oxford, UK.

Gebara, M. F. & Thault, A. (2013), 'GHG mitigation in Brazil's land use sector: an introduction to the current national policy landscape', *World Resource Institute Working paper*.

Gebara, M. F.; Fatorelli, L.; May, P. & Zhang, S. (2014), 'REDD+ policy networks in Brazil: constraints and opportunities for successful policy making', *Ecology and Society* 19(3).

Geist, H. J. & Lambin, E. F. (2002), 'Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation Tropical forests are disappearing as the result of many pressures, both local and regional, acting in various combinations in different geographical locations', *BioScience* 52(2), 143--150.

Gibbs, H.; Rausch, L.; Munger, J.; Schelly, I.; Morton, D.; Noojipady, P.; Soares-Filho, B.; Barreto, P.; Micol, L.; Walker, N. & others (2015), 'Brazil's Soy Moratorium', *Science* 347(6220), 377--378.

Giraud, G. (2012), *Illusion financière: pourquoi les chrétiens ne peuvent pas se taire*, Editions de l'Atelier.

Godar, J.; Gardner, T. A.; Tizado, E. J. & Pacheco, P. (2014), 'Actor-specific contributions to the deforestation slowdown in the Brazilian Amazon', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 201322825.

Goldstandard (2016), <http://www.goldstandard.org/get-involved/make-impact> (anciennement CarbonFix), consulté pour la dernière fois en mars 2016.

Goldstein, A. (2015), 'Converging at the Crossroads: State of Forest Carbon Finance 2015', Technical report, Ecosystem Marketplace.

Goodman, R. C. & Herold, M. (2014), 'Why maintaining tropical forests is essential and urgent for a stable climate', *Center for Global Development Working Paper*.

Grace, J.; Mitchard, E. & Gloor, E. (2014), 'Perturbations in the carbon budget of the tropics', *Global Change Biology*.

Griscom, B.; Shoch, D.; Stanley, B.; Cortez, R. & Virgilio, N. (2009), 'Sensitivity of amounts and distribution of tropical forest carbon credits depending on baseline rules', *Environmental Science & Policy* 12(7), 897--911.

Guarino, N. & Giaretta, P. (1995), 'Ontologies and knowledge bases towards a terminological clarification', *Towards very large knowledge bases: knowledge building & knowledge sharing* 25, 32.

## H

Hall, A. (2008), 'Better RED than dead: paying the people for environmental services in Amazonia', *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 363(1498), 1925--1932.

Hamrick, K. (2015), 'State of the Voluntary Carbon Markets 2015. Ahead of the curve', Technical report, Forest Trends Ecosystem Marketplace.

Hansen, M. C.; Potapov, P. V.; Moore, R.; Hancher, M.; Turubanova, S.; Tyukavina, A.; Thau, D.; Stehman, S.; Goetz, S.; Loveland, T. & others (2013), 'High-resolution global maps of 21st-century forest cover change', *Science* 342(6160), 850--853.

Harris, N. L.; Brown, S.; Hagen, S. C.; Saatchi, S. S.; Petrova, S.; Salas, W.; Hansen, M. C.; Potapov, P. V. & Lotsch, A. (2012), 'Baseline map of carbon emissions from deforestation in tropical regions', *Science* 336(6088), 1573--1576.

Heckman, J. J.; Ichimura, H. & Todd, P. E. (1997), 'Matching as an econometric evaluation estimator: Evidence from evaluating a job training programme', *The review of economic studies* 64(4), 605--654.

Holdgate, M. & Phillips, A. (1999), *Protected areas in context*, Springer.

Houghton, R. A. (2013), 'The emissions of carbon from deforestation and degradation in the tropics: past trends and future potential', *Carbon Management* 4(5), 539--546.

Hughes, R. & Flintan, F. (2001), *Integrating conservation and development experience: a review and bibliography of the ICDP literature*, London: International Institute for Environment and Development.

## I

IGES (2014), <http://redd-database.iges.or.jp/redd/>, consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

IISD (2014), 'Bonn Climate change conference: Tuesday 21 October 2014', IISD Reporting Service, Earth negotiations bulletin n°12.

Imbens, G. W. (2004), 'Nonparametric estimation of average treatment effects under exogeneity: A review', *Review of Economics and statistics* 86(1), 4--29.

IPAM & FVPP (2009), 'Desmatamento evitado em pequenas propriedades rurais na regio da Rodovia Transamazonica', Technical report, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazo€nia and Fundacao Viver, Produzir, e Preservar.

IWGSCC (2015), 'Update of the Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis Under - Interagency Working Group on Social Cost of Carbon', Technical report, United States Government.

## J

Jagger, P.; Sills, E.; Lawlor, K. & Sunderlin, W. (2010), *A guide to learning about livelihood impacts of REDD+ projects*, Center for International Forestry Research (CIFOR).

Jindal, R.; Kerr, J. M. & Carter, S. (2012), 'Reducing Poverty Through Carbon Forestry? Impacts of the N'hambita Community Carbon Project in Mozambique', *World Development* 40(10), 2123--2135.

Johnson, E. (2013), 'California, Acre and Chiapas: partnering to reduce emissions from deforestation.', Technical report, The REDD Offset Working group..

Joly, P. (2010), 'On the economics of techno-scientific promises', *Débordements. Mélanges offerts a Michel Callon, Paris, Presse des Mines*, 203--222.

## K

Kanninen, M. (2007), 'Do trees grow on money?: the implications of deforestation research for policies to promote REDD', 4.

Kant, P. & Wu, S. (2014), 'Pushing REDD+ out of its Paralysing Inertia', IGREC working paper.

Karsenty, A. (2010), 'Que sont les paiements pour SE? Essai de définition et critiques d'évaluation (note de synthèse)', *Serena - Services environnementaux et usages de l'espace rural*.

Karsenty, A. & Ongolo, S. (2012), 'Can "fragile states" decide to reduce their deforestation? The inappropriate use of the theory of incentives with respect to the REDD mechanism', *Forest Policy and Economics* 18, 38--45.

Karsenty, A.; Vogel, A. & Castell, F. (2012), '"Carbon rights", REDD+ and payments for environmental services', *Environmental Science and Policy*.

Karsenty, A.; Guingand, A.; Langlais, A. & Polge, M. (2014), 'Du Sud au Nord : regards croisés sur les paiements pour services environnementaux – Compte rendu de l'atelier international PESMIX', *Les cahiers de Biodiv'50 : Initiatives, CDC-Biodiversité 2*.

Khandker, S. R.; Koolwal, G. B. & Samad, H. A. (2010), *Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices*, World Bank Publications.

Kollmuss, A.; Zink, H. & Polycarp, C. (2008), 'Making sense of the voluntary carbon market: A comparison of carbon offset standards', *WWF Germany*.

Kossoy, A.; Oppermann, K.; Platonova-Oquab, A.; Suphachalasai, S.; Huphne, N.; Klein, N.; Gilbert, A.; Lam, L.; Toop, G.; Wu, Q. & others (2014), 'State and trends of carbon pricing 2014', Technical report, World Bank, Washington, DC: World Bank.

## L

Landau, E. C.; Cruz, R.; Hirsch, A.; Pimenta, F. M. & Guimarães, D. P. (2012), 'Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil', *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Documentos/Embrapa Milho e Sorgo, ISSN, 1518--4277*.

Lascoumes, P. (2007), 'Les instruments d'action publique, traceurs de changement: l'exemple des transformations de la politique française de lutte contre la pollution atmosphérique (1961-2006)', *Politique et Sociétés: 26(2-3)*, 73--89.

Lascoumes, P. & Le Galès, P. (2005), *Gouverner par les instruments*, Presses de Sciences po.

Lawlor, K.; Madeira, E. M.; Blockhus, J. & Ganz, D. J. (2013), 'Community Participation and Benefits in REDD+: A Review of Initial Outcomes and Lessons', *Forests 4(2)*, 296--318.

Leplay, S.; Busch, J.; Delacote, P. & Thoyer, S. (2011), 'Implementation of national and international REDD mechanism under alternative payments for environmental services: theory and illustration from Sumatra', Technical report, LAMETA, Universtiy of Montpellier.

Lin, L.; Pattanayak, S.; Sills, E. & Sunderlin, W. (2012), 'Site selection for forest carbon projects', *Analysing REDD*, 251.

Linacre, N.; O'Sullivan, R.; Ross, D. & Durschinger, L. (2015), 'REDD+ Supply and Demand 2015-2025.', Technical report, United States Agency for International Development Forest Carbon, Markets and Communities Program: Washington, D.C., USA.

## M

Madeira, E.; Sills, E.; Brockhaus, M.; Verchot, L. & Kanninen, M. (2010), 'What is a REDD+ pilot? A preliminary typology based on early actions in Indonesia', *InfoBrief 26*.

## Bibliographie

Madsen, B.; Carroll, N.; Kandy, D. & Bennett, G. (2011), '2011 Update - State of Biodiversity Markets -Offset and Compensation Programs Worldwide', Technical report, Ecosystem Marketplace and Forest Trends.

Markit (2014), [http://mer.markit.com/br-reg/public/index.jsp?entity=project&sort=project\\_name&dir=ASC&start=0&acronym=&limit=15&name=&standardId=](http://mer.markit.com/br-reg/public/index.jsp?entity=project&sort=project_name&dir=ASC&start=0&acronym=&limit=15&name=&standardId=), consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

Mather, A. S. (1992), 'The forest transition', *Area*, 367--379.

May, P. H.; Boyd, E.; Veiga, F. & Chang, M. (2004), 'Local sustainable development effects of forest carbon projects in Brazil and Bolivia: a view from the field'"The International Conference on Rural Livelihoods, Forests and Biodiversity', International Institute for Environment and Development London.

McFarland, B. J. (2010), 'Carbon Reduction Projects and the Concept of Additionality', *Sustainable Dev. L. & Pol'y* 11, 15.

Michaelowa, A. & Purohit, P. (2007), 'Additionality determination of Indian CDM projects', *Can Indian CDM project*.

Milian, J. & Rodary, E. (2010), 'La conservation de la biodiversité par les outils de priorisation', *Revue Tiers Monde* 202(2), 33--56.

Minang, P. A. (2009), 'The REDD Negotiations: Moving into Copenhagen', *International Institute for Sustainable Development*.

Moran, E. F. (1981), *Developing the Amazon.*, Indiana Univ. Press.

Mundell, R. A. (1968), 'The nature of policy choices', *International Economics*.

Muradian, R.; Corbera, E.; Pascual, U.; Kosoy, N. & May, P. H. (2010), 'Reconciling theory and practice: an alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services', *Ecological economics* 69(6), 1202--1208.

Murdiyarso, D.; Brockhaus, M.; Sunderlin, W. D. & Verchot, L. (2012), 'Some lessons learned from the first generation of REDD+ activities', *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4(6), 678--685.

Mussa, M. & Rosen, S. (1978), 'Monopoly and product quality', *Journal of Economic Theory* 18(2), 301 - 317.

## N

Nepstad, D.; Carvalho, G.; Barros, A. C.; Alencar, A.; Capobianco, J. P.; Bishop, J.; Moutinho, P.; Lefebvre, P.; Silva, U. L. & Prins, E. (2001), 'Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests', *Forest ecology and management* 154(3), 395--407.

Nepstad, D.; McGrath, D.; Stickler, C.; Alencar, A.; Azevedo, A.; Swette, B.; Bezerra, T.; DiGiano, M.; Shimada, J.; Seroa da Motta, R.; Armijo, E.; Castello, L.; Brando, P.; Hansen, M. C.; McGrath-Horn,

M.; Carvalho, O. & Hess, L. (2014), 'Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains', *Science* 344.

NICFI (2016), <https://www.regjeringen.no/en/topics/climate-and-environment/climate/climate-and-forest-initiative/kos-innsikt/brazil-and-the-amazon-fund/id734166/>, article du 16 février 2016 consulté pour la dernière fois en mars 2016.

Norman, M. & Nakhooda, S. (2014), 'The state of REDD+ finance', *CGD Climate and Forest Paper series* 5.

## O

Olander, J. & Ebeling, J. (2011), 'Building Forest Carbon Projects: Step-by-Step Overview and Guide.', Technical report, Forest Trends.

Ongolo, S. & Karsenty, A. (2015), 'The politics of forestland use in a cunning government: lessons for contemporary forest governance reforms', *International Forestry Review* 17(2), 195--209.

Ostrom, E. (1990), *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*, Cambridge: Cambridge University Press.

Oxman, A. D. & Fretheim, A. (2009), 'Can paying for results help to achieve the Millennium Development Goals? Overview of the effectiveness of results-based financing', *Journal of Evidence-Based Medicine* 2(2), 70--83.

## P

Palmer, C. & Silber, T. (2012), 'Trade-offs between carbon sequestration and rural incomes in the N'hambita Community Carbon Project, Mozambique', *Land use policy* 29(1), 83--93.

Pattanayak, S. K.; Wunder, S. & Ferraro, P. J. (2010), 'Show Me the Money: Do Payments Supply Environmental Services in Developing Countries?', *Review of Environmental Economics and Policy* 4(2), 254-274.

Pedroni, L.; Dutschke, M.; Streck, C. & Porrúa, M. E. (2009), 'Creating incentives for avoiding further deforestation: the nested approach', *Climate Policy* 9(2), 207--220.

Perz, S. G.; Walker, R. T. & Caldas, M. M. (2006), 'Beyond population and environment: Household demographic life cycles and land use allocation among small farms in the Amazon', *Human Ecology* 34(6), 829--849.

## Bibliographie

Peskett, L.; Seth, P. & Gernot, B. (2011), 'Carbon livelihoods: social opportunities and risks of carbon finance', Technical report, World Bank.

Peters-Stanley, M. & Gonzalez, G. (2014), 'Sharing the Stage State of the Voluntary Carbon Markets 2014', *A Report by Forest Trends' Ecosystem Marketplace: Executive Summary, Washington DC*.

Peters-Stanley, M.; Gonzalez, G. & Yin, D. (2013), 'Covering new ground: state of the forest carbon market 2013', Technical report, Ecosystem Marketplace.

Peters-Stanley, M.; Hamilton, K.; Marcello, T. & Sjardin, M. (2011), 'Back to the Future: State of the Voluntary Carbon Markets 2011', Technical report, Ecosystem Marketplace and Bloomberg New Energy Finance.

Peters-Stanley, M.; Hamilton, K. & Yin, D. (2012), 'Leveraging the Landscape - State of the Forest Carbon Markets 2012', Technical report, Ecosystem Marketplace.

Phelps, J.; Webb, E. L. & Agrawal, A. (2010), 'Does REDD+ threaten to recentralize forest governance', *Science* 328(5976), 312--313.

Pistorius, T. (2012), 'From RED to REDD+: the evolution of a forest-based mitigation approach for developing countries', *Current Opinion in Environmental Sustainability*.

Plan Vivo (2014), <http://www.planvivo.org/project-network/project-pipeline/>, consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

## R

Ravallion, M. (2008), 'Evaluation in the Practice of Development', *World Bank Policy Research Working Paper Series, Vol.*

REDD desk (2014), Collaborative resource for REDD Readiness by the Global Canopy Programme (2014), <http://www.theredddesk.org/>, consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

REDD monitor (2014), <http://www.redd-monitor.org/>, consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

REDD+ partnership (2014), <http://www.reddplusdatabase.org/#introduction>, consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

Redford, K. H.; Padoch, C. & Sunderland, T. (2013), 'Fads, funding, and forgetting in three decades of conservation', *Conservation Biology* 27(3), 437--438.

Richards, M. & Panfil, S. (2011), 'Social and Biodiversity Impact Assessment (SBIA) Manual for REDD+ Projects: Part 1 - Core Guidance for Project Proponents.', Technical report, Climate, Community Biodiversity Alliance, Forest Trends, Fauna and Flora International, and Rainforest Alliance.

Rico Garcia-Amado, L.; Ruiz Pérez, M. & Barrasa Garcia, S. (2013), 'Motivation for conservation: Assessing integrated conservation and development projects and payments for environmental services in La Sepultura Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico', *Ecological Economics* 89, 92--100.

Robalino, J. & Pfaff, A. (2013), 'Ecopayments and Deforestation in Costa Rica: A Nationwide Analysis of PSA's Initial Years', *Land Economics* 89(3), 432-448.

Rojas-Briales, E. & Ze Meka, E. (2011), 'The state of the forests in the Amazon Basin, Congo Basin and southeast Asia', *A report prepared for the Summit of the Three Rainforest Basins*.

Rosenbaum, P. R. & Rubin, D. B. (1983), 'The central role of the propensity score in observational studies for causal effects', *Biometrika* 70(1), 41--55.

Rubin, D. B. (1978), 'Bayesian inference for causal effects: The role of randomization', *The Annals of statistics*, 34--58.

## S

Sablayrolles, P.; Oliveria, C. & Pinto, C. (2012), 'Adequação ambiental e políticas públicas para a agricultura familiar do Alto Xingu', *Associação para o Desenvolvimento da Agricultura Familiar do Alto Xingu*, Technical report, GRET.

Santilli, M.; Moutinho, P.; Schwartzman, S.; Nepstad, D.; Curran, L. & Nobre, C. (2005), 'Tropical deforestation and the Kyoto Protocol', *Climatic Change* 71(3), 267--276.

Santos, F. J. R. d. (2001), 'Áreas de preservação permanente e áreas de reserva legal', *Trabalho apresentado '10º Encontro de Notários e Registradores do Estado de Minas Gerais - Belo Horizonte/MG - 23 e 24 de novembro de 2001'*.

Schneider, L. (2009), 'A Clean Development Mechanism with global atmospheric benefits for a post-2012 climate regime', *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 9(2), 95--111.

Schneider, C.; Coudel, E.; Cammelli, F. & Sablayrolles, P. (2015), 'Small-Scale Farmers' Needs to End Deforestation: Insights for REDD+ in São Felix do Xingu (Pará, Brazil)', *International Forestry Review* 17(S1), 124--142.

SCS (2014), <http://www.scsglobalservices.com/verified-carbon-offset-projects>, consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

Seyller, C.; Desbureaux, S.; Ongolo, S.; Karsenty, A.; Simonet, G.; Fauré, J. & Brimont, L. (2016), 'The 'virtual economy' of REDD+ projects: Does private Certification of REDD+ Projects Ensure their Environmental Integrity? (submitted)', *International Forestry Review*.

Shaked, A. & Sutton, J. (1982), 'Relaxing Price Competition through Product Differentiation', *Review of Economic Studies* 49, 3-13.

Shishlov, I. & Bellassen, V. (2012), 'Dix enseignements pour les dix ans du MDP', *Etude Climat*(37).

- Sills, E. O.; Atmadja, S. S.; de Sassi, C.; Duchelle, A. E.; Kweka, D. L.; Resosudarmo, I. A. P. & Sunderlin, W. D. (2014), *REDD+ on the ground: A case book of subnational initiatives across the globe*, CIFOR.
- Silva-Chavez, G.; Schaap, B. & Breittfeller, J. (2015), 'REDD+ Finance Flows 2009-2014: Trends and Lessons Learned in REDD+ Countries', Technical report, Forest Trends.
- Simonet, G. (2011), 'Conférence climatique de Durban: l'enjeu de la mesure des flux de carbone forestiers.', *Cahiers de la Chaire Economie du Climat - Information and Debates Series 12*.
- Simonet, G.; Bouculat, G. & Olivera, A. (2012), 'Forest carbon: tackling externalities', *Cahiers de la Chaire Economie du Climat - Information and Debates Series 17*.
- Simonet, G. & Seyller, C. (2015), 'ID-RECCO, a new collaborative work tool to improve knowledge on REDD+ projects: sources, methodology and data.', *Climate Economics Chair Working paper 2015-08*.
- Simonet, G.; Karsenty, A.; Newton, P.; de Perthuis, C.; Schaap, B. & Seyller, C. (2015a), 'REDD+ projects in 2014: an overview based on a new database and typology', *Cahiers de la Chaire Economie du Climat - Information and Debates Series 32*. Working Paper.
- Simonet, G.; Subervie, J.; Ezzine-de-Blas, D.; Cromberg, M.; Duchelle, A. & others (2015b), 'Paying smallholders not to cut down the Amazon forest: Impact evaluation of a REDD+ pilot project', *Climate Economics Chair Working paper 2015-12* (soumis dans une revue académique en mars 2016).
- Simonet, G.; Delacote, P. & Robert, N. (2015c), 'On managing co-benefits in REDD+ projects', *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*.
- Simonet, G. & Wolfersberger, J. (2013), *Climate Economics in Progress 2013*, chapter Forest Transition and REDD+ in developing countries: challenges for climate change mitigation.
- Sims, K.; Alix-Garcia, J.; Shapiro-Garza, E.; Fine, L.; Radeloff, V.; Aronson, G.; Castillo, S.; Ramirez-Reyes, C. & Yañez-Pagans, P. (2014), 'Improving Environmental and Social Targeting through Adaptive Management in Mexico's Payments for Hydrological Services Program', *Conservation Biology* 28(5), 1151--1159.
- Skutsch, M. M. & Ba, L. (2010), 'Crediting carbon in dry forests: The potential for community forest management in West Africa', *Forest Policy and Economics* 12(4), 264--270.
- Smith, N. J.; Falesi, I. C.; Alvim, P. d. T. & Serrao, E. A. S. (1996), 'Agroforestry trajectories among smallholders in the Brazilian Amazon: innovation and resiliency in pioneer and older settled areas', *Ecological Economics* 18(1), 15--27.
- Soares-Filho, B. S.; Nepstad, D. C.; Curran, L. M.; Cerqueira, G. C.; Garcia, R. A.; Ramos, C. A.; Voll, E.; McDonald, A.; Lefebvre, P. & Schlesinger, P. (2006), 'Modelling conservation in the Amazon basin', *Nature* 440(7083), 520--523.
- Stephan, N.; Bellassen, V. & Alberola, E. (2014), 'Utilisation des crédits Kyoto par les industriels européens: d'un marché efficace à l'éclatement d'une bulle', *Étude Climat*(43).

Sunderlin, W. D.; Larson, A. M.; Duchelle, A.; Sills, E. O.; Luttrell, C.; Jagger, P.; Pattanayak, S.; Cronkleton, P. & Ekaputri, A. (2010), *Technical guidelines for research on REDD+ project sites with survey instruments and code book*, CIFOR.

Sunderlin, W. D. & Sills, E. O. (2012), 'REDD+ projects as a hybrid of old and new forest conservation approaches', *Analysing REDD*, 177.

Sunderlin, W. D.; Larson, A. M.; Duchelle, A. E.; Resosudarmo, I. A. P.; Huynh, T. B.; Awono, A. & Dokken, T. (2014), 'How are REDD+ proponents addressing tenure problems? Evidence from Brazil, Cameroon, Tanzania, Indonesia, and Vietnam', *World Development* 55, 37--52.

Sunderlin, W.; Sills, E.; Duchelle, A.; Ekaputri, A.; Kweka, D.; Toniolo, A.; Ball, S.; Doggart, N.; Pratama, C.; Padilla, J. & others (2015), 'REDD+ at a critical juncture: assessing the limits of polycentric governance for achieving climate change mitigation', *International Forestry Review*.

Sunderlin, W. D.; Larson, A. M.; Duchelle, A. E.; Sills, E. O.; Luttrell, C.; Jagger, P.; Pattanayak, S.; Cronkleton, P.; Ekaputri, A.; de Sassi, C.; Aryani, R. & Simonet, G. (2016), 'Technical guidelines for research on REDD+ subnational initiatives', Technical report, Center for International Forestry Research.

## T

Tacconi, L. (2012), 'Redefining payments for environmental services', *Ecological Economics* 73, 29--36.

Tinbergen, J. (1952), *On the theory of economic policy*.

Tirole, J.; Mistral, J.; Sève, R. & Barberis, J. (2009), *Politique climatique: une nouvelle architecture internationale*, La Documentation française.

Todd, P. E. (2007), 'Evaluating social programs with endogenous program placement and selection of the treated', *Handbook of development economics* 4, 3847--3894.

## U

UNEP-FI (2011), 'REDDy SET GROW', Technical report, United Nation Environment Program Finance Initiative.

Unep-Risoe (2016), <http://www.cdmpipeline.org/index.htm>, consulté pour la dernière fois en janvier 2016.

UNFCCC (2011). Report of the Conference of the Parties on its sixteenth session, held in Cancún from 29 November to 10 December 2010. <http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf> , United Nations Framework Convention on Climate Change.

## V

Valverde, O. (1989), *Grande Carajás: planejamento da destruição*, Forense Universitária.

Van der Hoff, R.; Rajão, R.; Leroy, P. & Boezeman, D. (2015), 'The parallel materialization of REDD+ implementation discourses in Brazil', *Forest Policy and Economics* **55**, 37--45.

VCS (2014), <http://www.vcsprojectdatabase.org/>, consulté pour la dernière fois en octobre 2014.

## W

Walker, R.; Perz, S.; Caldas, M. & Silva, L. G. T. (2002), 'Land use and land cover change in forest frontiers: The role of household life cycles', *International Regional Science Review* **25**(2), 169--199.

Watson, C.; Brickell, E. & McFarland, W. (2013), 'Integrating REDD+ into a green economy transition: opportunities and challenges', Technical report, UNEP and UN-REDD.

Wertz-Kanounnikoff, S.; Kongphan-apirak, M. & others (2009), 'Emerging REDD+: a preliminary survey of demonstration and readiness activities.', *CIFOR Working Paper*(46).

Wunder, S. (2005), 'Payments for environmental services: some nuts and bolts', *CIFOR Occasional Paper* **42**.

WWC (2012), *The Mai Ndombe REDD+ Project, Democratic Republic of Congo, DRC: A joint project of ERA & Wildlife Works* (version 1.63). Published by Wildlife Works Carbon and Verified Carbon Standard.

## Z

Zadek, S.; Forstater, M. & Polacow, F. (2010), 'The Amazon Fund- Radical Simplicity and Bold Ambition: Insights for building national institutions for low carbon development', *Avina Foundation*.

## Annexes

### **Annexe 1 : Lien entre le type de projets REDD+ dominant dans un pays et la place de ce dernier sur la courbe de transition forestière**

La distribution des projets REDD+ présentées au chapitre 2 posent la question d'un éventuel lien entre le type de projet dominant dans un pays, et la place de ce dernier dans la courbe dite de 'transition forestière'. L'analyse qui suit est tirée d'un chapitre de l'ouvrage « Climate Economics in Progress 2013 » (Simonet et Wolfersberger, 2013), où elle est présentée de façon plus détaillée.

L'expression 'transition forestière' fait référence à une théorie décrivant une inversion ou un retournement dans les tendances d'utilisation des sols sur un territoire donné, depuis une phase de perte nette de forêt (déforestation) vers une phase de gain net (Mather, 1992).

A partir du cas de la France, Mather (1992) énonce trois étapes majeures dans l'évolution du couvert forestier d'un pays (voir chapitre 1- figure 1): une première phase de déforestation, en lien avec le développement des activités agricoles du pays et avec l'accélération de sa croissance démographique, puis une phase de stagnation correspondant au développement des secteurs secondaires et tertiaires, et enfin une éventuelle phase de reforestation, correspondant à un abandon du milieu rural et/ou une augmentation de la valeur accordée aux biens environnementaux. Avant la phase de déforestation, le couvert des pays est qualifié de '*undisturbed forest*' (cas pour les pays du bassin du Congo par exemple), puis il passe au statut de '*forest frontier*' où il subit une forte déforestation (Brésil par exemple), avant de se stabiliser au stade de '*forest-agriculture mosaics*' (Chine par exemple).

Bien que la théorie de la transition forestière ne soit pas toujours vérifiée, l'analyse de l'évolution du couvert forestier des pays impliqués dans REDD+ peut permettre de mettre en place des politiques plus adaptées au contexte de chaque pays. Ainsi, Angelsen and Rudel (2013) émettent des recommandations sur la stratégie REDD+ que chaque pays devrait adopter, en fonction de sa position sur la courbe de transition forestière (tableau 1, ligne 3).

En complément de ce travail, nous proposons d'étudier, à partir des données ID-RECCO, le lien entre l'état d'avancement d'un pays sur sa courbe de transition forestière, et i) sa position dans les négociations REDD+, en particulier la question du champ d'application du mécanisme, et celle du niveau de référence pour la déforestation à utiliser pour calculer les futures

compensations ; ii) le type de projet REDD+ dominant dans ce pays. Nous faisons l'hypothèse qu'au sein des trois groupes précédemment identifiés, les pays auront un comportement homogène en termes de REDD+, en lien avec la dynamique de leur couvert forestier.

Les résultats de cette analyse sont synthétisés dans le tableau 1 ci-dessous - qui résume également (ligne 3) les recommandations fournies par Angelsen and Rudel (2013) - et illustrés par la carte proposée en figure 1.

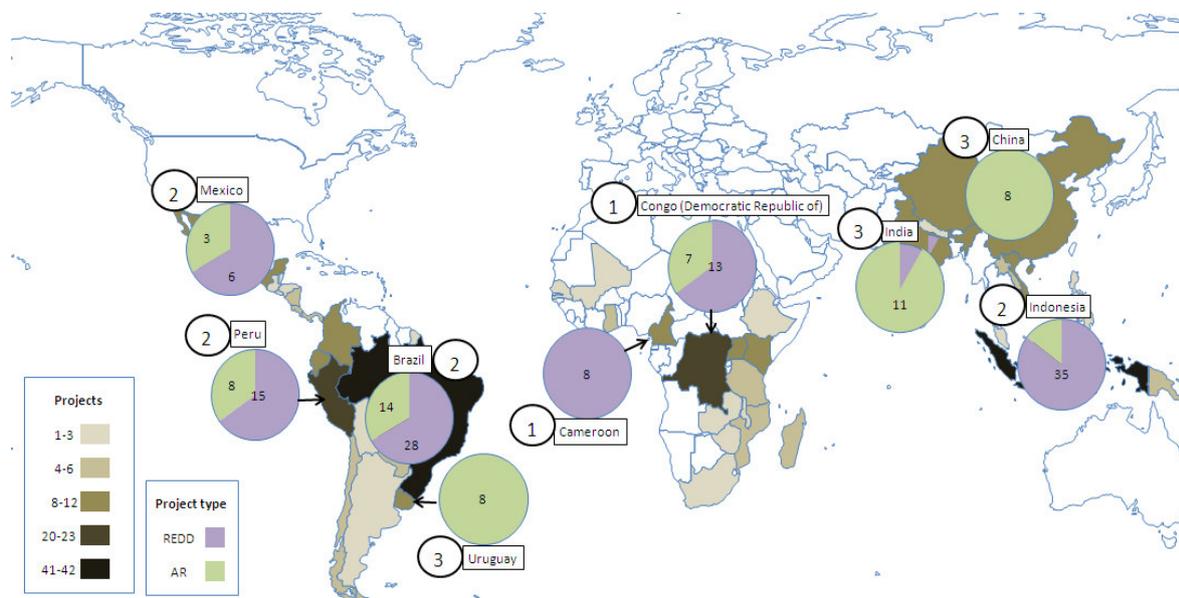
**Tableau 1: Positionnement des pays dans REDD+, en fonction de leur place dans la courbe de transition forestière**

Position sur la courbe de transition forestière	Groupe 1: <i>Undisturbed forest</i>	Groupe 2: <i>Forest frontiers</i>	Groupe 3: <i>Forest-agriculture mosaics</i>
Profil	Couvert forestier élevé, faible taux de déforestation.	Couvert forestier moyen à élevé, taux de déforestation élevé.	Faible couvert forestier, faible taux de déforestation.
Pays	Cameroun, République Démocratique du Congo, Guyana (pas de projet REDD+).	Brésil, Indonésie, Mexique, Pérou.	Chine, Inde, Viet Nam, Uruguay.
Politique et stratégie REDD+ recommandées par Angelsen and Rudel (2013)	-Protection des forêts naturelles anciennes. -Clarification des droits fonciers. -Création d'aires protégées.	-Stabiliser le couvert forestier. -Réduire la rente agricole.	-Promouvoir la plantation d'arbres. -Utilisation d'instruments économiques (taxes, subventions, PSE).
Position défendue dans les négociations REDD+	Mécanisme limité à REDD ; compensation basée sur des émissions projetées.	RED à REDD+; compensation basée sur des émissions historiques.	En faveur du "+" de REDD+ (valorisation de l'augmentation des stocks de carbone forestier).
Type de projet REDD+ dominant (basé sur les données ID-RECCO)	Projets REDD dominant.	Mélange de projets REDD et ARR, avec une tendance vers plus de projets REDD.	Projets ARR dominant.

Source: Simonet & Wolfersberger, 2013

### Figure 1: Répartition des projets par type (REDD ou ARR), pour neuf pays

Note de lecture : Les pays sont classés en trois groupes correspondant aux trois phases traversées par le couvert forestier d'un pays lors de sa transition forestière, comme illustré au chapitre 1 - figure 1 : Phase 1=*undisturbed forest*, Phase 2=*forest frontier*, Phase 3=*forest-agriculture mosaics*.



Source: Simonet & Wolfersberger, 2013

**Groupe 1 - Undisturbed forest:** Ce groupe inclut des pays qui possèdent un couvert forestier encore important et affichent des taux de déforestation encore relativement faibles, tels que le Cameroun, la Colombie, la République Démocratique du Congo ou encore le Guyana. Dans ces pays, la conversion des forêts et le PIB par habitant sont généralement encore peu élevés.

Selon Angelsen and Rudel (2013), la politique REDD+ de ces pays devrait se concentrer sur la préservation des forêts naturelles (soit des actions de type RED), dont la proportion est encore élevée. Ces pays doivent également clarifier les droits de propriété afin d'éviter les 'courses à la déforestation' qui peuvent survenir dans certains pays où le déboisement est un prérequis à l'établissement de droits d'usage, comme cela a pu être le cas en Amazonie brésilienne jusqu'à la fin du 20<sup>ème</sup> siècle. Finalement, la création d'aires protégées est recommandée en tant que mesure préventive, avec un rôle qui s'avérera sans doute plus important sur le moyen/long terme du fait que les aires protégées sont généralement établies sur des zones où la menace de conversion est faible.

La position de ce groupe de pays dans les négociations REDD+ va dans le sens d'un mécanisme limité à REDD, du fait que ces pays sont affectés par la dégradation mais rarement concernés par le reboisement. Du fait de leurs faibles taux de déforestation, ces pays – en particulier les pays du Bassin du Congo – ont revendiqué un 'droit au développement' et défendu l'adoption d'une approche projetée, consistant à incorporer aux niveaux de déforestation historiques un 'facteur d'ajustement lié au développement' (Minang et al., 2009). Une telle approche a ainsi été adoptée par le Guyana dans un accord bilatéral signé avec la Norvège, qui compense le Guyana pour maintenir son niveau actuel de déforestation<sup>103</sup>.

Enfin, comme le montre la figure 1, les pays du Groupe 1 présentent une certaine cohérence en termes de type de projet REDD+ mis en œuvre, avec une tendance vers le développement de projets de type REDD.

**Groupe 2 – *Forest frontiers*:** Ce groupe inclut des pays tels que le Brésil ou l'Indonésie, ayant à la fois un taux de déforestation élevé et un couvert forestier encore relativement élevé. La croissance de leur PIB est associée au déboisement, les terres déboisées étant ensuite utilisées à des fins de production agricole, élevage extensif, plantation d'huile de palme, etc. Ces pays sont également souvent exportateurs de bois ou de produits forestiers.

Selon Angelsen et Rudel (2013), la priorité pour ce groupe de pays est de réduire la rente associée à l'agriculture extensive, et de renforcer les vecteurs de stabilisation du couvert forestier. Différentes stratégies sont possibles à cet effet, telles que la promotion de l'agriculture péri-urbaine ou la mise en place de système de PSE pour inciter les agriculteurs à adopter des systèmes de production moins gourmands en déforestation. Des projets REDD et ARR peuvent être pertinents.

Au cours des négociations REDD+, du fait de leurs taux de déforestation élevés, les pays du groupe 2 – Brésil en tête - avaient un intérêt à ce que le mécanisme REDD+ reste limité à RED, afin de restreindre le nombre de bénéficiaires. Ces pays privilégiaient également un système de compensation basé sur un calcul des émissions historiques, plutôt que projetées. En effet, leurs taux de déforestation étant particulièrement élevés, on s'attend à ce qu'ils diminuent naturellement avec le développement du pays, sans demander trop d'efforts aux pays concernés.

---

<sup>103</sup> Voir <http://www.regjeringen.no/en/dep/md/Selected-topics/climate/the-government-of-norways-international-/guyana-norwaypartnership.html?id=592318>.

Enfin, l'analyse des données ID-RECCO montre que les pays situés dans cette seconde phase de la transition forestière développent à la fois des projets ARR et REDD, avec une prédominance de projets REDD néanmoins (figure 1).

**Groupe 3 – *Forest-agriculture mosaics*:** Ce groupe inclut des pays ayant un couvert forestier et un taux de déforestation faibles, tels que la Chine, l'Inde ou le Vietnam. Ils sont caractérisés par des droits de propriété mieux définis et par un développement avancé des marchés et des secteurs non-agricoles.

Pour les pays du groupe 3, Angelsen and Rudel (2013) indiquent que l'utilisation d'instruments économiques, tels que taxes ou subventions, peut donner de bons résultats. La mise en place de politiques de type PSE est facilitée par une meilleure définition des droits de propriété. Les auteurs recommandent à ces pays une politique REDD+ axée sur la promotion de la plantation d'arbres et l'augmentation de la rente forestière, avec des bénéfices environnementaux à la clé – lutte contre les inondations et la désertification, comme l'a bien compris la Chine.

Durant les négociations REDD+, du fait de leurs taux de déforestation faibles (voire négatifs) et de leur rythme croissant de reboisement, les pays du groupe 3 avaient intérêt à défendre le passage de REDD à REDD+, afin de valoriser l'augmentation des stocks de carbone forestiers découlant de leurs efforts de reboisement/plantation. Shuyong et al. (2014) soulignent le rôle important que pourrait jouer la Chine dans l'effort global d'atténuation du changement climatique, via REDD+, grâce à sa position de leader mondial en termes de surface de forêt plantée (sans évoquer la question de la valeur écologique de ces forêts).

En cohérence avec leur position sur la courbe de transition forestière, l'analyse des données ID-RECCO révèle que les pays du groupe 3 développent préférentiellement des projets de type ARR (figure 1).

Ces résultats corroborent l'hypothèse d'un lien entre la position d'un pays sur la courbe de transition forestière et sa stratégie REDD+, avec une cohérence dans chacun des trois groupes en termes de stratégie nationale REDD+ et en termes de type dominant de projet REDD+ : les pays situés au début de la courbe de transition forestière vont défendre l'utilisation de niveaux de déforestation projetés et développeront en priorité des projets de type REDD ; ceux qui se trouvent dans la seconde phase caractérisée par un fort taux de déforestation défendront l'utilisation de niveaux de déforestation historiques et auraient un intérêt à limiter le mécanisme à la seule déforestation évitée ; tandis que les pays qui sont dans dernière phase de stabilisation/reboisement défendront l'ajout du « + » dans REDD+ et mettront en place en priorité des projets de type ARR.

## Annexe 2: Aperçu de la diversité des termes utilisés pour faire référence aux initiatives locales REDD+.

Note de lecture : Pour chaque terme, le tableau ci-dessous spécifie les activités (REDD, ARR, IFM), l'échelle, la localisation et le niveau d'intégration dans la phase de *Readiness*. Un acteur peut faire référence à plusieurs définitions et vice versa. Le tableau est maintenu en anglais afin de garder les termes exacts utilisés par chaque acteur/source.

<b>Term</b>	<b>Actors/ sources</b>	<b>Scope [REDD, ARR, IFM]</b>	<b>Scale [Project site, Landscape, Political Jurisdiction, National, Other]</b>	<b>Location [Annex I countries only; Annex I and non-Annex I countries]</b>	<b>Integration with national level REDD+ Readiness [Yes, No, Sometimes]</b>
REDD+ projects	Carmel et al. (2011)	REDD and IFM	Project site	Non-Annex I countries	Not mentioned.
	Several research papers (e.g. Sunderlin et al. 2014 ; Lawlor et al. 2013) and REDD+ portals (CIFOR 2014, REDD Desk 2014)	REDD, ARR and IFM	Project site and Landscape	Non-Annex I countries	Sometimes (pilot projects mentioned for example on REDD Desk 2014).
Forest carbon projects	Rainforest Alliance; Olander and Ebeling (2011); NGOs and project developers	REDD, ARR and IFM	Project site, Landscape, Jurisdictional	Annex I and non-Annex I countries	Sometimes (pilot projects)
Forest and land use carbon projects	Peters-Stanley et al. (2013)	REDD, ARR, IFM, Agriculture/ agroforestry	Project site, Landscape, Jurisdictional	Annex I and non-Annex I countries	Sometimes (pilot projects)
REDD+	Lawlor et al.	REDD, ARR and	Project site, Landscape,	Annex I	Yes

initiatives	(2013)	IFM	Jurisdictional	countries	
REDD+ subnational initiatives	Sills et al. (2014)	REDD mainly, ARR projects deemphasized.	Project site, Landscape, Jurisdictional	Annex I countries	Sometimes (pilot projects)
REDD+ activities	REDD Desk (2014)	REDD, ARR and IFM	Project site, Landscape, Political Jurisdiction	Annex I countries	Yes
	Murdiyarso et al. (2012) – using the definition of CIFOR Global Comparative Study.	Not specified, but the projects must have result-based compensations or PES	Project site, Landscape,	Annex I countries	Sometimes
REDD+ pilot or demonstration projects/activities	Peskett (2010); Brandon and Wells (2009); Cerbu et al. (2010); Madeira et al. (2010)	REDD, ARR and IFM	Project site, Landscape, Political Jurisdiction	Annex I countries	Yes
Readiness activities	UN-REDD <sup>104</sup> Pistorius (2012)	REDD, ARR and IFM for pilot projects	National, Project site only for pilot projects	Annex I countries	Yes
	Cerbu et al. (2010), based on the FCPF Readiness mechanism	Distinguish pure readiness (capacity-building) from demonstration activities	National	Annex I countries	Yes

<sup>104</sup> <http://www.un-redd.org/AboutREDD/tabid/102614/Default.aspx>

Subnational REDD+ activities	The REDD Desk <sup>105</sup>	REDD, ARR and IFM activities may be included and mixed	Other classification: large project scale (e.g. an eco-region), program-level approach, or subnational administrative unit such as a state, province, or district		
Jurisdictional programs	VCS <sup>106</sup>	REDD, ARR, IFM	Political Jurisdiction	Annex I countries	Yes

Source : Simonet et al. (2015a)

---

<sup>105</sup> <http://theredddesk.org/markets-standards/design-features/scale>

<sup>106</sup> <http://www.v-c-s.org/INR>

**Annexe 3: Liste des principales sources d'information sur les projets REDD+**

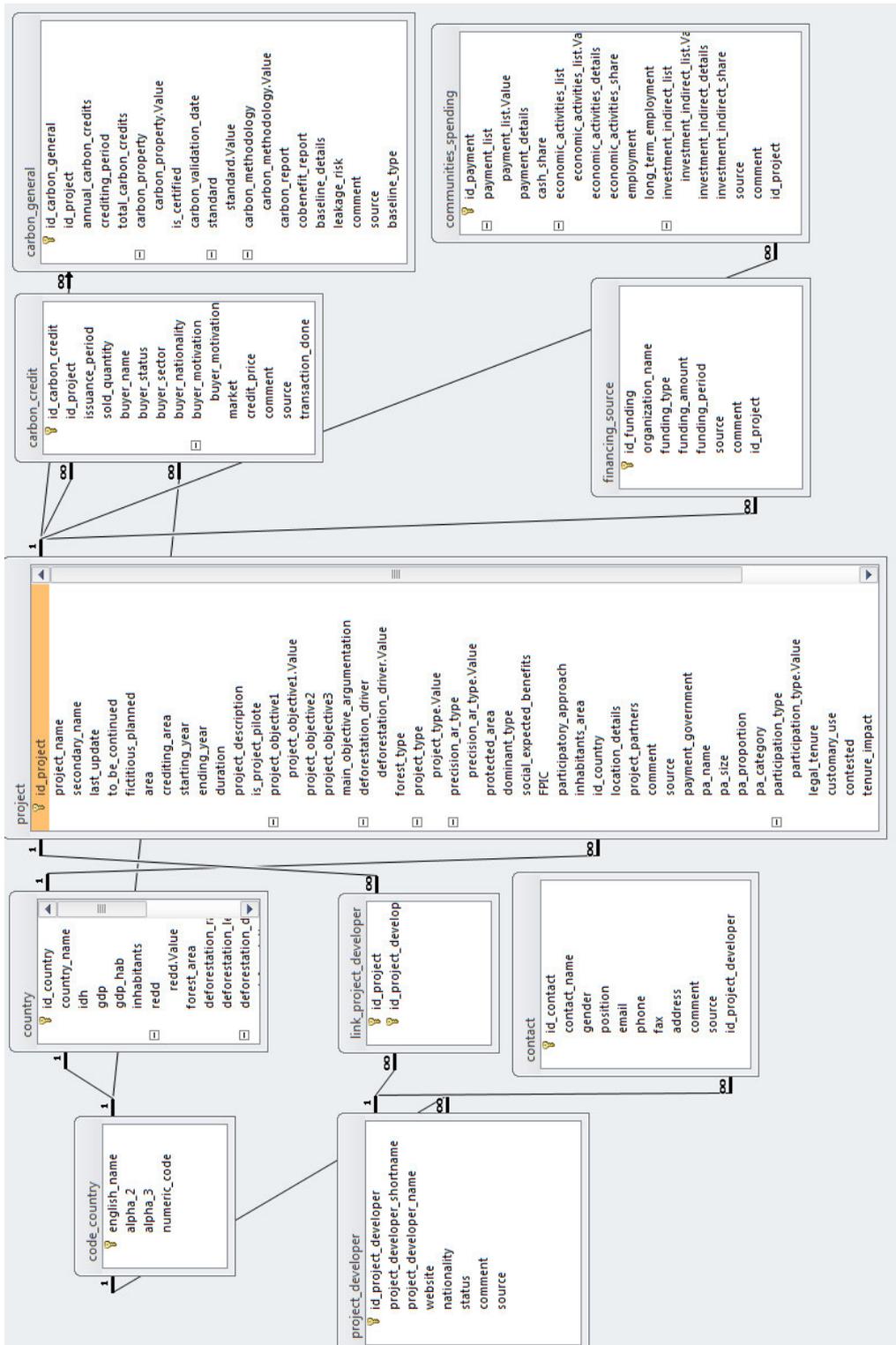
Note : Pour chaque source, le tableau indique le nombre de projets identifiés et un lien vers la page internet. Le type fait référence aux six catégories de sources présentées en section A du chapitre 2.

Type(s)	Name of the source and number of projects identified.	Link to Internet page.
1, 3, 5	Forest Carbon Portal, by Forest Trends: 244 forest carbon projects, of which 145 are in developing countries.	Forest Trends (2014a)
3, 4	REDD+ database, by the Institute for Global Environmental Strategy (IGES): 34 REDD+ projects.	IGES (2014)
3, 5	The REDD country database (Collaborative resource for REDD Readiness), by The Global Canopy Programme: REDD+ readiness activities, notably pilot projects, in 22 countries.	REDD desk (2014)
1, 4	Global database on REDD+ and other forest carbon projects, by the Center for International Forestry Research (CIFOR): 338 projects (including some readiness activities).	CIFOR (2014)
3	Eco2data (limited access): around 100 projects, mainly AR.	Eco2data (2014)
3	Code REDD: REDD projects.	Code REDD (2014)
1, 3	Carbon Catalog: 131 forest carbon projects, 67 of which are in developing countries.	Carbon Catalogue (2014)
1, 3	Voluntary REDD+ Database, by the REDD+ Partnership: Readiness arrangements only, with a focus on financial flows.	REDD+ Partnership (2014)
1	REDD X- Tracking Forest Finance, by Forest Trends: limited to 12 REDD+ countries with a focus on financial flows.	Forest Trends (2014b)
1, 2, 3	Agriculture, Forestry, Land use projects, Verified Carbon Standard (VCS) database: 78 forestry projects, of which a few in developed countries.	VCS (2014)
2	The Climate, Community and Biodiversity Alliance (CCBA) database: 102 projects.	CCBA (2014)

2, 3	Plan Vivo database: 8 projects registered and 11 in the process of registration.	Plan Vivo (2014)
2, 3	Goldstandard database: 16 ARR projects, of which 5 are in developed countries (still CarbonFix at the time of making this work).	Goldstandard(2016)
2, 6	UNFCCC CDM Registry: all registered and pipeline CDM projects, and a small record of carbon transactions.	CDM (2014)
1	SCS global services (and other verifiers)	SCS (2014)
4	“Community Participation and Benefits in REDD+: A Review of Initial Outcomes and Lessons”, by Lawlor et al. 2013: 41 REDD+ projects.	Lawlor et al. (2013)
4	Bringing forest carbon to market, by Chenost et al. 2010.	Chenost et al. (2010)
3	« REDD+ à l'échelle projet - Guide d'évaluation et de développement », by ONF International: 5 case studies.	Calmel et al. (2011)
5	REDD monitor: news.	REDD monitor (2014)
5	Forest Carbon Asia : news.	Forest Carbon Asia (2013)
6	APX VCS Registry: data on carbon transactions, country by country.	APX (2014)
2, 6	Markit Environmental Registry: data on carbon transaction and –when available- link to project’s certification report.	Markit (2014)

Source : Simonet & Seyller (2015)

**Annexe 4: Schéma relationnel associé à la base de données ID-RECCO, avec le détail des variables continues dans chaque table, et les liens entre chaque table.**



Source: Auteur, à partir du logiciel Access

### Annexe 5: Détail des concepts sélectionnés pour la construction de la base de données ID-RECCO, organisés par table

Note : Cette annexe fournit, pour chacune des 110 variables de la base de données, le nom du concept utilisé dans la base de données, la définition de ce concept, ainsi que la liste ou l'intervalle des valeurs prises par cette variable et/ou l'unité utilisée, lorsque cela s'avère approprié. Une question est associée à chacune des variables, qui a pour objectif d'aider les personnes qui remplissent la base de données à bien comprendre la variable et à fournir l'information adéquate.

**Tableau 1: Détails du contenu de la table "Project proponent"**

	Concept	Definition and source	List, interval of values and unit
1	project_proponent_shortcode	Acronym or short name.	
Question 1	What is the short name of the project proponent? (for example, acronym)		
2	project_proponent_name	Complete name.	
Question 2	What is the complete name of the project proponent?		
3	website	Link to project proponent website.	
Question 3	If the project proponent has a website, please precise the link to access it.		
4	nationality	Nationality of the project proponent	List of all countries worldwide
Question 4	Where is located the Seat of the project proponent?		
5	status	Legal status.	For-profit; NGO; public; research institute; other; ND
Question 5	What is the legal status of the project proponent?		
6	id_project_proponent	Unique and automatically generated.	

Note that an intermediary table called “**link\_project\_proponent**” was created to allow linking each project to one or more project proponents, and vice versa. This is a two-column table: one column with a drop-down list of the previously registered project’ names, and another column with a drop-down list of registered project proponents.

**Tableau 2: Détails du contenu de la table “Contact” (not displayed on ID-RECCO website for privacy reasons)**

For each project proponent, we try to find as many contacts as possible. The priority is to find an email address, in order to contact them in further surveys. Sometimes, there is only a generic contact email. In this case, we do not specify the other variables.

	Concept
7	contact_name
8	gender
9	Position (for example : director, technical manager, etc.)
10	email
11	phone
12	fax
13	address
14	id_project_proponent

**Tableau 3: Détails du contenu de la table “Project general”**

	Concept	Definition and source	List, interval of values and unit
15	project_name	Name of the project.	
Question 15	What is the name of the project (as found in the certification report, if existing)?		
16	secondary_name	Other name of the project, when existing.	
Question 16	If you find the project under other names, please specify them.		
17	last_update	Date of the last update of this form.	.././....
Question 17	When were the last changes about his project made?		
18	to_be_continued	Tick the box if the work on this factsheet needs to be continued.	List : yes ; no
Question 18	Do we need to come back on this project to add information?		
19	fictitious_planned	The project seems fictitious or planned, meaning that we could not find data proving that the project is active.	List : yes ; no
Question 19	Tick this box if you can only find very limited information about the project, which leads you to suspect that the project is pending (did not start, or stopped).		
20	area	Total area of the project.	in ha. 9999 when no data.
Question 20	What is the total area of the project?		
21	crediting_area	Area eligible for carbon certification.	in ha. 9999 when no data.
Question 21	When the project is certified, what is the crediting area specified in the certification report?		

22	starting_year	Year of official start of the project.	9999 when no data.
Question 22	When did the project officially start?		
23	ending_year	Projected closure of the project.	9999 when no data.
Question 23	When is the project supposed to end?		
24	duration	Projected duration of the project.	in years 9999 when no data.
Question 24	How long will the project last?		
25	is_project_pilote	Is the project integrated in the national REDD+ strategy?	List : yes ; no ; ND
Question 25	Some projects are officially designated as « pilot project », meaning that they are integrated in the national REDD+ strategy. When it is the case, this feature is generally highlighted by the project proponent.		
26	project_description	Short summary of the project.	
Question 26	Provide a short description of the project, using summaries found in the certification report or other.		
27	project_objective1	What is the main objective of the project?	Climate; Development; Conservation; Timber production, Return on investment, Non timber production; ND
Question 27	Based on project description, what does the project proponent focus on? To help answering this question, project descriptions often contain a sentence like “the main objective...” or a list of objectives. Always complete variable 30 to justify your choice.		
28	project_objective2	What is the second main objective of the project?	Climate; Development; Conservation; Timber production, Return on investment, Non timber

			production; ND
Question 28	Based on project description, what is presented as the second main objective of the project?		
29	project_objective3	What is the third objective of the project?	Climate; Development; Conservation; Timber production, Return on investment, Non timber production ; ND
Question 29	Based on project description, what is presented as the third main objective of the project?		
30	main_objective_argumentation	Explanation about the selection of the objectives.	
Question 30	Justify the choice of main objective (variable 27).		
31	deforestation_driver	Main deforestation drivers on the project area.	local livelihoods; industrial agriculture or cattle ranching; slash and burn agriculture; mining; illegal logging; industrial wood exploitation; energy wood; charcoal production; fire; infrastructure; oil extraction; ND
Question 31	What are the main deforestation drivers in the project area? These are generally in project documents.		
32	project_type	Scope of activities in the project. A combination of activities is possible.	REDD; ARR; IFM; other
Question 32	What are the activities of the project? REDD=Reduction of Emissions from Deforestation and forest Degradation, ARR=Afforestation, Reforestation and Regeneration; IFM=Improved Forest Management. Readiness projects (capacity building, without carbon aspects) are not included in the database. Several activities can be selected.		
33	protected_area	Is the project located partly or completely on a protected area?	yes/no; ND

Question 33	Is some or all the project located on a protected area?		
34	pa_name	Name of the protected area(s)	Text field. Separate the names using “;”  9999 when no data.
Question 34	What is(are) the name(s) of the protected area(s) on which all or part of the project is located?		
35	pa_size	Cumulated size of protected area within the project	In ha  9999 when no data.
Question 35	What is the cumulated size of protected area in this project?		
36	pa_proportion	Proportion of protected area in the project	%  9999 when no data.
Question 36	What is the share of protected area compared to the total area of the project?		
37	pa_category	Category of protected area according to IUCN classification, using <a href="http://www.wdpa.org/">http://www.wdpa.org/</a>	1a,1b,2,3,4,5,6  9999 when no data.
Question 37	What is the category of the main protected area of the project, according to IUCN classification?		
38	precision_ar_type	When the project type is ARR, what kind of ARR project is it?	Plantation; Agroforestry; Ecosystem restoration ; ND
Question 38	In the case ARR is one of the activities of the project, give precisions about this activity. When ARR is not one of the activities, let it blank.		
39	dominant_type	Dominant type in terms of area.	AR,REDD,IFM; ND
Question 39	If there is only one activity, this will be the dominant type. When a project is a mix of different activities, specify the dominant type. Generally, we find the following hierarchy: REDD>>ARR>>IFM but there could be exceptions.		

40	inhabitants_area	Number of people/villages/communities in the project area that could be affected by the activities.	Text field so the unit can be specified : people, villages, communities, etc.  9999 when no data.
Question 40	Do we have an idea of the number of persons living in the area (who could possibly be affected by the project, but we do not ask for proofs) expressed in the unit provided.		
41	location_details	Details about the location of the project.	9999 when no data.
Question 41	In which region of the country is the project located?		
42	forest_type	Rough classification of forests.	Dry; Humid ;Dry and humid; Wetland;other; ND
Question 42	What type of forests does the project tackle?		
43	social_expected_benefits	Social benefits expected by the project proponent, as described in the project document.	
Question 43	Provide information about the expected social benefits, as described by the project proponent.		
44	participatory_approach	Does the project document mention the adoption of a participatory approach?	yes/no; ND
Question 44	Does the project document mention the adoption of a participatory approach?		
45	Participation category	What is the level of participation in this project?	List of choice, several choices possible: informed;consulted (generally Public Rural Appraisal);involved in decision-making; involved in management;ND
Question 45	What is the level of participation in this project?		
46	FPIC	Does the project document	yes/no; ND

		mention Free Prior and Informed Consent (FPIC)?	
Question 46	Does the project document mention Free Prior and Informed Consent (FPIC)?		
47	project_partners	All partners of the project who are not project proponents.	
Question 47	Appart from the project proponent(s), who are the partners involved in the project?		
48	legal_tenure		List: "state" ; "private" ;"communities" ;ND
Question 48	Who is the legal owner of the land?		
49	customary_use		List: "state" ; "private" ;"communities" ;ND
Question 49	Are there customary rules in addition to legal ownership?		
50	contested		yes/no; ND
Question 50	Is land tenure contested?		
51	tenure_impact		List: yes legal; yes customary; Both; no;ND
Question 51	Will the project impact tenure?		
	id_project	id were manually incremented with the following rules: 100-299=Latin America ; 300-499=Africa ; 500-699=Asia	
52	id_country	Country hosting the project.	list of all countries of the Table "countries"

**Tableau 4: Détails du contenu de la table “Carbon General”**

	Concept	Definition and source	List, interval of values and unit
53	Carbon_general_ND		ND; few or bad quality data; good data
Question 53	What is the level of filling of this table?		
54	is_certificated	Degree of progress in the certification process.	Not certified; In process; Certified
Question 54	Is this project certified, being certified, or not in a process of certification?		
55	crediting_period	Period of time used to apply the carbon methodology.	Defined by a starting and an ending years, defined in the certification report.  9999 when no data.
Question 55	What is the crediting period chosen by the project proponent?		
56	annual_carbon_credits	Quantity of carbon credits that the project proponent expect to issue annually or, when no certification, quantity of projected emission reductions.	in tCO2  9999 when no data.
Question 56	How many carbon credits will the project issue annually? Or if it is not in a process of certification, what is the quantity of emission reductions scheduled?		
57	total_carbon_credits	Global projected carbon credits generation.	in tCO2  9999 when no data.
Question 57	How many carbon credits will the project issue globally? Or if it is not in a process of certification, what is the quantity of emission reductions scheduled?		
58	carbon_property	Owner of carbon rights.	state;"project proponent";"communities";"not

			defined";"concession owner"
Question 58	Who is the legal owner of the carbon credits?		
59	carbon_validation_date	Date of publication of the validation report from the carbon standard.	
Question 59	When the project is certified, what is the date of publication of the validation report (available on the standard's website). When there are several standards, choose the oldest date of validation.		
60	standard	Standards certifying REDD+ projects.	VCS ; CCB ; ACR ; CCX ; CAR ; Social Carbon ; Plan vivo ; Brazil Mata Viva ; ISO-14064 ; CCX ; CDM ; CarbonFix ; Natural Forest Standard ; Internal ; None
Question 60	What are the carbon and/or co-benefit standards under which the project is certified ?		
61	carbon_methodology	Methodology for the carbon standard.	VCS VM0003; VCS VM0004; VCS VM0006; VCS VM0007; VCS VM0009; VCS VM0010; VCS VM0011; VCS VM0012; VCS VM0015; VCS VM0017; AR-AM0001; AR-AMS0001; AR-ACM0001; AR-ACM0002; AR-AM0003; AR-AM0004; AR-AMS0004; AR-AM0005; AR-AMS0005; AR-AMS0006; AR-AM0010; AR-AMS0003; BMV RCDE001
Question 61	What was the methodology chosen for the carbon certification? (indicated at the beginning of the certification report)		
62	carbon_report	Project Design Document for the carbon standard or Validation report	Hyperlink to download the report.

		when already published.	
Question 62	Provide the project description report or validation report associated to the carbon certification (all standards except CCBA and Social Carbon).		
63	cobenefit_report	Project description or validation report for the socio-environmental standard.	Hyperlink to download the report.
Question 63	If the project is certified by a socio-environmental standard (CCBA, CarbonFix, Social Carbon) indicate it here by providing the hyperlink to the project description or validation report.		
64	baseline_type	Type of baseline used to calculate emission reductions.	P1 Planned Commercial Deforestation; P2 Planned Non-Commercial Deforestation; Avoided Unplanned Deforestation and Degradation; Other
Question 64	What is the type of baseline used to calculate the emission reductions generated by the project?		
65	baseline_details		
Question 65	Provide details about the baseline construction.		

**Tableau 5: Détails du contenu de la table “Carbon credits”**

Note that in this table, there will be one line per transaction. One transaction is defined by a buyer, a quantity of carbon credits sold on a defined period of time.

	Concept	Definition and source	List, interval of values and unit
66	carbon_credit_ND		ND; few or bad quality data; good data
Question 66	What is the level of filling of this table?		
67	issuance_period	Period of contractualisation with this buyer.	Defined by a starting and an ending years. 9999-9999 when no data.
Question 67	What is the period of contractualisation of the carbon credits for this transaction?		
68	sold_quantity	Quantity of carbon credits sold during this transaction.	in tCO2 9999 when no data.
Question 68	How many carbon credits (or CO2 equivalent) were bought ?		
69	buyer_name	Name of the buyer of the carbon credits	
70	buyer_status	Legal status of the buyer.	Public; Private; Public and private
71	buyer_sector	Sector of the buyer.	Energy; Industry; Agriculture; Finance; Leisure and entertainment; Agrifood; Carbon; Services; Forest conservation; Other
72	buyer_nationality	Nationality of the buyer.	List of all countries worldwide
73	buyer_motivation	Motivation of the buyer.	Compliance-

			precompliance; Sponsorship; Corporate Social Responsibility (CSR); Resale- investment; Other; ND
Question 73	What is the main motivation of the buyer?		
74	market	Market where the transaction occurs.	Voluntary; Compliance
Question 75	In which market were the credits sold? (mainly voluntary)		
75	credit_price	Purchase price of the credits.	In dollars
Question 76	At what price were the credits sold?		
77	id_carbon_credit		Automatically generated.

### Tableau 6: Détails du contenu de la table "Financing"

Note that in this table, there will be one line per financing source.

	Concept	Definition and source	List, interval of values and unit
78	Financing_ND		ND; few or bad quality data; good data
Question 78	What is the level of filling of this table?		
79	organization_name	Name of the source of funding	9999 when no data.
Question 79	What is the name of the organization providing this source of financing? Write 9999 when no details		
80	funding_type	Type of funding.	Carbon prepayment; Carbon future; Carbon fund investments; Sale of

			timber; Sale of agricultural products; Sale of non-timber forest products; Personal/private equity investment; Private loan; Public source loan; Public source grant; Domestic government grant; Direct NGO or foundation funding; Other commodity investments; Firm sponsorship or other;ND
Question 80	What kind of funding is it? Choose ND if you do not know.		
81	funding_amount	Total amount of this funding.	in dollars
Question81	What was the total amount of this funding ?		
82	funding_period	Period of time in which this funding occurs.	Defined by a starting and an ending years. If it is a one-time funding, write for example 2008-2008.  9999 when no data.
82	id_financing		Automatically generated.

**Tableau 7: Détails du contenu de la table “Communities aspects”**

	Concept	Definition and source	List, interval of values and unit
83	Communities_ND		ND; few or bad quality data; good data
Question 83	What is the level of filling of this table?		
84	payment_list	List of payments to populations	direct payment; guaranteed purchase system; payment linked to practice; no payment
Question 84	What kinds of payments were made to populations? If there a payment, it can be linked to a particular practice (for example conserving forest, planting trees, or doing agroforestry) or direct payment (in this case payments look like social aid)		
85	payment_details	Details about this payment.	
Question 85	Provide more details about these payments (amount, type of conditionality, etc.)		
86	economic_activities_list	List of alternative activities that might enhance the local economic development.	Agriculture (activities linked to agricultural changes); Agroforestry; Microenterprise; Sustainable mining activities; Ecotourism; Economic interest groups; Sport hunt; Processing and commercialization; Micro-credits
Question 86	What kind of economic activities does the project develop?  Note that you can add new variables to this list.		
87	economic_activities_details	Details about economic activities and jobs.	
Question 87	Provide more details economic activities and employment.		

88	employment	Jobs created through project activities	no data;"yes but no data";"0-20";"20-50";"50-100";"more than 100"
Question 88	How many job were created by this project?		
89	long_term_employment	Are some of these jobs long term employment?	yes/no
Question 89	Are some of these jobs long term employment?		
90	investment_indirect_list	List of development activities (not linked to economic activities)	Water; Health; Education; Roads/building; Supplies
Question 90	Did the project develop activities not linked to economic activities, and more considered as development activities?		
91	investment_indirect_details	Details about these activities.	
Question 91	Provide details when possible		
92	id_payment		Automatically generated.

**Tableau 8: Détails du contenu de la table "Country"**

	Concept	Definition and source	List, interval of values and unit
93	country_name	Name of the country	
94	idh	Human Development Index. Value in 2011 found on <a href="http://hdrstats.undp.org/en/tables/">http://hdrstats.undp.org/en/tables/</a>	[0;1]
95		Gross Domestic Product.	

	gdp	Value in 2012 found on <a href="https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html">https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html</a>	in billion USD.
96	gdp_hab	GDP per capita Value in 2012 found on <a href="https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html">https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html</a>	in USD.
97	inhabitants	Number of inhabitants in 2012.	in million.
98	government_effectiveness	Government Effectiveness: Reflects perceptions of the quality of public services, the quality of the civil service and the degree of its independence from political pressures, the quality of policy formulation and implementation, and the credibility of the government's commitment to such policies. Value in 2011 found on <a href="http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=worldwide-governance-indicators">http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=worldwide-governance-indicators</a>	[-2,5 ; 2,5]
99	corruption_control	Control of Corruption: Reflects perceptions of the extent to which public power is exercised for private gain, including both petty and grand forms of corruption, as well as "capture" of the state by elites and private interests. Value in 2011 found on <a href="http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=worldwide-governance-indicators">http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=worldwide-governance-indicators</a>	[-2,5 ; 2,5]

100	redd	Participation in the main REDD+ funds in 2013.	UNREDD; Forest Carbon Partnership Facility (FCPF); FCPF candidate; Congo Basin Forest Fund; Amazon Fund; Other; No.
101	forest_cover	National forest cover in 2010. <a href="http://data.worldbank.org/indicator">http://data.worldbank.org/indicator</a>	in 1000ha
102	deforestation_rate	National annual deforestation rate over the period 2005-2010 as found in FAO FRA 2010 (Table 3)	%
103	deforestation_level	National deforestation level over the period 2005-2010 as found in FAO FRA 2010 (Table 3).	1000 ha / year
104	deforestation_driver	Main deforestation drivers at national scale as identified in <a href="https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/65505/6316-drivers-deforestation-report.pdf">https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/65505/6316-drivers-deforestation-report.pdf</a>	local livelihoods ;industrial agriculture / livestock; plantation; mining; slash and burn agriculture; artisanal wood exploitation; industrial wood exploitation; illegal logging; fire; energy wood; charcoal production; urban development / infrastructure.
105	rpp	Readiness Preparation Proposal.	Hyperlink to download the report.

106	rpp_date	Date of publication of the RPP.	
107	GHG_Emissions	Emissions of greenhouse gases as reported by each non Appendix 1 country to UNFCCC.	in 1000tons of CO2 equivalent.
108	de_jure	Main de jure owner of land.	state; communities; private; not defined
109	de_facto	Main de facto owner of land.	state; communities; private; not defined
110	tenure_details	Details about tenure in this country.	List, interval of values and unit

*Source: Simonet & Seyller (2015)*

**Annexe 6: Capture d'écran du principal formulaire de la base (associé à la table 'Project general') et de l'un des sous-formulaires (associé à la table 'Carbon general')**

**Project general data**

9999 = No data ND = No data

Protected Area Information:

Name: [ ] Size (in ha): [ ] Proportion of project size: [ ] Category: [ ]

Number of inhabitants in the area: 225 people benefiting from project. FPIC: ND

Project Objective 1: conservation/restoration

Project Objective 2: development

Project Objective 3: climate

Carbon General Data: good data Carbon Credits Data: ND Financing Data: few data or bad quality Communities Spending Data: good data



**Carbon general**

id\_project: 421 Close Form

Is certified? certified Carbon property: not defined Total carbon credits: 147389 Crediting period: 2011-2041 Annual carbon credits: 4913

Validation date: 13/09/2013

Carbon standard: CarbonFix Carbon methodology: [ ]

Source: <http://www.carbonfix.info/Project.html>; [http://www.natureoffice.com/en/klimaschutz/klimaschutzprojekte-details.php?cop\\_24-project-togo](http://www.natureoffice.com/en/klimaschutz/klimaschutzprojekte-details.php?cop_24-project-togo)

Comment: Pre-validation was made in September, 2013. Carbon credits: 147,389 on CarbonFix website and 370,000 on project website. We decided to chose

Source: Auteur, à partir du logiciel Access

**Annexe 7: Une interface conviviale pour la diffusion des données ID-RECCO**

The image shows a web interface for the International Database on REDD+ projects. The top navigation bar includes links for HOME, PROJECT LOCATION, SEARCH PROJECTS, ABOUT, DOWNLOAD DATA, DATA SYNTHESIS, REGISTER/LOGIN, and CONTACT. The main content area is divided into two sections: a search interface on the left and a detailed project page on the right, connected by a large arrow.

**Search Interface (Left):**

**Project Search:**

Please enter the keywords in the project name or description to search the projects

Search on:

Keyword1:

OR or AND:  (where to put?)

Keyword2:

Keyword3:

**Proponents Search:**

Please enter the keywords in the project proponent name to search the project proponents

Please choose OR or AND:

Keyword1:

Keyword2:

Keyword3:

**Project Details (Right):**

**Project: Boden Creek Ecological Preserve Forest Carbon Project**

[Back to the list](#)

**Proponents:**

Name (Short name)	Website	Nationality	Status
Forest Carbon Offsets LLC (Forest Carbon Offsets LLC)	<a href="http://www.forestcarbonoffsets.net">http://www.forestcarbonoffsets.net</a>	United States	for-profit organization

**Project Partners:**

Virginia Polytechnic Institute and State University; Conservation Management Institute (CMI); Boden Creek Ecological Preserve (BCEP); Belize Lodge and Excursions (BLE)

**General Information:**

Project name	Boden Creek Ecological Preserve Forest Carbon Project
Secondary name	BCEP
Status	ongoing
Country	Belize
Location	Project is 23km north of the city of Punta Gorda, Toledo District, Belize, CA
Area (hectares)	4792
Start date	2005
End date	2020
Duration (years)	30
Pilot project	no
Project description	The core objective of this project is to commercialize the forest carbon offsets at the Boden Creek Ecological Preserve near Punta Gorda, Belize, Central America. This property has been the site of a groundbreaking effort to use ecotourism as a funding source for land preservation. Before project implementation, the land was under immediate threat of land conversion for agriculture, containing internationally protected biodiversity. The Boden Creek Ecological Preserve (BCEP) is a private preserve that owns the project site, leased to Belize Lodge and Excursions (BLE). BLE is an ecotourism enterprise with four eco-lodges and tourism packages that promote conservation, community development and the use of sustainable practices within BCEP.
Objective 1	conservation/restoration
Objective 2	climate
Objective 3	return on investment
Type of forest	humid
Industrial drivers	industrial agriculture or cattle ranching; industrial wood exploitation; Natural Disaster
Project Type	REDD
Provisions for	17 - 11 1/2

Copyright 2015 - IFC

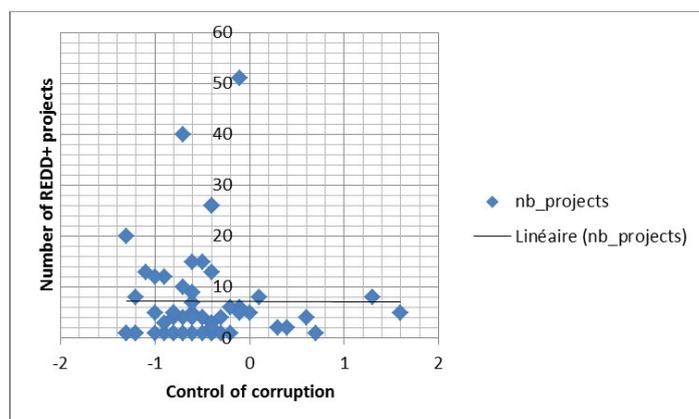
Source: Site réalisé par Wen Liang et Fabrice Bénédet.

### Annexe 8 : Analyse préliminaire du lien entre la localisation des projets REDD+ et les caractéristiques des pays hôtes

Plusieurs indicateurs nationaux ont été inclus dans la base de données dans l'idée de permettre un futur travail sur les liens qui peuvent exister entre la localisation des projets REDD+, leur profil, et les caractéristiques des pays hôtes. Bien que des analyses statistiques n'aient pas encore pu être menées, la simple observation de la distribution des projets permet déjà de discuter la question d'un éventuel lien entre le nombre de projets REDD+ dans un pays et les caractéristiques de ce dernier.

En termes de corruption, la carte de répartition des projets dans le monde (Chapitre 2 - Figure 4) montre qu'il n'est pas possible de conclure clairement quant au rôle positif ou négatif de la corruption sur le développement de projets REDD+. En effet, si le Brésil est le premier pays en termes de nombre de projets et présente un taux de corruption relativement faible (indice de contrôle de la corruption estimé à -0,1 en 2012 par la Banque Mondiale), cette tendance n'est pas confirmée par des pays comme l'Indonésie ou la République Démocratique du Congo, qui hébergent également un nombre élevé de projets mais présentent des niveaux de corruption plus élevés (indices de contrôle de la corruption estimés à -0,7 and -1,3 respectivement). La figure ci-dessous permet de confirmer de manière visuelle qu'il n'y a pas de lien direct entre le nombre de projets REDD+ dans un pays et son niveau de corruption.

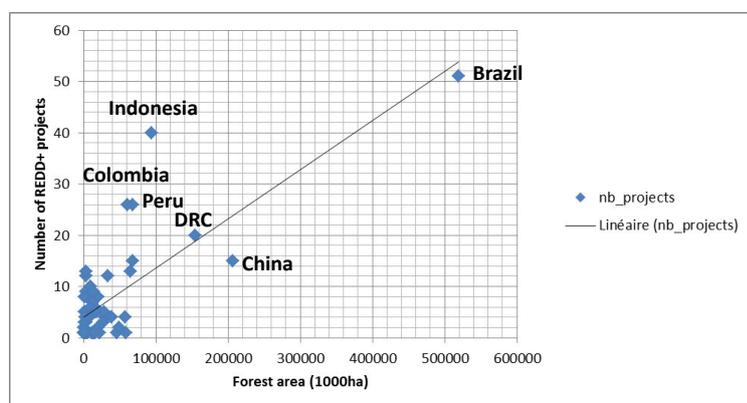
**Figure 1: Relation entre le nombre de projets REDD+ développés dans chaque pays et son indice de contrôle de la corruption**



Source : auteur.

Le principal critère qui semble déterminer le nombre de projets REDD+ dans un pays semble être l'existence d'une superficie importante de forêt humide, cette dernière possédant un fort potentiel en termes de génération de crédits carbone. Bien que des données plus robustes et des analyses statistiques plus poussées soient nécessaires pour valider ce lien, la figure ci-dessous donne une bonne intuition de la relation qui existe entre le nombre de projets REDD+ dans un pays et la surface forestière de ce dernier.

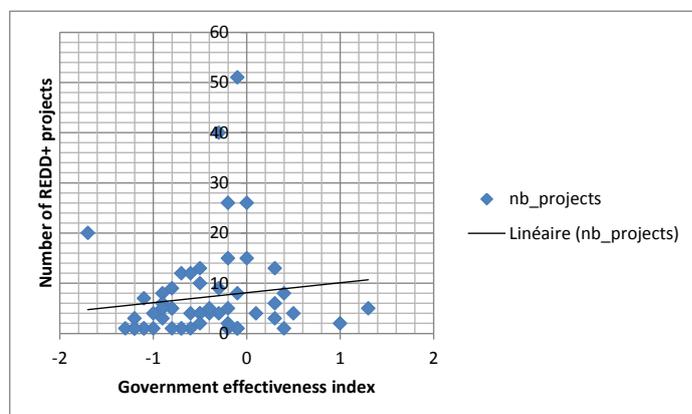
**Figure 2: Relation entre le nombre de projets REDD+ et la surface forestière du pays hôte**



Source : auteur.

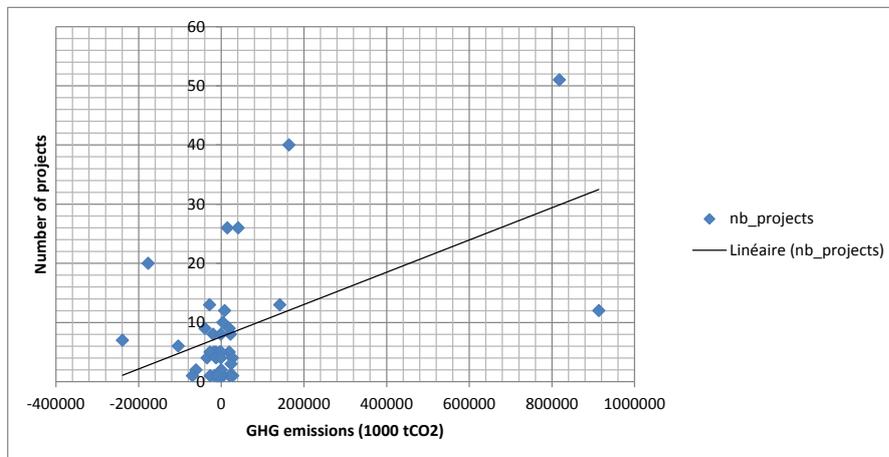
Par ailleurs, tout comme Cerbu et al. (2010), nous observons une relation positive – bien que moins claire que pour la surface forestière – entre le nombre de projets REDD+ et i) son indice d'efficacité du gouvernement (figure 3) ainsi que ii) les émissions annuelles de GES issues de son secteur 'Foresterie et changement d'usage des sols' (en anglais LUCF pour *Land Use Change and Forestry*) (figure 4).

**Figure 3: Relation entre le nombre de projets REDD+ développés dans un pays et l'indice d'efficacité du gouvernement de ce dernier**



Source : auteur.

**Figure 4: Relation entre le nombre de projets REDD+ dans un pays et les émissions annuelles de GES de son secteur 'Foresterie et changement d'usage des sols'**



Source : auteur.

Annexe 9 : Questionnaire utilisé lors du travail de terrain (commun aux 23 projets REDD+ de l'étude globale comparative du CIFOR)

## Household Questionnaire

### Global Comparative Study on REDD+ Module 2 on REDD+ Subnational Initiatives

**Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia**

Basic information			
Country code	<input style="width: 95%;" type="text"/>	REDD+ project site code	<input style="width: 95%;" type="text"/>
District name	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Village name	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Intervention village	<input type="checkbox"/>	or control village	<input type="checkbox"/>
		Household code	<input style="width: 95%;" type="text"/>
GPS location	UTM zone: <input style="width: 95%;" type="text"/>	X: Y:	<input style="width: 95%;" type="text"/>

Follow-up on Phase 1 research	
Was this household interviewed in Phase 1?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Fulfillment of research tasks		
Task	By whom	Date (DD/MM/YR)
Insert Phase 1 information into form		
Conduct interview		
Fill out questionnaire during interview		
Code questionnaire after interview		
Verification of accuracy by enumerator		
Verification of accuracy by FRS		
Data entry in country of research		
Verification of data entry accuracy by FRS		
Data cleaning at CIFOR headquarters		

**Tasks for getting the interview underway:**

- Remind respondent of previous visit and interview
- Remind respondent of CIFOR and the goals of GCS-REDD Module 2
- State that we will convey our findings to the village in 2014 as we did previously
- Explain the guarantees of anonymity and confidentiality, and distinctness from proponent
- Summarize parts of interview: basic household information; assets; income; perception of wellbeing; forest conservation interventions (including REDD+ in intervention villages)
- Explain the 1 and 2 year recall method;
- Ask for consent to conduct the interview

## 1. BASIC INFORMATION ON HOUSEHOLD MEMBERS

Explain to respondents: (1) that names will be written in this form to facilitate conducting the interview and for finding the household again at a later date, but will be kept completely confidential; (2) that 'livelihood' (columns 6 & 7) is defined by the most time spent on an activity and not amount of money; and (3) that 'the last 12 months' is the 12 month period prior to the date of the interview, and not last year (January-December of 2012 or 2013).

**Table 1A. BASIC INFORMATION ON HOUSEHOLD MEMBERS**

We want to ask you some basic information about all members of your household.

1. No.	Name of household member	2. Relation to head of household Codes below	3. Gender 0 = male 1 = female	4. Age in years	5. Years of education	6. Primary livelihood in last 12 months (for those 16 and older)	7. Secondary livelihood in last 12 months (for those 16 and older)	8. Days of illness in the last 12 months (for those 16 and older)
1.		1						
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								

### 1B. Identification of main respondents

List the number (from column 1 above) and the name (from column 2) of the two main respondents.

If there is just one respondent use code -8.

No.	Name
No.	Name

**Codes for column 2: Relation to head of household**

<i>1 = head of household</i>	<i>6 = father/mother</i>	<i>11 = nephew/niece</i>
<i>2 = spouse</i>	<i>7 = father/mother in law</i>	<i>12 = step/foster child</i>
<i>3 = son/daughter</i>	<i>8 = brother/sister</i>	<i>13 = other family member</i>
<i>4 = son/daughter in law</i>	<i>9 = brother/sister in law</i>	<i>14 = non-family household member</i>
<i>5 = grandson/granddaughter</i>	<i>10 = uncle/aunt</i>	

CODES FOR COLUMNS 6 AND 7 SEE CODE BOOK: LIVELIHOOD

### 1C. INFORMATION ON HEAD OF HOUSEHOLD AND SPOUSE

We would like to ask you some questions about the head of this household and the spouse (if applicable).

<p>1. What is the marital status (legal or common law) of household head? <i>Codes: 1=married and living together; 2=married but spouse living/working away; 3=widow/widower; 4=divorced; 5=never married; 9=other (specify)</i></p>	
<p>2. How many years ago was this household first formed? <i>Indicate answer in years</i></p>	
<p>3. Was the household head born in this village? <i>1 = yes; 0 = no</i></p>	
<p>4. How many years has the household head lived in the village? <i>Indicate answer in years</i></p>	
<p>5. Does the household head belong to the largest ethnic group, tribe, or caste in the village? <i>If there is only one ethnic group, tribe, or caste in the village answer 'yes.'</i> <i>1 = yes; 0 = no</i></p>	
<p>6. Was the spouse born in this village? <i>1 = yes; 0 = no; -8 = does not apply (there is no spouse)</i></p>	
<p>7. How many years has the spouse lived in the village? <i>Indicate answer in years. -8 = does not apply (there is no spouse)</i></p>	

<p>8. Does the spouse belong to the largest ethnic group, tribe, or caste in the village?</p> <p><i>If there is only one ethnic group, tribe or cast in the village answer 'yes'</i></p> <p><i>1 = yes; 0 = no; -8 = does not apply (there is no spouse)</i></p>	
--	--

The following three questions are to be posed only to households not interviewed in Phase 1!

<p>9. Did your household move to this village after (month/year) of Phase 1 research?</p> <p><i>1 = yes; 0 = no. If Q9 = 0, proceed to Section 2.</i></p>	
<p>10. <i>(If answer to Q9=1)</i> What were your reasons for moving to this village? <i>If Q9=0, Q10 = -8</i></p>	
<p>11. <i>(If answer to Q9=1)</i> How were you able to acquire land in this village? <i>If Q9=0, Q11 = -8</i></p>	

## 2. **HOUSEHOLD ASSETS**

We will now ask you questions about the assets of the household. We begin by asking you about your land assets *within the boundaries of this village*. We want to know about the area of this land, in hectares, in the following four categories:

- **Land controlled by and used by the household.** “In saying “controlled by” we mean land that the household manages on its own and is able to exclude others from using, whether or not it is owned. By “used” we mean lands on which there is a current activity (e.g. producing crops, harvesting forest products,

preserving forest) or on which there is potential future activity (e.g. lands in fallow that might be used at a future time by the household).

- **Land controlled by but *not* used by the household.** We mean land controlled by the household, but rented out or lent out for use by another household or households.
- **Land not controlled by the household but used privately by the household.** We mean land not controlled by the household, but rented or borrowed in by the household for its own use.
- **Lands not controlled by the household but used in common with other households.** We mean lands with shared access among households and no one having exclusive use rights.

Fill in the area, in hectares, for the land uses in the four asset categories in Table 2A below.

<b>Table 2A. AREAS OF HOUSEHOLD LAND ASSETS BY LAND USE CATEGORIES</b>					
We will now ask questions about the specific land uses and the area of those uses in these four categories of land assets. We want to know about the area, in hectares, used for: crops, agroforestry, pasture, and silvopasture. We also want to know the area of particular forest types, and of other land uses such as residential areas, infrastructure, shrubs, grasslands, or wetlands.					
Fill in the area, in hectares, for the land uses in the four asset categories in Table 2A below.					
Land cover Type	Land use category <i>See code book: Land use classifications (definitions)</i>	CONTROLLED BY THE HOUSEHOLD		NOT CONTROLLED BY THE HOUSEHOLD	
		1. Area (ha) of land used by the household	2. Area (ha) of land rented out or lent out by the household	3. Area (ha) of land rented in or borrowed in and used by the household	4. Does HH use shared access land of this category? <i>1=yes; 0=no</i>
1. Agriculture	1. Crops				
	2. Agroforestry				
	3. Pasture				
	4. Silvopasture				
2. Forest	1. Plantation				
	2. Early secondary forest				
	3. Int. secondary forest				
	4. Mature forest				
3. Other	<i>See definition below*</i>				
TOTAL					

\* The 'other' land cover type category is composed of: residential areas, infrastructure, shrubs, grasslands, wetlands, lakes, and rivers.

**Table 2B. TENURE OF LAND BY CONTROL AND USE CATEGORIES AND LAND COVER TYPE**

What are the tenure arrangements of lands your household uses – both those controlled and not controlled by the household – and the degree of security of that tenure? By tenure security, we mean your confidence that your household will continue to be able to use, at least for the next 25 years, the land assets you currently have.

*Make sure the area totals in Tables 2A and 2B correspond to each other! Note that in this table the four asset categories exclude the 'other' land use!*

1. Tenure category of land	2. Land cover Type	3. Area of parcel	4. Type of tenure <i>Use 3-digit code</i> <i>See code book: Tenure</i>	5. Tenure security <i>Codes:</i> <i>1 = secure</i> <i>0 = insecure</i>	6. Reason for insecurity if insecure <i>List up to 3 reasons.</i> <i>See code book: Reasons for tenure in-security</i>
1. Land controlled and used by HH  (Col. 1 in Table 2A)	1. Agriculture				
	2. Forest				
2. Land controlled but	1. Agriculture				

Annexes

not used by HH (Col. 2 in Table 2A)	2. Forest				
3. Land not controlled but rented or borrowed in by HH (Col. 3 in Table 2A)	1. Agriculture				
	2. Forest				
4. Communal land shared by HH with other HHs (Col. 4 in Table 2A)	1. Agriculture				
	2. Forest				

3. What are the land assets of the household, if any, <i>outside</i> of the village?  <i>If none use -8 = does not apply</i>	1. Land controlled and used by the household	<i>ha</i>
	2. Land controlled and rented or lent out	<i>ha</i>
	3. Land not controlled but rented in or borrowed in	<i>ha</i>
	4. Use of communal lands. <i>1= yes; 0= no</i>	

**Table 2C. CONDITION OF THE HOUSE**

We would like to ask you some questions about the materials that are used in the construction of this house. *Use the 'scale of housing materials' created specifically for this village.*

<b>Floor</b>	1. What is the <i>main</i> material used in the construction of the floor of the house? <i>Write the name of the material.</i>	
	2. <i>Indicate the relative value (on a village scale) of the main material used in the construction of the floor of the house.</i>  <i>Codes: 1=low; 2=medium; 3=high</i>	
<b>Walls</b>	3. What is the <i>main</i> material used in the construction of the walls of the house? <i>Write the name of the material.</i>	
	4. <i>Indicate the relative value (on a village scale) of the main material used in the construction of the walls of the house.</i>  <i>Codes: 1=low; 2=medium; 3=high</i>	
<b>Roof</b>	5. What is the <i>main</i> material used in the construction of the roof of the house? <i>Write the name of the material.</i>	
	6. <i>Indicate the relative value (on a village scale) of the main material used in the construction of the roof of the house.</i>  <i>Codes: 1=low; 2=medium; 3=high</i>	

**Instructions:**

The values in the table above (low, medium, high) are to be based on a village-specific scale of local housing materials made before the beginning of the household survey. See the research instrument titled "scale of housing materials." See the technical guidelines for further instructions.

**Table 2D. ACCESS TO UTILITIES**

We would like to ask you questions about your household's access to various kinds of utilities, like water, toilet facilities, and electricity.

*In all cases, be sure to list just one code. For example if there is more than one type of source of water for the household, choose the type that accounts for most water usage in the household.*

<b>1. Source of water</b> What is the <i>main</i> source of water for this household?  <i>Use codes below</i>	<b>2. Type of toilet</b> What is the <i>main</i> type of toilet facility used by this household?  <i>Use codes below</i>	<b>3. Electricity</b> Does this household use electricity, and if yes, what kind of access does it have?  <i>Use codes below</i>
--	---	---

Codes for water	Codes for toilet	Codes for electricity
<i>1 = stream, river, pond</i>	<i>1 = stream, river, pond, field, forest</i>	<i>1 = no electricity used</i>
<i>2 = common faucet or well, or neighbor's faucet or well, or common rain-fed reservoir</i>	<i>2 = shared latrine with pit or floating over water (not flushed with water)</i>	<i>2 = yes, through unpaid connection to grid or through village system (mini-generator, mini-hydro, solar-battery system)</i>
<i>3 = own well or own rain-fed reservoir</i>	<i>3 = own latrine with pit or floating over water (not flushed with water)</i>	<i>3 = yes, through paid connection to electrical grid</i>
<i>4 = piped water from groundwater beneath house</i>	<i>4 = own latrine, with water (flushed by pouring water)</i>	<i>4 = use of own generator</i>
<i>5 = piped water from municipal system or water company</i>	<i>5 = own flush toilet, with piped water but not septic system</i>	<i>99 = other (specify)</i>
<i>99 = other (specify)</i>	<i>6 = own flush toilet, with piped water and with septic system</i>	
	<i>99 = other (specify)</i>	

#### 4. Cooking fuel

What is the *main* type of cooking fuel used by the household?

*Codes: 1 = fuelwood; 2 = charcoal; 3 = other vegetative biomass (shrubs, leaves, agricultural residues); 4 = dung; 5 = biogas; 6 = coal; 7 = oil; 8 = kerosene;*

*9 = liquefied petroleum gas (LPG); 10 = electricity; 11 = solar; 99 = other*

*(specify)***5. Cooking technology***If the household uses woody biomass fuel (codes 1-3 above) ask:*

Do you use a three-stone (open) fire or an improved stove for your cooking?

*Codes: 1 = three stone (open) fire; 2 = improved stove; 0=neither; -8=does not apply*

**Table 2E. OTHER ASSETS OWNED BY THE HOUSEHOLD**

1. How many houses does the household own in this village?

2. How many houses does the household own outside of this village?

3. Please tell us the items you may have in the following household asset categories, including their number and current market value.

*Instructions:*

- ***This inventory of household assets should be for assets in all houses owned.***
- ***Value per unit is the current market value the respondent could get if the item is sold on the market today.***
- ***If the item is broken, take this into account in the current market value (e.g. price if not broken minus the cost of repair).***
- ***If it is culturally inappropriate to inquire about the value, ask for the age in years of the item and whether it is in good condition. You can calculate the value independently outside the interview.***
- ***If it is impossible to ask about ownership of an item because it is illegal (e.g. a chain saw or a gun in some locations), tick the box indicating that ownership is illegal.***

Type of asset	Number owned	Value per unit (average)	Total value
<i>TRANSPORTATION</i>			
<b>1. Automobile</b>			
<b>2. Truck/van</b>			
<b>3. Motorcycle</b>			

4. Bicycle			
5. Boat			
6. Boat engine			
7. Saddle			
8. Other (>\$25) _____			
9. Other (>\$25) _____			
10. Other (>\$25) _____			
<i>HOUSEHOLD ELECTRICAL/MECHANICAL GOODS</i>			
11. Electric generator			
12. Cell phone			
13. Regular telephone (land line)			
14. Television			
15. Satellite dish			
16. Radio			
17. Cassette/CD/ VHS/VCD/DVD player			
18. Computer			
19. Camera			
20. Washing machine			
<b>Table 2E Other assets owned by the household (continued)</b>			
Type of asset	Number owned	Value per unit (average)	Total value
21. Sewing machine			
22. Lawn mower			
23. Chainsaw [Item illegal. Question not asked: __]			
24. Gun [Item illegal. Question not asked: __]			
25. Solar panel			
26. Other (>\$25) _____			
27. Other (>\$25) _____			
28. Other (>\$25) _____			
<i>FURNITURE</i>			
29. Sofa set			
30. Dining room table			
31. Wall clock			
32. Other (>\$25) _____			
33. Other (>\$25) _____			
34. Other (>\$25) _____			
35. Other (>\$25) _____			
<i>KITCHEN EQUIPMENT</i>			
36. Stove for cooking (gas or electric)			
37. Stove for cooking (non-gas or electric)			
38. Oven			
39. Refrigerator/freezer			
40. Mixer/blender			
41. Other (>\$25) _____			
42. Other (>\$25) _____			
43. Other (>\$25) _____			
<i>AGRICULTURAL/FARM EQUIPMENT</i>			
44. Tractor			
45. Plow			
46. Chemical spraying device			
47. Water pump			
48. Wooden cart or wheelbarrow			
49. Grain/flour mill			

50. Scale			
51. Other (>\$25) _____			
52. Other (>\$25) _____			
53. Other (>\$25) _____			
54. Other (>\$25) _____			
MISCELLANEOUS			
55. Family heirloom			
56. Fishing equipment			
57. Carpentry/woodworking tools			
58. Plumbing tools			
59. Musical instrument			
60. Other (>\$25) _____			
61. Other (>\$25) _____			
62. Other (>\$25) _____			
63. Other (>\$25) _____			
64. Other (>\$25) _____			
65. Other (>\$25) _____			

### 3. HOUSEHOLD INCOME

*Production and costs should be calculated in tables A and B over a 12 month period.*

**Table 3A1 AGRICULTURAL PRODUCTION DURING THE 12 MONTHS BEFORE THE INTERVIEW**

We would like to calculate your production from agriculture during the last 12 months. We want to know about what your household has produced, including cereals, roots and tubers, legumes, vegetables, fruits, tree crops, trees, forage, herbs and spices, medicinal plants, and flowers. In separate sections of this survey, we will ask about your production of animal products, and also products collected from the wild.

*Ask about all agricultural products produced by household in last 12 months, then verify completeness of answer by asking about products in the list below. If there are local products not in the list below, ask about those.*

1. Product <i>See code book</i>	2. Total production (4+5)	3. Unit of measure	4. Own use (including gifts & storage)	5. Sold (including barter)	6. Price per unit	7. Total value (2X6)

*\* Q8 to be posed only in Cameroon, Tanzania, Indonesia, and Vietnam*

**Table 3A2 AGRICULTURAL PRODUCTS DISCONTINUED**

1. Are there any agricultural products that your household produced in [12 month period prior to Phase 1 field research] that you did not produce in the last 12 months?

*Codes: 1 = yes; 0 = no; - 8 = does not apply (household not formed at that time); - 9 =RDNK.*

*If Q1 = 1, ask questions 2 and 3. If Q1 = 0, -8, or -9, go to Table 3B.*

No.	2. (If Q1 = 1) What are the products not produced in the last 12 months?  <i>See code book</i>	3. (If Q1 = 1) What is the reason you stopped producing this product?  <i>Check <input type="checkbox"/> if respondent volunteers that the reason is at least partly related to the REDD+ initiative. Do not prompt.</i>
1.		<input type="checkbox"/>
2.		<input type="checkbox"/>
3.		<input type="checkbox"/>
4.		<input type="checkbox"/>
5.		<input type="checkbox"/>
6.		<input type="checkbox"/>

**Table 3B. COST OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE 12 MONTHS PRIOR TO INTERVIEW**

We would like to calculate the cost of your agricultural production of the last 12 months.

*These should be purchased inputs only. If it is easiest just to list the total (col. 5), do so.*

*Make sure to ask about the costs of production for all crops listed in Table*

No.	1. Item	2. Quantity	3. Unit of	4. Price	5. Total
-----	---------	-------------	------------	----------	----------

## Annexes

			measure	per unit	cost
1.	Seeds, seedlings, planting material				
2.	Fertilizers				
3.	Manure				
4.	Pesticides/herbicides/fungicides				
5.	Draught power				
6.	Hired labor				
7.	Hired machinery				
8.	Transport/marketing				
9.	Payment for land rental				
10.	Gasoline/fuel				
99.	Other, specify: _____				

**TABLE 3E. OWNERSHIP OF LIVESTOCK AND OTHER ANIMALS AND INCOME IN THE LAST 12 MONTHS**

We now want to ask some questions about your ownership, consumption, and sale of livestock and other animals in the last 12 months.

*For the types of animals marked by an asterisk ( \* ) ask about adult animals only. For "other" animals, see section 7 (Products), codes 500-549. Check to be sure there is no double counting with Table 3F.*

1. Type of animal	2. Beginning number 12 months ago	3. Sold (including bartered), live or slaughtered	4. Slaughtered for own use (or gift or share given)	5. Lost (theft, death)	6. Bought or received as a gift or as earned share	7. New from own stock	8. End number now) (2-3-4-5+6+7)	9. Price per animal
500. Cow								
501. Bull								
502. Oxen								
503. Steer/heifer								
504. Calf								
505. Buffalo - adult								
506. Buffalo - young								
507. Horse - adult								
508. Horse - young								
509. Donkey/mule*								
510. Goat*								
511. Sheep*								
512. Pig*								
513. Turkeys*								
514. Ducks*								
515. Chickens*								
516. Rooster*								
517. Guinea fowl*								
518. Geese*								
519. Rabbits*								
520. Fish								
521. Bee hive								
549. Other (specify)								

**Table 3F. INCOME FROM ANIMAL PRODUCTS IN THE LAST 12 MONTHS**

What are the quantities and values of animal products and services that you have produced during the last 12 months?

*For "other" products, refer to Codebook section 7 (Products), codes for table 3F. Check to be sure there is no double counting with Table 3E.*

1. Product/service	2. Unit of measure	3. Units produced (4+5)	4. Own use (including gifts)	5. Sold (including barter)	6. Price per unit	7. Total value (3X6)
550. Milk <sup>107</sup>						
551. Butter						
552. Cheese						
553. Eggs						
554. Hides / skin						
555. Wool						
556. Manure						
557. Draught power						
558. Honey						
559. Soap						
589. Other (specify)						

**Table 3G. COSTS OF INPUTS FOR ANIMAL HUSBANDRY AND PRODUCTS IN THE LAST 12 MONTHS**

What are the quantities and values of inputs used in livestock and animal production during the past 12 months? *We want to record cash expenditures in this table. If it is easiest just to list the total cost (col. 5), do so.*

1. Inputs	2. Unit	3. Quantity	4. Price per unit	5. Total costs (3X4)
1. Feed/fodder				
2. Rental of grazing land				
3. Medicines, veterinary services				
4. Costs of maintaining barns, pens, etc.				
5. Hired labor				
6. Inputs from own farm				
7. Water treatment				
8. Other _____				

<sup>107</sup> Make sure to avoid double-counting in calculating the amounts of dairy products (milk, butter, cheese). A portion of the milk produced may be used to make butter or cheese. List under 'milk' only the amount consumed or sold (as milk) by the household.

**Table 3HI. ENVIRONMENTAL INCOME IN THE LAST 12 MONTHS – FOREST AND NON-FOREST**

We would like to know about your household income from products gotten from low or no management areas (forest and non-forest) and record forest products used as inputs in household business. Their value will be recorded in Table 3K. For product code, see C (590-999).

1a. Product category	1b. Product code See code book: Product	1c. Where collected: 1 = Forest; 2 = Non-forest	2. Tenure of land used 3-digit code See code book: tenure	Production				
				3. Units of measure	4. Quantity harvested	5. Quantity sold	6. Mean price per unit	7. Income (4 x 6)
590. Logs								
591. Sawn timber								
592. Poles								
593. Bamboo								
594. Rattan								
595. Firewood								
596. Charcoal								
597. Latex (e.g. rubber)								
598. Resin								
599. Forage								
600. Thatch								
601. Lianas and vines								
602. Medicinal plants								
603. Medicinal animals								
604. Food: mammals								
605. Food: birds								
606. Food: fish								
607. Food: reptiles/amph.								
608. Food: insects								
609. Food: fruit								
610. Food: vegetable								
611. Food: mushroom								
612. Food: nut								
613. Food: honey								
614. Wildlife: mammals								
615. Wildlife: birds								
616. Wildlife: fish								
617. Wildlife: rept./amph.								
618. Mineral, ore, rock								
619. Frond								
620. Tree barks								
621. Tree leaves								
622. Tree roots								
623. Tree branches								
624. Tree seedlings								
625. Tree seeds								
999. Other _____								

### 3J. CHANGE IN FOREST COVER AND FOREST INCOME IN THE LAST TWO YEARS

We want to know how your forest-based income has changed in the last two years (24 months) and the reasons for that change.

1. Has your household cleared any forest during the past two years? <i>1 = yes; 0 = no</i> <i>If 'yes,' go to 2. If 'no,' go to 9.</i>				
<b>If YES:</b>	2. How much forest was cleared in total in the last 2 years? <i>Indicate total area cleared in hectares, in up to 3 parcels total.</i>	Parcel 1	Parcel 2	Parcel 3
	3. What was the main purpose of clearing the forest land? <i>Codes: 1=cropping; 2=pasture; 3=tree plantation; 4=non-agricultural uses</i>			
	4. [If used for crops (code '1' in question above):] Which principal crop was grown? <i>See code book: Product</i>			
	5. What type of forest did you clear? <i>See code book: Forest type</i>			
	5b. Was the forest cleared primary (never cleared before) or secondary (cleared before)? <i>1=primary; 2=secondary; -8=DNA (forest not cleared; -9=respondent does not know</i>			
	6. If secondary forest, what was the age of the forest? <i>Indicate age of forest in years.</i>			
	7. What was the tenure status of the forest cleared? <i>Use 3 digit code. See code book: Tenure.</i>			
	8. How far from the house was the forest that was cleared? <i>Indicate distance in kilometers</i>			
9. How much land used by the household has been left fallow and/or abandoned (left to convert to natural re-vegetation) over the last 2 years? <i>Indicate area in hectares.</i>		a. ___ ha (fallow) b. ___ ha (abandoned)		
10. In the last two years, compared to the past, has your household's clearing of forest land increased, stayed the same, or decreased? <i>1 = increased</i> <i>2 = stayed the same</i> <i>3 = decreased</i> <i>-8 = does not apply (household does not clear forest land or has not cleared land for more than two years)</i> <i>-9 = respondent does not know</i>				
11. If your household's clearing of forest land has increased, what are the main reasons? <i>List up to three reasons:</i>				
1. _____				
2. _____				
3. _____				

<p><b>12. If your household's clearing of forest land has decreased, what are the main reasons? List up to three reasons.</b></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p>	
<p><b>13. In the last two years, has your household consumption of forest products increased, stayed the same, or decreased?</b>  <b>1 =increased</b>  <b>2 = stayed the same</b>  <b>3 = decreased</b>  <b>4 = it varies by product</b>  <b>-8 = does not apply (no forest product income)</b>  <b>-9 = respondent does not know</b></p>	
<p><b>14. If the answer to question 13 is 1 (=increased) or 3 (=decreased) ask:</b>  <b>Why has your household consumption of forest products increased/decreased in the last two years? List up to 3 reasons. Use -8 (does not apply) if the answer to question 13 is 2, 4, -8 or -9.</b></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p>	
<p><b>15. In the last two years, has the harvesting of forest products <u>for sale (not home consumption)</u> of your household increased, stayed the same, or decreased?</b>  <b>1 = increased</b>  <b>2 = stayed the same</b>  <b>3 = decreased</b>  <b>4 = it varies by product</b>  <b>-8 = does not apply (no forest product income)</b>  <b>-9 = respondent does not know</b></p>	
<p><b>16. If the answer to question 15 is 1 (=increased) or 3 (=decreased) ask:</b>  <b>Why has the forest cash income of your household increased/decreased in the last two years?</b>  <b>List up to 3 reasons. Use -8 (does not apply) if the answer to question 15 is 2, 4, -8 or -9.</b></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p>	
<p><b>Table 3K. HOUSEHOLD BUSINESS INCOME IN THE LAST 12 MONTHS</b></p> <p>Is anyone in the household conducting a business – even a small one – and if yes, what</p>	

are the gross income and the costs in the last 12 months?

*Look in Table 1A to see if any household member is operating a household business. Be sure to look at both the primary and secondary livelihood columns. Be sure to ask if there is a small business not revealed by these codes. It could be a tertiary livelihood.*

*You may – if easier – get annual sales, costs, and income by asking about values per month and months in operation, and then aggregating.*

	<b>Business 1</b>	<b>Business 2</b>	<b>Business 3</b>
1. What is your type of business?  <i>See code book: Livelihood</i>			
2. What is your type of business?  <i>If the code used above does not provide sufficient information to describe the business, write additional information here.</i>			
3. What is the amount of gross sales in the last 12 months?			
4. What were the costs of your business in the last 12 months (include inputs bought, hired labor, rentals, etc.)			
5. What is the net income of your business in the last 12 months? <i>Net income defined as gross sales minus costs (3 minus 4).</i>			
6. What is the current total value of your business? <i>The total value of the business includes all its assets (e.g. building, machinery, stock of inputs, etc.) if sold today in current condition.</i>			



**Table 3M. MISCELLANEOUS INCOME IN THE LAST 12 MONTHS**

Please tell us about any kinds of income to your household in the last 12 months, cash or in kind, that have not yet been mentioned. I will read out a list. Please tell us if you have received income in this category, and if so, how much in the last 12 months.

No.	1. Type of income	3. Total amount received in last 12 months
1.	Renting out of own land	
2.	Remittances	
3.	Gifts from family or friends	
4.	Inheritance	
5.	Pension	
6A.	Support from government (not agricultural subsidy)	
6B.	Support from government (agricultural subsidy)	
7.	Income from local politicians	
8A.	Support from NGO (not agricultural subsidy)	
8B.	Support from NGO (agricultural subsidy)	
9.	Compensation for lost income	
10.	Dividends from community enterprise	
11.	Payment for the provision of environmental services	
12.	Alms	
13.	Support from a private company	
99.	Other (specify) _____	

#### **4. PERCEPTIONS OF WELLBEING AND WELLBEING CHANGE IN LAST TWO YEARS**

*Note: In posing the questions in the table below, read out all of the choices (codes) to the respondents and ask them to choose one answer.*

We will now ask you questions about the wellbeing of your household, how that has changed in the last two years, and the reasons for the change.

<p><b>1. Has your household's income over the past two years been sufficient to cover the needs of the household?</b></p> <p><i>Explain that we are defining 'income' as own production and cash income.</i></p> <p><i>Read out the codes 1 through 3:</i></p> <p><i>1=yes; 2=reasonable (just about sufficient); 3=no</i> <i>-8 (household not formed two years ago)</i></p>	
<p><b>2. Overall, what is the wellbeing of your household today compared with the situation two years ago?</b></p> <p><i>Explain how we are defining 'wellbeing' (see the technical guidelines).</i></p> <p><i>Choose just one code. Read out the codes 1-3 below:</i></p> <p><i>1=better off now; 2=about the same; 3=worse off now;</i> <i>-8 (household not formed two years ago); -9= respondent does not know</i></p> <p><i>If the answer is 1, go to question 3A. If the answer is 3, go to question 3B.</i></p> <p><i>If the answer is 2, -8, or -9 go to section 5.</i></p>	

3A. [If Q2=1] Please tell me the main reasons why your household is **better-off** now compared to two years ago.

1.  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

List up to three distinct reasons. If the stated reason is clearly related to the REDD+ project, check the corresponding box. You may ask to clarify if the reason is related to REDD+, but do not prompt!

3B. [If Q2=3] Please tell me the main reasons why your household is **worse-off** now compared to two years ago.

1.  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

List up to three distinct reasons. If the stated reason is clearly related to the REDD+ project, check the corresponding box. You may ask to clarify if the reason is related to REDD+, but do not prompt!

## **5. INVOLVEMENT IN AND ASSESSMENT OF FOREST CONSERVATION INTERVENTIONS**

### *A. Participation in REDD+*

Note: Questions 2, 7, 8, 9, 10 are to be asked only in the intervention villages.

<p>2. Have you heard of ( _____ ) prior to this interview? Codes: 1 = yes; 0 = no If Q2=0 proceed to section B.</p>	
<p>7. Have you or has anyone in your household been involved in deciding whether ( _____ ) should or should not be implemented in your village? Codes: 1 = yes; 0 = no. If no, proceed to 9.</p>	
<p>8. If yes, tell me how you or someone in your household has been involved in the decision to implement or not implement ( _____ ) in this village. Codes (select all that are mentioned) 1 = We attended a meeting arranged by proponent to ask for community consent 2 = We attended a meeting of villagers to discuss proponent request for consent 99 = Other (specify) _____ 99 = Other (specify) _____ -8 = Does not apply (Q7=0)</p>	
<p>9. Have you or has anyone in your household been involved in the design and/or implementation of ( _____ ) in your village? Codes: 1 = yes; 0 = no. If no, proceed to section B.</p>	
<p>10. If yes, tell me in what ways you or someone in your household has been involved in the design and/or implementation of ( _____ ). Codes (select all that are mentioned) 1 = We attended a meeting to get input from villagers on how to implement project 2 = We attended a meeting that explained how the project would be implemented</p>	

3 = We took part in an educational or training event related to the project 4 = We have been involved in clarifying tenure arrangements 5 = We have been asked to participate in community-based monitoring of carbon 6 = We have been asked to participate in (better) enforcement of forest rules 99 = Other (specify) _____ 99 = Other (specify) _____ -8 = Does not apply (Q9=0)	
--	--

### *B. Assessment of interventions*

*Note: The questions in Table 5B are to be asked in both the intervention and control villages.*

*In the intervention villages state: "We will now ask questions about a set of interventions carried out in your village in association with the [ \_\_\_\_\_ ] project."*

*In the control villages state: "We will now ask questions about a set of interventions carried out in your village by a project aiming to protect and/or improve area forests."*

<b>TABLE 5B. Effect of forest interventions on the household</b>			
1. Intervention	2. Intervention type  <i>See codes below</i>	3. Household involved?  <i>Codes: 1 = yes 0 = no</i>	4. <i>(If 3 = 1)</i> How has [name of intervention] changed the way land and other natural resources? In what ways has it affected agricultural or livestock practices, your use of forests and resources, or your clearing of forest land? Please be specific. <i>If 3 = 0, answer here is -8</i>  Check <input type="checkbox"/> if answers below demonstrate change of resource use
1.			<input type="checkbox"/>
2.			<input type="checkbox"/>
3.			

			<input type="checkbox"/>
<p><b>Codes:</b></p> <p><b>Column 2:</b> RFAC = restrictions on forest access and/or conversion; FE = forest enhancement; NCLE = non-conditional livelihood          CLE = conditional livelihood enhancement ; EE = environmental education; TC = tenure clarification; OI = other intervention</p> <p><b>Column 3:</b> A household is involved if it is an intended target or beneficiary in the implementation of the intervention (e.g. household          will be reduced, or has or will receive livelihood benefits). We do not consider the household involved if it is indirectly          involvement (e.g. household is in resource competition with an involved household whose access to forest has been decreased          intervention).</p> <p><b>Column 5:</b> 1 = very negative; 2 = negative; 3 = no effect; 4 = positive; 5 = very positive;          6 = both negative and positive; -8 = does not apply (3 = 0); -9 = respondent does not know</p>			

*C. Assessment of REDD+ as a whole*

*Note: Questions in this section should be asked only in the intervention villages.*

1. What is your assessment of the overall effect of [name of REDD+ project] on the wellbeing of your household? *Definition of 'wellbeing' same as the one explained in Section 4, Q2.*

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

2. What are your recommendations on how the performance of [name of the REDD+ project] can be improved, including continuation of activities that are working well, and discontinuation or change of activities that are not working well?

---



---



---



---

**Checklist for bringing the interview to an end:**

- State that you have asked the last question and the interview has come to an end
- Remind the respondents that CIFOR does not design, finance, or implement REDD projects. We are a research team, not planning REDD projects here or anywhere else.
- Ask the respondents if they have any questions about the interview or about CIFOR and GCS-REDD
- Remind the respondents that we will convey our findings to the village in 2014
- Remind the respondents of the guarantee of anonymity and confidentiality
- Express your thanks to the respondents for their willingness to participate in the research and for sharing their valuable time
- Provide household with token of appreciation for their participation in the study

**6. EVALUATION BY THE ENUMERATOR**

<b>1. How long did the interview take?</b>	<i>min</i>
<b>2. In general terms, how reliable is the information provided by this household?</b> <i>Codes: 1 = poor; 2 = reasonably reliable; 3 = very reliable</i>	
<b>3. If the reliability of the information is poor, what is the reason?</b> <i>Codes. List all reasons that apply:</i> <i>1=In this village people cannot talk frankly about certain forest practices;</i> <i>2=the respondent was not enthusiastic about participating in the interview;</i> <i>3=the time available for the interview was too brief;</i> <i>4=the attention span of the respondent faded because the interview was too long;</i> <i>5= other reason (specify) _____</i>	

## Annexe 10 : ATT sur l'aire totale en 2014

Estimator	(1)	(2)	(3)	(4)
	PAS Participants	Proambiente Participants	Non- participants	Intervention
DID (ols)	1.44	1.56	-2.93	-0.78
	6.45	7.26	7.18	5.36
DID-matching				
nnm (2x)	-7.17	-4.86	0.02	-3.51
	5.33	5.40	10.11	7.30
nnm (4x)	-4.29	-3.34	1.97	-2.31
	4.72	4.96	8.40	6.19
nnm (2ps)	-2.82	-3.13	13.46	-2.30
	4.12	4.45	12.12	6.25
nnm (4ps)	-4.12	-3.69	3.24	6.55
	4.76	4.98	9.20	8.27
psm (kernel)	-2.28	-0.74	2.51	-0.70
	6.05	6.77	14.59	7.56
Linear regression				
ols (x)	-0.73	0.77	2.52	2.49
	6.23	6.98	6.13	4.79
ols (ps)	-0.26	0.81	2.37	2.23
	8.13	9.36	7.55	5.82

Note: ATT is expressed in percentage points. Standard errors are in italics below coefficients. Three asterisks \*\*\* (resp. \*\*, \*, ◊) denote rejection of the null hypothesis at the 1% (resp. 5%, 10%, 15%) significance level. OLS refers to the linear regression using ordinary least squares (the DID estimator). OLS(X) refers to the linear regression using ordinary least squares and controlling for X. OLS(PS) refers to the linear regression using ordinary least squares and controlling for the propensity score. NNM(2X) (resp. 4X) refers to the nearest neighbor estimator using 2 (resp. 4) matched observations and the vector X. NNM(2PS) (resp. 4X) refers to the nearest neighbor estimator using 2 (resp. 4) matched observations and the propensity score. PSM (kernel) refers to the kernel-based propensity score matching estimator.

Source : Simonet et al. (2015b)

**Annexe 11: Enquêtes réalisées auprès d'acteurs du marché volontaire du carbone  
(source : Simonet et al., 2015c)**

**Questions to project developers/investors**

**1. Presentation of the company:** Please briefly describe your company (location, activity, etc.).

**2. Project description:** Project type (REDD / A-R / IFM / agroforestry / other), Non forestry projects, Location, Area, Status (project started, registered; Credits issued, sold), Context (regional/national programs, voluntary).

**3. MRV and impact of the projects**

**Value of MRV and accuracy:**

3.1. Has a project ever been rejected because of MRV issues specifically? Why?

3.2. How do you assess the uncertainty of carbon emission reductions generated by your projects?

3.3. What is the most expensive step? (Image acquisition, data analysis, ground inventory?)

3.4. Do you think there is a demand for accuracy?

**Externalities and certification choices:**

3.5. Do the forestry projects you are currently developing have impacts other than emissions reduction? Are there some negative impacts that you would like to avoid? You can use the following classification? 1. Environment and ecosystems 2. Local economy and population welfare 3. Local agriculture 4. Other? or choose you own one.

3.6. Who do sell your forestry credits (and other credits)? Compliance or voluntary market?

3.7. Do you think externalities mind for offsetters? What do you think is the willing-to-pay / premium of buyers for positive externalities? You can distinguish for this answer the case of the compliance and of the voluntary market.

3.8. Certification: are the projects certified? Can you explain the way you choose your standards?

3.9. Do you use a double certification? (CCB + XXX) – If not, why? – If yes, what is the extra price for monitoring externalities?

- Are such credits easier to sell? Who buys them?

- What is the extra price you can sell credits with double certification?

3.10. What do you think matters the more for a credits buyer (compliance and/or voluntary): accuracy or co-benefits?

3.11. Can you give your opinion on the possibility of integrating externalities in a regulated market? Do you think it is the role of carbon market to take into account externalities? What

possible problems could we face when mixing high quality forestry with cheaper credits?

## Questions to offset buyers

**1. Presentation of the company:** Please briefly describe your company (location, activity, etc.).

### 2. Carbon strategy:

2.1. Does the company buy or plan to buy carbon credits?

What is the company's strategy with carbon purchase (Compliance, pre-compliance, CSR)?

2.2. Do you specifically buy forestry credits?

. If not: Why? Do you consider such credits as more risky? Is it for price reasons?

. If yes:

- Can you give project details (location, project type?)

- What are the main criteria that you consider during the projects selection?

- Do you buy credits certified by a specific standard? Which one and why?

2.3. Measurement and accuracy: Do you consider measurement issues specifically risky (risk of reversal, leakage, measurement uncertainty?) for forestry credits? Do you check the uncertainty in carbon reduction calculation? Does accuracy matter for you?

### 3. Externalities perception:

3.1. Do you take into account the potential environmental and social impacts of the carbon projects (in general)?

And of forestry carbon projects more particularly?

Do you think most of off-setters do?

3.2. What are the main externalities that you can identify around forestry projects? (Starting with yours if you buy forestry credits)

Are there some potential negative impacts of the forestry projects that you want to avoid? You can use the following classification? 1.Environment and ecosystems 2.Local economy and population welfare 3.Local agriculture 4.Other? or choose you own one.

3.3. Do you think forestry carbon credits are – Less / More / As – valuable as/than other carbon credits?

3.4. How much are you ready to pay for a project which creates co-benefits? (in euros / tCO<sub>2</sub>)

3.5. Can you give your opinion on the possibility of integrating externalities in a regulated market? Does it seem feasible? In particular, how to tackle the issue of the fungibility of the forestry credits with other types of credits?



## Table des matières

Résumé.....	i
Abstract.....	ii
Remerciements.....	iii
Sommaire.....	v
Liste des sigles et abréviations.....	ix
INTRODUCTION.....	1
A – La forêt tropicale dans la négociation climatique.....	2
B - Contexte : REDD+, un mécanisme prometteur.....	4
C- Question et hypothèses de recherche.....	8
D- Originalité de l’approche.....	9
E- Structure de la thèse.....	10
PREMIERE PARTIE – LES PROJETS REDD+ DANS LE MECANISME REDD+.....	13
Chapitre 1 – Qu’est-ce que REDD+ ?.....	13
A- Du MDP à REDD+ : histoire d’une lente intégration des forêts tropicales dans les négociations climatiques.....	13
B- De REDD+ aux projets REDD+ : un mécanisme qui s’éloigne de sa conception initiale.....	16
C- Comment définir un projet REDD+ ?.....	25
D- Discussion de la définition choisie.....	28
E- Conclusion du chapitre 1.....	31
Chapitre 2 – Construction d’un outil d’observation des projets REDD+.....	33
A- Analyse des sources d’information et sélection des concepts.....	34
B- Représentation des connaissances des projets REDD+.....	37
C- Conception et alimentation de la base de données.....	40
D- Limites de la base de données: disponibilité et fiabilité des données.....	41
E- Diffusion des données via un outil en ligne.....	44
F- Typologie des projets REDD+.....	45
G- Aperçu des projets recensés via l’outil ID-RECCO.....	49

H- Conclusion du chapitre 2.....	53
Conclusion de la première partie .....	55
DEUXIEME PARTIE – CAS D’ETUDE : LE BRESIL.....	57
Chapitre 3 – Les projets REDD+ au Brésil : combiner les instruments pour réduire la déforestation.....	59
A- Contexte : d’une politique de colonisation à l’ère de la préservation .....	59
B- Quels instruments pour lutter contre la déforestation ?.....	62
C- Les projets REDD+ dans l’action publique brésilienne de lutte contre la déforestation...	67
D- Conclusion du chapitre 3.....	72
Chapitre 4 - Evaluation de l’impact d’un projet pilote REDD+ en Amazonie brésilienne .....	73
A- Introduction aux méthodes d’évaluation d’impact.....	73
B- Description du projet PAS.....	77
C- Données .....	81
C. 1- Structure de l’enquête .....	81
C. 2- Caractéristiques de l’échantillon.....	84
C. 3- Déterminants de participation au programme .....	88
D- Méthodologie d’estimation de l’impact du projet.....	90
D. 1- Paramètres d’intérêt.....	90
D. 2- L’approche de DID-appariement.....	91
D. 3- Estimateurs .....	92
E- Résultats .....	93
E. 1- Impacts sur les participants.....	93
E. 2- Effets cumulés des projets PAS et Proambiente .....	104
E. 3- Effets de fuite .....	105
E. 4- Analyse coût-bénéfice.....	107
F- Discussion .....	110
G- Conclusion du chapitre 4 .....	114
Chapitre 5 – Quelle représentativité du cas d’étude ?.....	117

A- Les projets Fonds Amazone dans le paysage des projets REDD+ brésiliens et mondiaux .....	117
B- Un cas d'étude représentatif du caractère hybrides des projets REDD+ .....	120
B. 1 - Hybridation entre projets REDD+ et aires protégées (instruments réglementaires) .....	120
B.2 - Hybridation entre projets REDD+, PDCI et PSE (instruments incitatifs).....	122
B.3 - Une hybridation liée à l'histoire des projets REDD+ .....	124
C- Un cas d'étude particulier du fait du contexte brésilien unique et d'un modèle économique indépendant du marché carbone.....	128
C. 1- Projets intégrés vs projets isolés .....	128
C. 2- Développement rural durable vs marchandisation du carbone .....	131
E- Conclusion du chapitre 5 .....	135
Conclusion de la deuxième partie .....	137
TROISIEME PARTIE – LES PROJETS REDD+ LIES AU MARCHE CARBONE .....	139
Chapitre 6 – Les projets liés au marché carbone : des modèles économiques qui s'adaptent	139
A- Les projets REDD+ dans le fonctionnement des marchés du carbone .....	140
B- Des projets désormais articulés aux marchés volontaires du carbone.....	142
C- Un revenu carbone devenu secondaire par nécessité .....	145
D- Une diversification nécessaire des sources de revenu des projets.....	149
E- Ce que nous apprennent les fonds d'investissement .....	153
F- Conclusion du chapitre 6 .....	157
Chapitre 7 – Peut-on à la fois protéger le climat et les bénéfices locaux sur le marché carbone ? .....	159
A- Modélisation du <i>tradeoff</i> entre bénéfices climatique et locaux dans les projets REDD+ 160	
A. 1 - Concepts de complémentarité et substituabilité .....	160
A. 2 - Les frontières de production : un outil d'analyse de la complémentarité/substituabilité. ....	163
B- Prise en compte des co-bénéfices sur les marchés du carbone: une approche basée sur la qualité .....	165

B. 1 - Intégration de co-bénéfices et augmentation de la qualité des crédits carbone .....	165
B. 2 - Côté offre : l'intégration des co-bénéfices augmente les coûts du projet .....	167
B. 3 - Côté demande : l'intégration des co-bénéfices génère une plus forte propension à payer .....	169
B. 4 - Equilibre de marché : quel effet domine ? .....	171
B. 5 - Economie virtuelle des projets REDD+ : un modèle qui sacrifie plutôt le climat que les populations locales .....	175
C- Des marchés volontaires aux marchés de conformité : quelles conséquences pour les co-bénéfices ? .....	181
D- Conclusion du chapitre 7 .....	187
Conclusion de la troisième partie.....	189
CONCLUSION GENERALE .....	191
A- Récapitulatif de l'approche et principaux résultats .....	191
B- Perspectives.....	196
Bibliographie.....	201
Annexes .....	217
Table des matières.....	285
Liste des illustrations et annexes .....	289

## Liste des illustrations et annexes

### Encadrés

Chapitre 1 – Encadré 1 : La courbe de transition forestière.....	14
Chapitre 1 – Encadré 2 : La ‘nested approach’, ou comment concilier approches locale et nationale pour REDD+.....	18
Chapitre 1 – Encadré 3 : Les paiements pour Services Environnementaux (PSE) .....	24
Chapitre 3 – Encadré 1 : Réserves Légales, Aires Protégées Permanentes et réforme du Code Forestier.....	64
Chapitre 6 – Encadré 1 : La taille des marchés volontaires reste extrêmement limitée par rapport à celle des marchés de conformité.....	139
Chapitre 7 – Encadré 1 : Un lien entre déforestation et cours de l’or, qui rend difficile la création des scénarios de référence.....	176
Chapitre 7 - Encadré 2 : Liens entre PFSI et NZ-ETS.....	181

### Figures

Chapitre 1 – Figure 1 : Représentation de la courbe de transition forestière.....	15
Chapitre 1 - Figure 2: Etapes clés dans l’intégration des forêts tropicales aux négociations internationales sur le climat et évolution parallèle des projets volontaires.....	17
Chapitre 1 - Figure 3 : Le volet carbone des projets REDD+, principale innovation par rapport à des projets de conservation/développement classiques.....	20
Chapitre 1 - Figure 4: Echelle représentant le volet carbone des projets REDD+ .....	21
Chapitre 1 - Figure 5: Statut des porteurs de projets REDD+.....	22
Chapitre 1 – Figure 6 : Cas de PSE ‘adossés’ au marché .....	25
Chapitre 1 – Figure 7: Délimitation du champ des projets REDD+ (zone délimitée par des traits pointillés) tels que définis dans cette thèse.....	27
Chapitre 2 - Figure 1: Schéma conceptuel simplifié des projets REDD+.....	39
Chapitre 2 - Figure 2: Nombre de projets où les données sont manquantes, pour quelques variables clés de la table ‘Project’ .....	42
Chapitre 2 - Figure 3: Qualité des données pour quatre tables de la base de données .....	43
Chapitre 2 – Figure 4: Localisation des projets REDD+ recensés dans ID-RECCO.....	49
Chapitre 2 - Figure 5: Des projets localisés principalement en forêt humide.....	50
Chapitre 2 - Figure 6: Distribution des projets REDD+ par type.....	51

Chapitre 2 - Figure 7: Répartition des projets par type (REDD ou ARR), pour neuf pays.....	52
Chapitre 2 - Figure 8: Nombre de projets ARR et REDD par catégorie de taille.....	53
Chapitre 3 – Figure 1 : Cartes représentant les neufs pays couverts par la forêt amazonienne (gauche) et les neufs Etats de l’Amazonie légale brésilienne (droite) .....	60
Chapitre 3 – Figure 2: Evolution de la déforestation en Amazonie légale brésilienne, sur la période 1988-2013. ....	61
Chapitre 3 – Figure 3 : Principaux éléments du nouveau Code Forestier brésilien.....	65
Chapitre 4 - Figure 1: Méthode dite de différence-de-différence.....	76
Chapitre 4 – Figure 2 : Localisation des communautés interrogées.....	78
Chapitre 4 - Figure 3: Agriculture sur brûlis et élevage extensif, principaux facteurs de déboisement sur la zone d’étude.....	79
Chapitre 4 – Figure 4 : Illustration de l’approche BACI .....	83
Chapitre 4 – Figure 5 : Bilan de l’échantillon utilisé dans cette étude.....	83
Chapitre 4 – Figure 6 : Distribution des scores de propension chez les groupes de participants et de comparaison.....	94
Chapitre 4 – Figure 7 : Couvert forestier comme proportion de l’aire totale des exploitations...99	
Chapitre 4 – Figure 8: Distribution des scores de propension chez les communautés intervention et comparaison.....	107
Chapitre 5 - Figure 1: De l’aire protégée aux projets REDD+ : évolution des paradigmes et des instruments de conservation. ....	124
Chapitre 5 - Figure 2: Facteurs de déforestation présents dans les projets REDD+.....	130
Chapitre 6 - Figure 1: Sources de financement des projets REDD+.....	141
Chapitre 6 – Figure 2 : Répartition des standards utilisés par les projets ID-RECCO certifiés ou en cours de certification.....	142
Chapitre 6 - Figure 3 : Domination du secteur privé parmi les acheteurs de crédits REDD+.....	143
Chapitre 6 - Figure 4 : Rôle du revenu carbone dans la viabilité des projets REDD+.....	146
Chapitre 6 - Figure 5: Dates de démarrage des projets, par type de projet (ARR et REDD) .....	149
Chapitre 6- Figure 6: Représentation schématique du modèle économique du fonds d’investissement Livelihoods Venture.....	152
Chapitre 6- Figure 7: Représentation schématique du modèle économique du fonds d’investissement Moringa.....	153
Chapitre 6 - Figure 8: Représentation schématique du modèle économique du fonds d’investissement Althelia Ecosphere.....	154
Chapitre 7 - Figure 1: Représentation schématique de la relation entre séquestration carbone et co-bénéfices dans les projets REDD+ .....	159

Chapitre 7 - Figure 2 : Enveloppe des bénéfices actualisés possibles (NVPIS) en fonction de la valeur actualisée du carbone stocké dans les arbres (CSpv) et de la diversité des espèces d'oiseau (BIOpv).....	161
Chapitre 7 – Figure 3 : Niveaux de certification des projets REDD+.....	168
Chapitre 7 - Figure 4 : Effet d'une augmentation de la qualité des crédits REDD+ sur l'offre et la demande pour ces crédits.....	170
Chapitre 7 - Figure 5 : Représentation schématique des crédits carbone générés par un projet de déforestation évitée.....	174
Chapitre 7 – Figure 6 : Relation entre la déforestation liée à l'orpaillage dans le Plateau des Guyanes et le cours de l'or sur la période 2001-2014.....	176
Chapitre 7 - Figure 7 : Exigences en co-bénéfices des PFSI et NZ-ETS, et connections avec les marchés du carbone néozélandais, Kyoto et volontaires.....	181

## Tableaux

Chapitre 1 - Tableau 1: Répartition des standards au sein des projets ARR.....	29
Chapitre 1 - Tableau 2: Exemples de 'projets REDD+' et de 'projets carbone forestiers'.....	30
Chapitre 2 – Tableau 1 : Rubriques utilisées dans la typologie des projets REDD+.....	46
Chapitre 3 – Tableau 1 : Contribution par catégorie d'acteurs à la déforestation annuelle brésilienne, en 2004 et 2011.....	68
Chapitre 4 – Tableau 1 : Principales caractéristiques de l'échantillon en 2014 et 2010.....	84
Chapitre 4 – Tableau 2 : Principales caractéristiques des communautés d'intervention et de comparaison.....	87
Chapitre 4 – Tableau 3 : Principales caractéristiques des participants et des non participants au sein des communautés intervention. ....	88
Chapitre 4 – Tableau 4 : Régression logistique .....	89
Chapitre 4 – Tableau 5 : ' <i>Balancing test</i> ' sur les variables avant traitement (2010) .....	95
Chapitre 4 – Tableau 6 : ATT sur le couvert forestier en 2008 – Test placebo.....	96
Chapitre 4 – Tableau 7 : ATT sur le couvert forestier en 2014.....	97
Chapitre 4 – Tableau 8 : ATT sur la part des terres dédiée aux cultures .....	100
Chapitre 4 – Tableau 9 : ATT sur la part des terres dédiées aux pâturages .....	101
Chapitre 4 – Tableau 10 : ATT sur les revenus salariés .....	102
Chapitre 4 – Tableau 11 : ATT sur la valeur du troupeau possédé en 2014 .....	103
Chapitre 4 – Tableau 12 : ' <i>Balancing test</i> ' sur les variables avant traitement (2010), pour le sous-groupe de participants au PAS et à <i>Proambiente</i> .....	105

Chapitre 4 – Tableau 13 : Coût social révisé du CO <sub>2</sub> , 2010-2050 (en USD 2007 par tCO <sub>2</sub> -eq)....	109
Chapitre 4 – Tableau 14 : Analyse coût-bénéfice du projet PAS.....	110
Chapitre 5 – Tableau 1 : Comparaison des projets ID-RECCO financés par le Fonds Amazone avec les autres projets REDD+ brésiliens, et l'ensemble des projets mondiaux.....	118
Chapitre 6 – Tableau 1 : Types de financement du carbone forestier en 2014 et sur la période 2009-2014.....	148
Chapitre 7 - Tableau 1: Niveau de participation des populations locales dans les projets REDD+, selon les affirmations des porteurs de projets.....	169
Chapitre 7 - Tableau 2 : Lien entre le prix des crédits carbone forestiers en 2011 et le niveau d'intégration des co-bénéfices. ....	172
Chapitre 7 - Tableau 3 : Offre et demande pour les crédits forestiers NZ-ETS et PFSI.....	182

## **Annexes**

Annexe 1 : Lien entre le type de projets REDD+ dominant dans un pays et la place de ce dernier sur la courbe de transition forestière.....	215
Annexe 2: Aperçu de la diversité des termes utilisés pour faire référence aux initiatives locales REDD+.....	220
Annexe 3: Liste des principales sources d'information sur les projets REDD+.....	223
Annexe 4: Schéma relationnel associé à la base de données ID-RECCO, avec le détail des variables continues chaque table, et les liens entre chaque table.....	225
Annexe 5: Détail des concepts sélectionnés pour la construction de la base de données ID-RECCO, organisés par table .....	226
Annexe 6: Capture d'écran du principal formulaire de la base (associé à la table 'Project general') et de l'un des sous-formulaires (associé à la table 'Carbon general').....	245
Annexe 7: Une interface conviviale pour la diffusion des données ID-RECCO.....	246
Annexe 8: Analyse préliminaire du lien entre la localisation des projets REDD+ et les caractéristiques des pays hôtes.....	247
Annexe 9 : Questionnaire utilisé lors du travail de terrain (commun aux 23 projets REDD+ de l'étude globale comparative du CIFOR).....	250
Annexe 10 : ATT sur l'aire totale en 2014.....	279
Annexe 11: Enquêtes réalisées auprès d'acteurs du marché volontaire du carbone.....	280

