

Que se passe-t-il après l'arrêt des paiements de conservation? Principales conclusions de la REDD+ au Brésil

Cauê D Carrilho¹ et Sven Wunder²

Messages clés

- Nous avons évalué les impacts d'un projet REDD+ comportant des paiements aux petits exploitants pour réduire la déforestation en Amazonie brésilienne, pendant et après ces paiements.
- Nous avons constaté que les paiements ont été efficaces pour réduire la déforestation, mais seulement pendant qu'ils étaient en cours.
- Après la fin des paiements, la déforestation a repris, mais à un rythme qui n'annulait pas les résultats précédents en matière de conservation des forêts.
- Pour réduire la déforestation, les paiements étaient nécessaires, mais les gains environnementaux ont perduré.

Introduction : Résultats de la conservation des forêts pendant et après les paiements

Les paiements de conservation connus sous le nom de paiements pour services environnementaux (PSE) sont des transferts conditionnels dans lesquels les gestionnaires des terres reçoivent de l'argent ou des compensations en nature en échange de l'adoption de pratiques de conservation, telles que la réduction de la déforestation et la conservation des forêts (Wunder 2007 2015). Il s'agissait du principal type d'intervention initialement envisagé pour la mise en œuvre sur le terrain de la REDD+ (réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts), bien que de nombreuses autres interventions aient également été mises en œuvre au niveau local (par exemple, l'amélioration inconditionnelle des moyens de subsistance, l'application de la loi et la clarification du régime foncier) (Duchelle et al. 2017).

Sous l'égide de la REDD+, la raison d'être des PSE est de rendre les forêts plus rentables sur pied que coupées (Angelsen et McNeill 2013), incitant ainsi les bénéficiaires à soutenir activement les efforts de conservation. Pour que cette stratégie fonctionne, les paiements pour la conservation des forêts doivent dépasser le coût d'opportunité de la déforestation évitée – c'est-à-dire le montant de la perte résultant de l'abandon des activités économiques dépendantes de la déforestation (par exemple, l'agriculture sur brûlis, l'élevage extensif de bétail) (Wunder 2008). Il est important de noter que les responsables de la mise en œuvre des PSE doivent contrôler la conformité des fournisseurs de services, en vérifiant dans

quelle mesure les propriétés inscrites ont rempli les conditions contractuelles (par exemple, la conservation des forêts) avant d'effectuer des paiements (Wunder et al. 2008).

Même avant le lancement de la REDD+, les PSE étaient déjà courants dans les pays en développement (Engel et al. 2008 ; Ezzine-de-Blas et al. 2016), probablement pour deux raisons. Premièrement, les PSE pourraient être plus rentables pour atteindre les résultats en matière de conservation que les stratégies indirectes, telles que les projets intégrés de conservation et de développement (ICDP) (Ferraro et Kiss 2002). Deuxièmement, les PSE sont potentiellement plus justes socialement que les mesures prescriptives traditionnelles axées sur l'application de la loi, car ils rémunèrent les gestionnaires des terres pour l'adoption volontaire (plutôt que forcée) de comportements de conservation (Jack et al. 2008). Par conséquent, les PSE peuvent promouvoir des résultats gagnant-gagnant (c'est-à-dire la conservation des forêts et la réduction de la pauvreté) (Leimona et Lee 2008), ce qui a encouragé les maîtres d'œuvre à cibler les petits exploitants pauvres.

Malgré l'enthousiasme suscité par les PSE, leur efficacité ne fait pas l'unanimité. La plupart des évaluations d'impact des PSE indiquent un certain succès dans la réduction de la déforestation et la conservation des forêts (p. ex., Robalino et Pfaff 2013 ; Costedoat et al. 2015 ; Jayachandran et al. 2017 ; Montoya-Zumaeta et al. 2019), mais qui reste généralement modeste (Wunder et al., 2020). Cependant, peu de programmes de PSE ont été examinés et les études ne sont pas toujours exemptes de problèmes méthodologiques (Snilsveit et al. 2019). Ainsi, le bilan de l'efficacité des PSE reste à établir.

La durée des effets des PSE sur la conservation après la cessation des paiements est encore moins étudiée, c'est la question que la littérature sur le carbone forestier appelle la « permanence

1 CIFOR et EACH-USP (Escola de Artes Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, Brésil), cauecarrilho@usp.br

2 CIFOR et Institut européen des forêts

». De nombreux PSE sont conçus comme des programmes à long terme, où les paiements peuvent même être maintenus indéfiniment (Pagiola et al. 2016). Cependant, un financement continu est rarement garanti, et de nombreuses initiatives de PSE ont pris fin en raison de restrictions budgétaires (Jones et al. 2017 ; Hayes et al. 2022). D'autres initiatives de PSE sont prévues dès le départ en tant que programmes pilotes sans horizon de paiement à long terme (Jayachandran et al. 2017).

À quel scénario de permanence devrions-nous nous attendre? Théoriquement, les réductions de déboisement encouragées par les PSE temporaires auraient également tendance à être temporaires : après la cessation des paiements, les utilisations concurrentes des terres (par exemple, l'agriculture, l'élevage du bétail) seraient à nouveau plus rentables que la conservation des forêts, induisant la reprise de la déforestation (Swart 2003 ; Phelps et al. 2013).

Pourtant, la tendance à la baisse de la déforestation pourrait se maintenir au cours de la période suivant le paiement à deux conditions principales. Premièrement, un programme de PSE pourrait inciter à adopter d'autres moyens de subsistance plus rentables et durables (par exemple, des systèmes agroforestiers) qui pourraient supplanter de manière permanente les activités dépendantes de la déforestation (Pagiola et al. 2020). Deuxièmement, les programmes de PSE pourraient accroître les motivations altruistes des participants à conserver (renforcement de la motivation), les amenant à conserver plus de forêts qu'avant les paiements (Ezzine-de-Blas et al. 2019).

En outre, même si la déforestation reprend après la cessation des PSE, les gains forestiers découlant des paiements resteraient « permanents », tant que les anciens bénéficiaires ne « rattrapent » pas la déforestation perdue (Banque mondiale 2018). Ce serait le cas uniquement si, après la fin des paiements, les taux de déforestation augmentaient encore plus que ce qui se serait produit en l'absence du programme – c'est-à-dire un scénario contrefactuel qui reste à vérifier (Skutsch et Trines 2010 ; Costedoat et Pfaff 2022).

Un projet ne pourrait provoquer une accélération de la déforestation qui annule ses gains de conservation forestière seulement dans des circonstances exceptionnelles. Par exemple, cela pourrait se produire si les bénéficiaires investissaient les revenus des PSE dans l'achat d'outils de défrichage forestier (par exemple, des tronçonneuses) et/ou se lançaient dans l'agriculture extensive (par exemple, des pâturages à faible capacité de charge). Une autre possibilité serait que la réception de paiements pour la conservation des forêts sape les motivations intrinsèques des bénéficiaires à conserver (baisse de la motivation) (Rode et al. 2015), les amenant à déboiser plus qu'ils ne l'auraient fait en l'absence de paiements.

Cela conduit aux quatre scénarios de permanence présentés à la figure 1, selon Carrilho et al. 2022 :

- i. Permanence de la réduction du déboisement (S1) : les anciens participants continuent de couper moins de forêts que le scénario contrefactuel même après la cessation des PSE, soutenant ainsi la réduction de la déforestation.
- ii. Permanence des gains de conservation (S2) : les anciens participants reprennent la déforestation, atteignant les taux de déforestation contrefactuels sans les dépasser, ce qui signifie que la réduction de la déforestation n'est pas permanente, mais que les gains de conservation des PSE sont préservés.
- iii. Permanence zéro – c'est-à-dire érosion complète des gains (S3) : les anciens participants dépassent les taux de déforestation contrefactuels jusqu'à ce qu'ils « rattrapent » la déforestation qui aurait eu lieu, ce qui signifie que les gains de conservation des PSE se sont estompés. Ensuite, ils reviennent aux taux de déforestation contrefactuels.
- iv. Résultat de permanence négative (S4) : les anciens participants dépassent les taux contrefactuels et continuent ensuite à couper les forêts à un rythme plus élevé, ce qui indiquerait qu'à long terme, les PSE ont induit des résultats négatifs en matière de conservation.

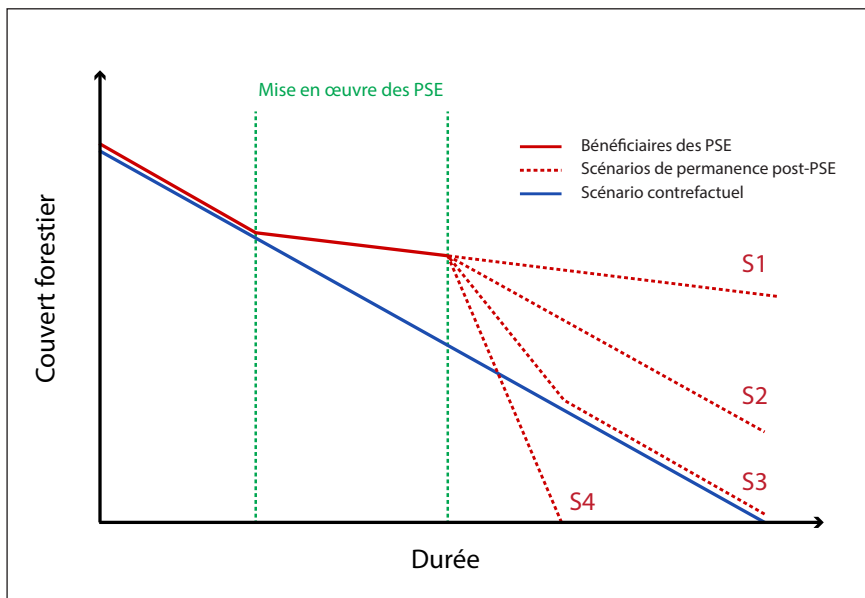


Figure 1. Scénarios stylisés pour la permanence (ou l'absence de permanence) des effets des PSE en matière de conservation des forêts

Note : Tous les scénarios partaient du principe que les PSE réduisaient effectivement la déforestation pendant que les paiements étaient en cours. Leur différence porte sur ce qui se passe après la fin des paiements, illustrant quatre degrés de permanence : S1) le taux de déforestation plus faible a été maintenu ; S2) la déforestation reprend, mais les gains de conservation des forêts grâce au PSE ont été préservés ; S3) la déforestation augmente jusqu'à annuler les gains en matière de conservation des forêts ; et S4) la déforestation continue d'augmenter, ce qui induit des résultats négatifs en matière de conservation à long terme.

Source : Adapté de Carrilho et al. (2022)

Il n'y a eu que quelques évaluations de la permanence des résultats de conservation des forêts obtenus par les programmes de type PSE. Le plus souvent, elles confirmaient les scénarios plus optimistes présentés ci-dessus – c.-à-d. S1 et S2 en Équateur et en Ouganda, respectivement (Banque mondiale 2018 ; Etchart et al. 2020). Pourtant, on observe aussi un exemple en Indonésie mettant en évidence le risque de résultats négatifs, correspondant à notre scénario S4 (Erbaugh 2022).

En somme, la permanence est cruciale pour l'efficacité de toute intervention de conservation au fil du temps. Pourtant, nos connaissances empiriques sur le degré de permanence et ses facteurs restent limitées. Selon la logique théorique des programmes de PSE, la déforestation reprendra après le paiement : vous n'obtiendrez que ce que vous payez. Cependant, comme indiqué ci-dessus, d'autres scénarios sont également possibles.

Dans les sections suivantes, nous résumons les principales conclusions de notre évaluation d'impact d'un projet REDD+ comportant des paiements pour les petits exploitants de la région transamazonienne (partie occidentale de l'État du Pará, Amazonie brésilienne) afin de réduire la déforestation. Le projet a été évalué à la fois pendant la mise en œuvre et après sa fin, dans le cadre de l'Étude comparative mondiale sur la REDD+ (GCS REDD+) dirigée par le Centre de recherche forestière internationale (CIFOR). La recherche a été publiée dans *Ecological Economics* (Carrilho et al. 2022).

Le projet Transamazon REDD+

Nous avons examiné Sustainable Settlements in the Amazon (SSA), un projet REDD+ mis en œuvre par l'ONG brésilienne *Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia* (IPAM). Le projet SSA a commencé en 2012, mais a été suspendu en 2017 après le refus d'une demande de refinancement par le Fonds Amazon.

Environ 2 700 ménages de l'État du Pará ont participé au projet SSA (IPAM 2016). Cependant, notre étude s'est concentrée sur les 350 ménages auxquels l'IPAM avait offert des PSE. Ils vivaient dans douze communautés près de l'autoroute transamazonienne, une zone à forte déforestation où les petits exploitants sont nombreux – principalement des colons venus du nord-est du Brésil – avec des propriétés de moins de 100 hectares (ha) (Godar et al. 2012 ; Stella et al. 2020).

Les principales activités économiques des ménages étaient l'élevage de bétail et l'agriculture sur brûlis. Malgré la médiocrité des infrastructures de transport, une partie de leur production a été vendue (p. ex. manioc, viande). Deuxièmement, les ménages dépendaient des ressources forestières principalement pour l'autoconsommation, telles que le bois de chauffage pour la cuisine, les fruits, le poisson et la viande de brousse (Carrilho et al. 2022). La plupart des ménages ont également reçu un revenu monétaire d'autres sources, comme des virements gouvernementaux (Cromberg et al. 2014).

L'objectif central du projet SSA était de réduire les taux de déforestation. Pour stimuler l'adoption d'activités de subsistance durables, telles que l'horticulture, le poivre noir et la production

de cacao, l'IPAM s'appuyait principalement sur des paiements directs allant jusqu'à 725 USD par ménage et par an, à la condition de réduire la déforestation, et sur un soutien de type ICDP (c'est-à-dire une assistance technique et des intrants agricoles gratuits). En outre, les participants ont reçu un soutien administratif pour enregistrer leurs propriétés au cadastre rural du Brésil (*Cadastro Ambiental Rural* – CAR), et ont été invités à des réunions de sensibilisation sur la législation environnementale et la régularisation des régimes fonciers.

Évaluation des effets des PSE et de la REDD+ sur la déforestation

Pour estimer les impacts du projet REDD+ sur la déforestation, nous avons utilisé des méthodes quasi expérimentales. Ces méthodes nous ont permis de sélectionner un groupe témoin approprié pour construire un scénario contrefactuel valide (c'est-à-dire ce qui se serait passé en l'absence du projet REDD+). Les impacts du projet ont donc été estimés en comparant les résultats observés dans les unités participant à la REDD+ (c'est-à-dire un groupe expérimental) et dans le scénario contrefactuel (Ferraro 2009).

La variable utilisée dans la comparaison entre les groupes (c.-à-d. la variable de résultat) était le couvert forestier, correspondant à la somme des pourcentages de forêt primaire et secondaire sur les propriétés, selon les déclarations des ménages répondants aux enquêtes, et validés par des données de télédétection. Toutes les procédures méthodologiques sont décrites en détail dans Carrilho et al. (2022).

Nous avons comparé les changements du couvert forestier au fil du temps entre le groupe expérimental et le scénario contrefactuel au cours des deux périodes évaluées. La première a eu lieu entre 2010 (niveau de référence) et 2014 (deux ans après le début du projet), afin de mesurer les effets des PSE pendant le projet. Pour isoler les effets des PSE, en 2014, la collecte de données a eu lieu avant le début du soutien de type ICDP aux moyens de subsistance alternatifs. Les contrats de PSE avaient déjà été signés près d'un an plus tôt (début 2013) et le premier paiement allait être versé. Ainsi, nous nous attendions à ce que les participants aient moins déboisé en 2013 pour devenir éligibles aux premiers paiements. Si tel était le cas, nous trouverions une différence significative entre les changements dans le couvert forestier du groupe expérimental et le scénario contrefactuel au cours de la première période évaluée. Il convient de mentionner que, outre l'IPAM, plusieurs autres organisations ont offert un soutien administratif dans la région transamazonienne pour l'enregistrement des propriétés des ménages au cadastre. Par conséquent, la plupart des ménages témoins ont reçu la même intervention. Tout effet supplémentaire de l'enregistrement au cadastre sur la déforestation serait donc annulé par la comparaison des groupes expérimentaux et témoins.

La deuxième période évaluée s'est déroulée entre 2014 et 2019 (deux ans après la fin du projet), afin d'observer dans quelle mesure les effets des PSE étaient permanents. Comme le montre la figure 1, quatre scénarios de permanence auraient pu être possibles.

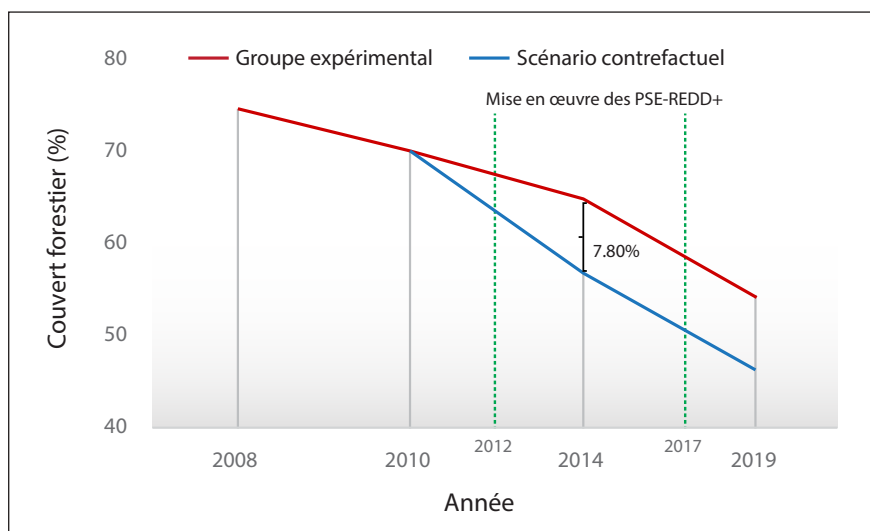


Figure 2. Variation du couvert forestier (% de forêt sur la propriété du ménage) dans les ménages participants à la REDD+ et son estimation contrefactuelle

Note : Cette figure illustre les impacts des PSE-REDD+ pendant et après le projet évalué. Pendant sa mise en œuvre, le projet a permis de préserver en moyenne 7,8 % de la couverture forestière par propriété participante. Une fois terminé, la déforestation a repris, atteignant les taux de déforestation contrefactuels, mais laissant intacts les gains de déforestation évitée par le projet précédent.

Effets des PSE pendant le projet REDD+

Nos résultats indiquent que le projet REDD+ a réduit la déforestation alors qu'il offrait des paiements conditionnels directs. En comparant les différences entre le groupe expérimental et le scénario contrefactuel au cours de la première période évaluée (c.-à-d. 2010-2014), nous avons trouvé des résultats statistiquement significatifs qui montrent que le projet a permis de préserver en moyenne 7,8 % de couverture forestière par propriété, soit 6,1 ha (Figure 2). Le couvert forestier a continué de diminuer dans les groupes expérimentaux et les groupes témoins. Cependant, nous avons détecté une pause dans la perte de forêts entre 2010 et 2014 dans le groupe expérimental, que nous pouvons attribuer avec une grande confiance au projet REDD+.

Comme indiqué plus haut, la réduction de la déforestation a probablement résulté des PSE. Cela étant, nos résultats corroborent la majorité des études d'impact montrant l'efficacité des PSE dans la réduction de la déforestation et la conservation des forêts (voir l'introduction). L'explication la plus probable de ce succès est que les paiements ont, dans une certaine mesure, compensé le coût d'opportunité de la déforestation évitée. Par conséquent, les agriculteurs ont choisi de moins défricher les forêts en vue d'autres utilisations des terres (p. ex., l'agriculture et l'élevage du bétail) pour recevoir des paiements.

La permanence des effets des PSE

Après la fin du projet, la déforestation a repris pour correspondre aux taux de déforestation contrefactuels. Ainsi, le projet n'a pas réussi à promouvoir une réduction soutenue de la déforestation. Au cours de la deuxième période évaluée (2014-2019), nous n'avons pas détecté de différences significatives entre le pourcentage de couvert forestier du groupe expérimental et le scénario contrefactuel. Cela indique qu'au cours de cette période, les anciens participants n'avaient, en moyenne, ni augmenté ni diminué le couvert forestier par rapport à ce qui se serait produit en l'absence du projet.

Comme le prévoit la théorie qui sous-tend les programmes de PSE (voir l'introduction), après la cessation des paiements, la conversion des forêts redeviendrait plus rentable que la conservation des

forêts. Par conséquent, les pratiques de déforestation devraient également reprendre. Tant que l'externalité environnementale persiste – c'est-à-dire que les forêts sur pied rapportent moins que les autres rendements d'utilisation des terres – nous ne pouvons pas nous attendre à ce qu'un paiement temporaire induise un changement permanent dans la logique du système productif.

Cependant, le projet REDD+ a tout de même laissé un gain environnemental durable : le groupe expérimental est retourné défricher les forêts aussi rapidement que leurs pairs qui composaient le scénario contrefactuel, mais sans en faire plus. En d'autres termes, la déforestation a repris, mais à un rythme qui n'a pas annulé les gains de conservation précédents. Cela signifie qu'un gain net de forêt a perduré au fil du temps, comme l'illustrent les tendances empiriques de la déforestation de la figure 2. Nos conclusions ici correspondent parfaitement à une évaluation précédente de la permanence des résultats de PSE en Ouganda (Banque mondiale 2018).

Conclusions et perspectives

Les résultats que nous présentons ici sur un projet REDD+ dans la région brésilienne de Transamazonie (État du Pará) indiquent que les transferts temporaires et conditionnels de PSE liés à l'utilisation des terres ont effectivement réussi à réduire significativement la déforestation, mais seulement pendant la durée des paiements. La tendance à la réduction de la déforestation due aux PSE ne perdurait donc pas, mais les gains de conservation n'ont pas disparu, comme prévu dans notre scénario théorique attendu (S2, Figure 1), et observés ailleurs sous les tropiques.

Notamment, les pilotes de la mise en œuvre du projet ont également tenté d'induire une réduction plus ambitieuse et auto-entretenu de la déforestation en promouvant des utilisations durables des terres susceptibles de maintenir les arbres sur pied, et changeraient ainsi la logique de production de manière plus permanente. En fait, c'était le principal objectif déclaré du projet, avec des investissements dans les composantes de l'ICDP présentant des moyens de

subsistance alternatifs. Cependant, il semble que ces activités de subsistance alternatives promues n'aient pas été largement adoptées par les bénéficiaires au fil du temps, ou qu'elles ne produisent que des revenus complémentaires, tandis que les activités dépendantes de la déforestation ont persisté (Barrett et al. 2001). Cela dit, des recherches supplémentaires seraient nécessaires pour étudier l'adoption des composantes ICDP du projet et leurs résultats.

La principale leçon pour les donateurs et les acteurs de la conservation des forêts est peut-être ici la suivante : vous n'en avez que pour votre argent, pendant la durée des paiements. Les interventions à long terme en matière de PSE sont donc préférables, car elles permettent de diminuer la déforestation plus longtemps. Une réduction permanente de la tendance à la déforestation (scénario S1) était espérée, mais n'a pas été réalisée : c'est une entreprise complexe que de changer de manière permanente la logique des moyens de subsistance à la frontière forestière grâce aux investissements ICDP.

Pourtant, même ce programme temporaire de PSE a eu un effet durable en ce sens que les gains de conservation obtenus pendant la mise en œuvre étaient pleinement intacts après la fin des paiements : la déforestation a repris à un rythme accéléré, mais sans dépasser le scénario contrefactuel. Ainsi, le projet PSE n'a pas résolu de manière permanente le problème de la déforestation, mais il a permis une pause utile – une parenthèse dans le temps, sauvant les forêts pour l'atténuation du changement climatique et les avantages connexes pendant la durée de l'intervention durait et juste après.

Sur le plan méthodologique, nos techniques rigoureuses d'évaluation d'impact nous ont permis d'étoffer ces résultats en détail. D'autres études sur la performance post-projet et la pérennité espérée des gains de conservation sont absolument nécessaires. La nouvelle terminologie que nous proposons pour différents degrés de permanence devrait également être utile ici pour poser les bonnes questions : y a-t-il eu un changement permanent dans les tendances de la déforestation, ou, du moins, les gains de conservation de l'intervention étaient-ils permanents ?

Remerciements

Nous remercions Erin Sills et Jordano Roma pour leurs précieux commentaires et contributions au manuscrit. Ce document fait partie de la GCS REDD+ (<https://www.cifor-icraf.org/gcs/>) financée par l'Agence norvégienne de coopération pour le développement (Norad), l'Initiative internationale sur le climat (IKI) du ministère fédéral allemand de l'Environnement, de la Protection de la nature, de la Sécurité nucléaire et de la Protection des consommateurs (BMUV) et le Programme de recherche du CGIAR sur les forêts, les arbres et l'agroforesterie (CRP-FTA), avec le soutien financier des donateurs du Fonds du CGIAR.

Bibliographie

Angelsen A et McNeill D. 2013. A evolução de REDD+. In Angelsen A, Brockhaus M, Sunderlin WD, Verchot LV. eds. *Análise de REDD+: Desafios e Escolhas*. Bogor, Indonesia: CIFOR. p. 456.

Barrett CB, Reardon T, Webb P. 2001. Nonfarm income diversification and household livelihood strategies in rural Africa: Concepts, dynamics, and policy implications. *Food Policy* 26:315–331. [https://doi.org/10.1016/S0306-9192\(01\)00014-8](https://doi.org/10.1016/S0306-9192(01)00014-8)

Carrilho CD, Demarchi G, Duchelle AE, Wunder S, Morsello C. 2022. Permanence of avoided deforestation in a Transamazon REDD+ project (Pará, Brazil). *Ecological Economics* 201. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107568>

Costedoat S, Corbera E, Ezzine-de-Blas D, Honey-Rosés J, Baylis K, Castillo-Santiago MA. 2015. How effective are biodiversity conservation payments in Mexico? *PLoS One* 10:1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119881>

Costedoat S et Pfaff A. 2022. Cost-effective climate mitigation via conservation incentives targeting poverty: Bolsa Verde's impact in Brazilian Amazonia settlements.

Cromberg M, Duchelle AE, Simonet G, de Freitas AC. 2014. Sustainable Settlements in the Amazon, Brazil. In Sills EO. ed. *REDD+ on the ground: A case book of subnational initiatives across the Globe*. Bogor, Indonesia: CIFOR. pp. 124–146.

Duchelle AE, de Sassi C, Jagger P, Cromberg M, Larson AM, Sunderlin WD, Atmadja SS, Resosudarmo IAP, Pratama CD. 2017. Balancing carrots and sticks in REDD+: Implications for social safeguards. *Ecological Economics* 22. <https://doi.org/10.5751/ES-09334-220302>

Engel S, Pagiola S, Wunder S. 2008. Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecological Economics* 65:663–674. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.011>

Erbaugh JT. 2022. Impermanence and failure: The legacy of conservation-based payments in Sumatra, Indonesia. *Environmental Research Letters* 17:054015.

Etchart N, Freire JL, Holland MB, Jones KW, Naughton-Treves L. 2020. What happens when the money runs out? Forest outcomes and equity concerns following Ecuador's suspension of conservation payments. *World Development* 136:105124. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105124>

Ezzine-de-Blas D, Corbera E, Lapeyre R. 2019. Payments for environmental services and motivation crowding: Towards a conceptual framework. *Ecological Economics* 156:434–443. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.07.026>

Ezzine-de-Blas D, Wunder S, Ruiz-Pérez M, Del Pilar Moreno-Sanchez R. 2016. Global patterns in the implementation of payments for environmental services. *PLoS One* 11:1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149847>

Ferraro PJ. 2009. Counterfactual thinking and impact evaluation in environmental policy. In Birnbaum M and Mickwitz P. eds. *Environmental program and policy evaluation: Addressing methodological challenges*. New Directions for Evaluation. pp. 75–84. <https://doi.org/10.1002/ev>

Ferraro PJ et Kiss A. 2002. Direct payments to conserve biodiversity. *Science* (80-.)298:1718–1720.

Godar J, Tizado EJ, Pokorny B, Johnson J. 2012. Typology and characterization of Amazon colonists: A case study along the Transamazon highway. *Human Ecology* 40:251–267. <https://doi.org/10.1007/s10745-012-9457-8>

Hayes T, Murtinho F, Wolff H, López-Sandoval MF, Salazar J. 2022. Effectiveness of payment for ecosystem services after loss and uncertainty of compensation. *Nature Sustainability* 5:81–88. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00804-5>

IPAM (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia). 2016. Assentamentos Sustentáveis site [WWW Document]. Assentamentos Sustentáveis na Amaz. Sobre. URL <http://assentamentosustentavel.org.br/o-projeto/sobre-opas/#lightbox/1/> Accessed 27 August 2018.

- Jack BK, Kouskya C, Simsa KRE. 2008. Designing payments for ecosystem services: Lessons from previous experience with incentive-based mechanisms. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105:9465–9470. <https://doi.org/10.1073/pnas.0705503104>
- Jayachandran S, De Laat J, Lambin EF, Stanton CY, Audy R, Thomas NE. 2017. Cash for carbon: A randomized trial of payments for ecosystem services to reduce deforestation. *Science* (80-.)357:267–273. <https://doi.org/10.1126/science.1253135>
- Jones KW, Holland MB, Naughton-Treves L, Morales M, Suarez L, Keenan K. 2017. Forest conservation incentives and deforestation in the Ecuadorian Amazon. *Environmental Conservation* 44:56–65. <https://doi.org/10.1017/S0376892916000308>
- Leimona B, Lee E. 2008. Pro-poor payment for environmental services: Some considerations. RUPES-RECOFTC Br. 8p.
- Montoya-Zumaeta J, Rojas E, Wunder S. 2019. Adding rewards to regulation: The impacts of watershed conservation on land cover and household wellbeing in Moyobamba, Peru. *PLoS One* 14:1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225367>
- Pagiola S, Honey-Rosés J, Freire-González J. 2016. Evaluation of the permanence of land-use change induced by payments for environmental services in Quindío, Colombia. *PLoS One* 11:1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147829>
- Pagiola S, Honey-Rosés J, Freire-González J. 2020. Assessing the permanence of land-use change induced by payments for environmental services: Evidence from Nicaragua. *Tropical Conservation Science* 13. <https://doi.org/10.1177/1940082920922676>
- Phelps J, Carrasco LR, Webb EL, Koh LP, Pascual U. 2013. Agricultural intensification escalates future conservation costs. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110: 7601–7606. <https://doi.org/10.1073/pnas.1220070110>
- Robalino J et Pfaff A. 2013. Ecopayments and deforestation in Costa Rica: A nationwide analysis of PSA's initial years. *Land Economics* 89:432–448. <https://doi.org/10.3368/le.89.3.432>
- Rode J, Gómez-Baggethun E, Krause T. 2015. Motivation crowding by economic incentives in conservation policy: A review of the empirical evidence. *Ecological Economics* 117:270–282. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.11.019>
- Skutsch M et Trines E. 2010. Understanding permanence in REDD. KTGAL Policy Pap.
- Snällsveit B, Stevenson J, Langer L, Tannous N, Ravat Z, Nduku P, Polanin J, Shemilt I, Evers J, Ferraro PJ. 2019. Incentives for climate mitigation in the land use sector—the effects of payment for environmental services on environmental and socioeconomic outcomes in low- and middle-income countries: A mixed-methods systematic review. *Campbell Systematic Reviews* 15. <https://doi.org/10.1002/cl2.1045>
- Stella O, Pereira C, Soave Jr. M, Balzani C, Piontekowski V, Martenexen F. 2020. O Projeto Assentamentos Sustentáveis (PAS). In Souza ML and Alencar A. eds. Assentamentos Sustentáveis Na Amazônia. Agricultura Familiar e Sustentabilidade Ambiental Na Maior Floresta Tropical Do Mundo. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM). pp. 42–62.
- Swart JAA. 2003. Will direct payments help biodiversity? *Science* (80-.) 5615:1981–1982.
- World Bank. 2018. Evaluating the permanence of forest conservation following the end of payments for environmental services in Uganda.
- Wunder S. 2007. The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation: Essays. *Conservation Biology* 21:48–58. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00559.x>
- Wunder S. 2008. Necessary conditions for ecosystem service payments. *Economics and Conservation in the Tropics: A Strategic Dialogue*.
- Wunder S. 2015. Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics* 117: 234–243. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.08.016>
- Wunder S, Börner J, Ezzine-de-Blas D, Feder S, Pagiola S. 2020. Payments for environmental services: Past performance and pending potentials. *Annual Review of Resource Economics* 12:209–234. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100518-094206>
- Wunder S, Engel S, Pagiola S. 2008. Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. *Ecological Economics* 65:834–852. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.010>



Norad



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

cifor-icraf.org

cifor.org | worldagroforestry.org

CIFOR-ICRAF

Le CIFOR-ICRAF (Centre de recherche forestière internationale et Centre international de recherche en agroforesterie) agit en faveur d'un monde plus équitable où les arbres dans tous les paysages, des milieux arides aux tropiques humides, contribuent à l'équilibre environnemental et à la qualité de vie des populations. Le CIFOR-ICRAF est un centre de recherche du CGIAR.

