

Des leçons locales à l'échelle mondiale

GÉNÉRALISATION DES DONNÉES SUR LES PAIEMENTS POUR LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES (PSE)

Résumé

Ce rapport synthétise les preuves relatives aux paiements pour services écosystémiques (PSE), une approche de conservation consistant à offrir des incitations financières aux propriétaires fonciers qui protègent les ressources naturelles plutôt que de convertir les terres à d'autres usages. Les programmes de PSE présentent un fort potentiel pour réduire la déforestation et préserver les écosystèmes tout en apportant des avantages économiques aux communautés des pays à revenu faible et intermédiaire. Cependant, leur succès dépend de diverses conditions locales et modalités de mise en œuvre qui influencent la possibilité de reproduire ailleurs les résultats observés dans un contexte donné, en particulier à grande échelle à travers les systèmes publics.

L'analyse s'articule autour de trois dimensions clés qui déterminent l'efficacité et la capacité de mise à l'échelle des PSE :

Conditions locales : Le coût d'opportunité de la conservation des terres (les avantages auxquels les propriétaires renoncent en ne développant pas leurs terres) et la sécurité foncière sont des facteurs essentiels. Les PSE fonctionnent le mieux lorsque les paiements correspondent à ces coûts d'opportunité et lorsque les droits fonciers sont suffisamment clairs pour garantir l'exécution des contrats. Les programmes nationaux montrent qu'un ciblage des forêts présentant un risque modéré à élevé de déforestation, combiné à des barèmes de paiement simples, améliore à la fois l'efficacité économique et l'équité.

Réponses comportementales : L'efficacité des PSE repose sur des incitations comportementales telles que la perception d'équité, l'aversion aux pertes et la visibilité du suivi.

Des innovations telles que les paiements anticipés ou les mécanismes d'enchères permettent d'améliorer la participation et les résultats en levant certains freins comportementaux spécifiques. Par ailleurs, des règles limitant l'inscription partielle des parcelles contribuent à renforcer l'impact des programmes.

Conditions de mise en œuvre : Quatre composantes essentielles — les « mécanismes opérationnels » — permettent une mise en œuvre à grande échelle fidèle aux objectifs initiaux. Il s'agit notamment des systèmes fiables de vérification foncière ; d'un dispositif robuste de suivi et de contrôle des engagements ; des mécanismes de paiement transparents et ponctuels ; et des coûts de transaction réduits pour les participants. Les programmes qui réussissent utilisent la surveillance par satellite avec des contrôles ciblés sur le terrain, automatisent les paiements grâce à des systèmes numériques et simplifient l'intégration des participants.

La durabilité à long terme dépend d'un financement stable. Les taxes affectées constituent les mécanismes les plus fiables ; les financements issus des budgets publics permettent une montée en charge rapide mais demeurent sensibles aux changements conjoncturels et politiques ; les paiements privés ou des usagers restent généralement limités à l'échelle locale ; enfin, les mécanismes de financement mixte — combinant ressources publiques et privées — peuvent favoriser l'investissement et assurer la continuité des ressources dans le temps.

Cette synthèse fondée sur des données probantes offre des orientations concrètes aux décideurs publics et aux praticiens quant aux contextes et aux modalités dans lesquels les programmes de PSE peuvent être les plus efficaces et susceptibles d'être déployés à grande échelle, tout en proposant des recommandations opérationnelles pour leur conception.



Introductio

Cette synthèse s'inscrit dans l'agenda « Best Bets » d'IPA consacré aux trajectoires de mise à l'échelle fondées sur les données probantes. Les paiements pour services écosystémiques (PSE) constituent l'une des 14 « innovations émergentes » identifiées par IPA, des approches étayées par des données solides et un engagement précoce des partenaires, mais qui nécessitent encore des investissements et un travail d'orientation des politiques publiques pour atteindre l'échelle. Les « Best Bets » sont sélectionnés par les experts sectoriels et les conseillers scientifiques d'IPA après avoir examiné des centaines d'études et évalué les preuves des impacts observés, des coûts, de la traction des partenariats et des facteurs de mise à l'échelle. Le portefeuille cartographie explicitement les innovations selon un parcours allant de l'exploratoire à l'émergent (catégorie à laquelle appartiennent les Best Bets), puis à la consolidation, et appelle à la formation de coalitions pour les mettre à l'échelle.

Dans le rapport 2023, le « paiements pour services écosystémiques pour réduire la déforestation et protéger l'environnement » figure parmi les 14 innovations mise en avant. Les PSE présentent un potentiel gagnant-gagnant : atténuer le changement climatique tout en apportant des avantages économiques aux ménages des pays à revenu faible et intermédiaire. Si le principe théorique est simple (rémunérer les propriétaires fonciers pour la conservation plutôt que la conversion des terres), l'efficacité et la capacité de mise à l'échelle des PSE dépendent d'un ensemble complexe de conditions qui varient selon les contextes.

Un programme efficace dans un environnement donné peut échouer ailleurs, non pas en raison d'un défaut intrinsèque du mécanisme, mais du fait de différences dans l'environnement institutionnel, les réponses comportementales ou les systèmes de mise en œuvre.

Malgré l'intérêt croissant pour la mise à l'échelle des PSE, des lacunes importantes subsistent quant aux contextes, aux raisons et aux conditions de mise en œuvre permettant d'obtenir une véritable additionnalité, des résultats écologiques durables et un partage équitable des avantages.

Notre analyse se concentre donc sur la question suivante : dans quelles conditions contextuelles, comportementales et opérationnelles les résultats observés dans un cadre donné peuvent-ils être reproduits ailleurs, en particulier à grande échelle et par le biais des systèmes publics ? Pour y répondre, nous mobilisons deux approches complémentaires. Premièrement, nous utilisons le cadre de généralisation (Bates et Glennerster 2017) pour structurer la portabilité, c'est-à-dire ce qui doit être maintenu dans les nouveaux contextes pour que les effets persistent. Deuxièmement, nous appliquons une synthèse pondérée en fonction de l'échelle, en accordant un poids plus important aux programmes de grande ampleur et mis en œuvre par les gouvernements, qui reflètent mieux les contraintes réelles de déploiement. Plus précisément, le cadre de généralisation distingue trois dimensions qui déterminent conjointement si une intervention testée dans un endroit donné peut fonctionner ailleurs :

- **Les conditions locales**, qui renvoient aux caractéristiques structurelles et institutionnelles (sécurité foncière, coûts d'opportunité) conditionnant la faisabilité et la crédibilité des contrats PSE.
- **Les comportements généralisables**, qui reflètent les réactions prévisibles des individus face aux incitations, aux dispositifs de contrôle et aux normes sociales. Dans le cas des PSE, ces leviers comprennent la réciprocité, l'aversion à la perte et l'influence sociale, avec des innovations conceptuelles telles que le préfinancement ou les enchères qui étendent leur portée à différents contextes.
- **Les conditions de mise en œuvre**, qui décrivent l'environnement administratif et financier nécessaire au bon fonctionnement des programmes à grande échelle, notamment la capacité de surveillance, les coûts de transaction et la disponibilité d'un financement durable.

En structurant l'analyse selon ces trois dimensions, nous identifions les enseignements susceptibles d'être transposés entre contextes.

1 L'additionnalité fait référence à la mesure dans laquelle les résultats environnementaux obtenus par un programme, tels que la déforestation évitée ou la séquestration du carbone, ne se seraient pas produits sans l'intervention. En d'autres termes, elle mesure l'impact « supplémentaire » directement attribuable au PSE, au-delà de ce qui se serait en l'absence d'intervention.

Méthodologie

Nous avons synthétisé les résultats de plus de 40 études expérimentales et quasi expérimentales sur les PSE, en privilégiant les programmes mis en œuvre par les gouvernements à l'échelle nationale ou à une grande échelle infranationale. Notre base principale repose sur la bibliothèque Conservation Effectiveness et la synthèse de J-PAL « Cash for Conservation: Climate Action on a Budget », qui examine l'efficacité et le rapport coût-efficacité des PSE et suggère des moyens de les améliorer grâce à un meilleur ciblage, un meilleur minutage et une meilleure conception des contrats. Nous nous appuyons ici sur ces données pour examiner où, pourquoi et dans quelles conditions de mise en œuvre et d'application ces résultats sont susceptibles d'être reproduits à plus grande échelle par les gouvernements.

En conséquence, nous organisons les résultats en fonction des conditions locales, des comportements généralisés, des conditions de mise en œuvre et de la durabilité, en nous appuyant sur les documents du programme et les évaluations afin de relier les conclusions causales à la mise en œuvre dans le monde réel.

Les programmes examinés visent principalement à conserver les forêts existantes afin de réduire la déforestation, ce qui génère souvent de multiples avantages, notamment la capture et le stockage du carbone (séquestration du carbone) et la protection de la biodiversité, dans des pays tels que le Costa Rica, le Mexique et l'Ouganda. Une partie des données porte également sur des programmes à grande échelle de paiement pour les services liés aux bassins versants (PWS) axés sur la qualité de l'eau et la régulation des débits dans des pays tels que le Mexique et le Brésil. Nous nous appuyons également sur les principaux programmes nationaux axés sur la conservation des terres agricoles et la lutte contre l'érosion, tels que le programme chinois « Grain for Grain » et le programme américain « Conservation Reserve Program » (CRP).

Conditions locales

Nous nous concentrons sur deux conditions locales qui influencent le plus fortement l'efficacité des PSE : les coûts d'opportunité de la conservation et la sécurité foncière. Pour chacune d'elles, nous expliquons comment elles sont liées aux résultats à l'aide d'études expérimentales et quasi expérimentales, nous tirons les leçons de programmes à grande échelle et nous concluons par des recommandations concises sur ce qu'il faut faire et ne pas faire en matière de conception. Nous notons également deux facteurs supplémentaires pour lesquels les preuves ne sont pas encore concluantes — la confiance dans les institutions et les perceptions culturelles de la nature — qui peuvent avoir une incidence sur la participation et les résultats sociaux.

Condition locale 1 – Coût d'opportunité de la conservation

L'un des principaux déterminants locaux de la réussite des PSE réside dans l'alignement entre le niveau des paiements et les coûts d'opportunité de la conservation, c'est-à-dire les revenus ou les avantages auxquels les propriétaires fonciers renoncent lorsqu'ils choisissent de conserver leurs terres plutôt que de les utiliser à d'autres fins. En supposant que les terres ciblées présentent une valeur écologique justifiant leur protection, l'enjeu consiste à maximiser la conservation pour chaque dollar investi.

À une extrémité du spectre se trouvent les parcelles à coûts d'opportunité élevés—par exemple celles situées à proximité des routes ou des infrastructures de marché, offrant des usages alternatifs rentables. Dans ces cas, les paiements nécessaires pour compenser les revenus perdus peuvent être financièrement difficiles à soutenir. À l'autre extrémité figurent les parcelles à faibles coûts d'opportunité — zones éloignées, pentes abruptes ou sols peu fertiles — où les rendements agricoles sont limités. Leur inscription dans un programme PSE risque alors de financer une conservation qui se serait produite en l'absence d'intervention (absence d'additionnalité).

L'expérience des programmes nationaux met en évidence deux moyens de rendre la compensation des coûts abordable : aligner les niveaux de paiement sur les revenus typiques auxquels les propriétaires fonciers renoncent en raison d'autres utilisations des terres, tout en compensant les coûts de participation (tels que le temps, les efforts administratifs ou les exigences en matière de gestion des terres) afin de garantir que les paiements couvrent à la fois le coût d'opportunité lié au fait de ne pas développer terres et le coût de mise en conformité lié au maintien de la conservation ; et utiliser des tranches de paiement simples au lieu d'un taux forfaitaire afin de refléter les différences entre les types de terres ou les emplacements sans ajouter de complexité inutile. Toutefois, l'efficacité économique ne constitue qu'une dimension de la conception des PSE : les

programmes doivent également intégrer des considérations d'équité, de simplicité et de reconnaissance des valeurs non économiques.

1. Coûts d'opportunité et efficacité

La théorie suggère que les propriétaires fonciers dont les coûts d'opportunité sont faibles sont plus susceptibles de participer, tandis que des coûts élevés réduisent le nombre d'inscriptions (Wunder 2013), ce que confirment certaines données (Arriagada et al. 2009 ; Zanella et al. 2014). De plus, des travaux menés au Malawi (Jack 2013) montrent que les agriculteurs ayant des coûts d'opportunité élevés sont également plus susceptibles d'abandonner leurs contrats, ce qui souligne la nécessité d'ajuster les paiements non seulement pour encourager l'inscription initiale, mais aussi pour garantir le respect des engagements sur la durée. Ces résultats confirment l'intuition selon laquelle les PSE sont particulièrement adaptés aux terres soumises à une pression modérée de déforestation.

- Si la menace est faible, l'additionnalité est limitée.
- Si la pression est très forte, la compensation devient budgétairement difficile.

Le défi pour les décideurs consiste donc à cibler le « point d'équilibre optimal », où les paiements peuvent effectivement modifier les comportements.

Exception importante

Dans les écosystèmes à très forte valeur écologique (biodiversité exceptionnelle, espèces menacées, fonctions écologiques essentielles), les PSE peuvent demeurer pertinents même si les coûts d'opportunité sont élevés. Dans ces situations, les retombées sociales de la conservation sont elles-mêmes élevées. Les PSE doivent alors

être évalués en complément d'autres instruments (aires protégées, diversification des moyens de subsistance), voire combinés à ces derniers. Il convient toutefois de rappeler que toutes les stratégies de conservation sont confrontées à la même contrainte fondamentale : protéger des terres à forte valeur marchande est coûteux et complexe, que l'instrument mobilisé soit un PSE ou une réglementation stricte.

2. Enseignements des programmes déployés à grande échelle

Les expériences nationales illustrent différentes manières d'opérationnaliser ces principes :

- **Accorder la priorité aux zones présentant un risque élevé de déforestation.** Le programme national de PSE du Mexique a progressivement réorienté sa stratégie cible pour se concentrer sur les forêts les plus menacées de conversion. Au fil du temps, « les contrats PSE renouvelés ont été de plus en plus attribués à des zones exposées à des risques élevés de déforestation, la CONAFOR ayant intégré le risque de déforestation dans ses critères de sélection » (Charoud et al., 2023). Cet ajustement a amélioré l'additionnalité du programme.
- **Ancrage aux rendements du marché.** Le programme mexicain de paiements pour services environnementaux hydrologiques (PSA-H, selon son acronyme espagnol) a initialement indexé les taux de paiement sur les revenus que les agriculteurs auraient perçus de la culture du maïs, avant de les ajuster en fonction du salaire minimum afin de préserver leur valeur réelle face à l'évolution des prix (Alix-Garcia et al., 2014). Au Costa Rica, les paiements ont été fixés à 40 dollars américains par hectare, sur la base des rendements des pâturages destinés à l'élevage bovin, puis révisés au fil du temps (Sánchez-Chaves y Navarrete-Chacón, 2017). À l'inverse, le programme équatorien Socio Bosque a privilégié des considérations d'équité et de capacité d'extension nationale plutôt qu'un alignement strict sur les coûts d'opportunité, invoquant notamment des lacunes informationnelles et des sensibilités politiques (CDKN, 2014). Si ce choix a permis une couverture nationale rapide, il a également entraîné des résultats contrastés en matière d'additionnalité (Cuenca et al., 2018 ; Gordillo et al., 2021).
- **Couvrir simultanément les coûts d'opportunité et les coûts de conformité.** Le programme chinois « Grain for Green » (conversion des terres cultivées en espaces forestiers) a indemnisé les ménages pour la perte de revenus agricoles au moyen de distributions de céréales, de transferts monétaires, de semences d'arbres et d'exonérations fiscales. Il a également

contribué à alléger les coûts de conformité, les paiements ayant, dans de nombreux cas, non seulement compensé les coûts d'opportunité, mais parfois même excédé ceux-ci (Uchida et al., 2005). Cette conception duale a permis d'accroître la couverture forestière totale (Fu et al., 2019), bien que les données empiriques fassent état d'effets contrastés sur le bien-être des ménages bénéficiaires (Treacy et al., 2018).

- **La faisabilité d'un nombre limité de tranches de paiement.** Le programme équatorien Socio Bosque démontre qu'une structure de paiement à paliers restreints peut être administrativement viable à l'échelle nationale. Le dispositif prévoit un taux plus élevé par hectare pour les premières superficies engagées, suivi de paiements dégressifs pour les hectares supplémentaires.

Il applique également des barèmes différenciés selon les écosystèmes — notamment des structures distinctes pour les communautés du páramo et des forêts tropicales, ainsi qu'une incitation spécifique Socio Manglar pour la conservation des mangroves — reconnaissant ainsi leurs caractéristiques écologiques et leurs valeurs environnementales propres (MAATE, Socio Bosque II Operational Manual, 2022).

Les décideurs ont délibérément écarté l'adoption d'un barème excessivement détaillé, invoquant les coûts de transaction élevés et la complexité administrative qu'un tel dispositif aurait engendrés (Max Lascano, directeur de Socio Bosque, cité dans Solis et Malky, 2015).

3. Recommandations pour la conception d'un programme de PSE

Cibler prioritairement les terres présentant une forte valeur environnementale et des coûts d'opportunité modérés, sans que ceux-ci soient si faibles qu'ils n'impliquent aucun risque réel de conversion.

- a. Indexer le montant des paiements sur les rendements fonciers, tels que la valeur des cultures, les revenus issus des pâturages ou des indicateurs pertinents comme le risque de déforestation.
- b. Recourir à des barèmes simples et différenciés, afin de limiter les désalignements dans des paysages hétérogènes, et éviter une dépendance excessive à des taux nationaux uniformes ou à de simples ratios de revenus.
- c. Anticiper l'existence de situations de surcompensation ou de sous-compensation ; des mécanismes de réajustement périodique et une différenciation modérée des paiements contribuent à réduire les inefficacités.





Condition locale 2 – Sécurité foncière

Le PSE reposent sur la clarté quant à l'identification de l'autorité foncière, les contrats devant désigner une partie juridiquement responsable.

Des droits d'usage reconnus de facto peuvent suffire à assurer le respect des engagements contractuels ; toutefois, leur déploiement à grande échelle exige des mécanismes permettant de prévenir les conflits et les chevauchements de revendications.

Les régimes fonciers communautaires constituent une option viable pour une mise en œuvre à large échelle, tandis que des exigences strictes en matière de titres formels renforcent la sécurité juridique mais tendent à réduire l'inclusivité. Ces contraintes peuvent néanmoins être atténuées par des campagnes complémentaires de formalisation foncière.

Le principal défi consiste dès lors à concilier la crédibilité et l'applicabilité des contrats avec l'objectif d'une participation étendue. Les modalités foncières influencent également la répartition des bénéficiaires. En particulier, les droits fonciers et forestiers des femmes et des peuples autochtones ne sont pas toujours pleinement reconnus ni juridiquement sécurisés, ce qui limite leur accès aux programmes de gestion forestière tels que les PSE (Habtezion, 2016 ; McLaren et al., 2025).

1. Sécurité et efficacité du régime foncier

Les contrats PSE exigent une sécurité foncière suffisante pour que les droits ne soient pas contestés et que les conditions puissent être appliquées.

Des expériences menées à petite échelle indiquent que cet objectif peut être atteint sur la base d'une reconnaissance de facto des droits fonciers. En Ouganda et au Malawi, des propriétaires dépourvus de titres formels ont néanmoins pu conclure et respecter des contrats PSE, leurs droits étant socialement reconnus par les communautés locales (Jayachandran et al., 2017 ; Jack, 2013). Ces exemples soulignent la faisabilité de cette approche, mais celle-ci repose sur une vérification locale intensive, plus difficile à reproduire à l'échelle nationale. Les exigences en matière de titres de propriété réduisent les litiges et facilitent le suivi, mais limitent la participation des ménages les plus pauvres et de ceux qui vivent dans des zones frontalières contestées.

Une reconnaissance plus souple (droits communaux, contrats de droit d'utilisation) élargit la couverture, mais nécessite des institutions locales plus fortes en matière d'application et de suivi.

2. Enseignements issus des programmes déployés à grande échelle

- **Exigences strictes en matière de titres fonciers.** Le PSE du Costa Rica a commencé à exiger des titres cadastraux officiels (preuve officielle enregistrée de la propriété foncière) peu après le lancement du programme (Arriagada et al. 2009, 2012). De même, le programme équatorien Socio Bosque exigeait la production de titres juridiques valides et non contestés. Dans les contextes où les autorités publiques ont conduit des campagnes de formalisation foncière — notamment aux abords de la réserve de Cuyabeno — cette démarche a accru la probabilité d'adhésion des ménages et des communautés autochtones disposant auparavant de droits reconnus de facto (Jones et al., 2017 ; Gordillo et al., 2021).

- **La propriété communale et les droits d'usage comme alternatives aux titres individuels.** Plusieurs programmes de grande envergure démontrent que les PSE peuvent être mis en œuvre sans exiger de titres de propriété individuels au niveau des parcelles.

Au Mexique, le programme PSA s'est appuyé sur les ejidos — terres communales administrées collectivement par des groupes d'agriculteurs — ainsi que sur des communautés autochtones, en concluant des contrats avec des institutions collectives dont les droits fonciers étaient juridiquement reconnus (Alix-García et al., 2012 ; Costedoat et al., 2015 ; Le Velly et al., 2017).

Au Brésil, le programme Bolsa Floresta intègre des familles au sein de réserves d'usage durable. L'éligibilité repose sur la résidence dans la zone concernée et le respect des règles de gestion de la réserve, plutôt que sur la détention d'un titre de propriété privé. L'État demeure propriétaire foncier de jure, mais accorde des concessions de droit réel de uso (CDRU) — concessions de droit réel d'usage — aux ménages ou aux associations. Ce mécanisme permet d'assurer l'applicabilité des engagements contractuels tout en préservant les moyens de subsistance des communautés locales (Carvalho et al., 2010).

3. Recommandations pour la conception d'un programme de PSE (sécurité foncière)

- **Reconnaître les droits fonciers de facto** lorsqu'ils sont localement admis et non contestés, en particulier lorsque des institutions communautaires peuvent agir en tant qu'entité contractante.
- **Aligner les règles du programme sur les régimes successoraux et matrimoniaux**, afin de permettre aux femmes d'être reconnues comme titulaires de droits et bénéficiaires directes — notamment par la mise en place de dispositifs de cotitularité, de co-bénéficiarité ou par la reconnaissance explicite des droits d'usage des femmes.
- **S'appuyer sur les dispositifs fonciers existants** (tels que les ejidos ou les contrats de droit d'usage des ménages) afin de permettre une mise à l'échelle sans exiger la production d'un titre individuel formel pour chaque participant.
- **Adapter la conception du programme** aux contextes caractérisés par une faible confiance institutionnelle, notamment en proposant des contrats de plus courte durée ou en mobilisant des intermédiaires locaux reconnus et respectés, afin de renforcer la crédibilité du dispositif et d'encourager la participation.
- **Ne pas présumer qu'une exigence stricte de titre foncier est systématiquement nécessaire.** Toutefois, si une telle exigence s'impose, il convient d'associer le programme PSE à des campagnes de formalisation foncière ou à un appui cadastral — par exemple via des services de géoréférencement — afin d'éviter l'exclusion des ménages les plus vulnérables.
- **Reconnaître l'existence de compromis inhérents.** Des règles strictes en matière de titrage renforcent l'applicabilité juridique des contrats mais restreignent l'inclusivité ; à l'inverse, une reconnaissance plus flexible des droits élargit la couverture du programme, tout en transférant une part accrue de la responsabilité vers les autorités et institutions locales.



Autres conditions prises en compte mais nécessitant des recherches supplémentaires

Perceptions culturelles de la nature

D'un point de vue écologique, il peut paraître peu pertinent de mettre en œuvre des PSE dans des communautés où prévalent déjà des normes environnementales fortes et des pratiques collectives favorables à la conservation. Lorsque la conservation est déjà assurée, les paiements risquent de ne produire qu'une additionnalité limitée.

En outre, plusieurs travaux théoriques et empiriques mettent en garde contre le risque que l'introduction d'incitations financières dans de tels contextes n'évince les motivations intrinsèques ou morales, affaiblissant ainsi les normes prosociales existantes au lieu de les renforcer (Frey & Jegen, 2001 ; Bowles, 2008 ; Kosoy & Corbera, 2010).

À l'inverse, dans des environnements où l'action collective s'est érodée ou où les normes de conservation sont faibles, les PSE peuvent contribuer à susciter de nouvelles dynamiques prosociales, en institutionnalisant des mécanismes de coopération et de confiance (Wunder, 2013).

Sur le plan empirique, une revue mondiale portant sur 74 dispositifs de PSE montre que les programmes qui responsabilisent les participants, offrent des avantages en nature et favorisent l'autonomie tendent à renforcer la motivation intrinsèque (effet d'« attraction ») ainsi qu'à améliorer la cohésion sociale et la perception d'équité. À l'inverse, les dispositifs perçus comme excessivement contraignants ou contrôlants sont davantage susceptibles de produire des effets d'« éviction » des motivations intrinsèques.

Toutefois, ces évolutions motivationnelles ne se traduisent pas systématiquement par de meilleurs résultats écologiques, tels qu'une augmentation significative de la couverture forestière ou une amélioration mesurable de la qualité de l'eau (Akers & Yasué, 2019).

Ces constats suggèrent que, si une conception attentive aux dynamiques motivationnelles peut améliorer la performance sociale des programmes, l'efficacité écologique demeure tributaire d'autres facteurs structurels et institutionnels.

La confiance dans les institutions

La confiance envers les organismes chargés de la mise en œuvre constitue vraisemblablement un facteur déterminant, bien qu'elle soit rarement mesurée de manière directe dans les évaluations empiriques. Certains éléments suggèrent qu'elle interagit étroitement avec la sécurité foncière. En Équateur, dans le cadre du programme Socio Bosque, plusieurs ménages ont exprimé des réticences à s'inscrire en raison de craintes liées à une possible dépossession une fois leurs terres intégrées dans un contrat (Jones et al., 2017 ; Gordillo et al., 2021). À l'inverse, au Costa Rica, la participation au programme PSA a souvent été perçue comme contribuant à renforcer la sécurité foncière et la confiance envers les institutions publiques (Arriagada et al., 2015).

Ces expériences contrastées indiquent que la crédibilité institutionnelle et la perception d'équité des autorités de mise en œuvre peuvent soit fragiliser, soit consolider la participation des bénéficiaires. Dans les contextes caractérisés par une faible confiance institutionnelle, certaines adaptations de conception — telles que la réduction de la durée des contrats ou le recours à des intermédiaires locaux reconnus — peuvent favoriser l'adhésion et la crédibilité du dispositif (Schomers et al., 2015). Néanmoins, les données disponibles à ce stade demeurent principalement anecdotiques et ne permettent pas encore d'établir des conclusions systématiques.

Enseignements généralisables relatifs aux comportements

Les PSE reposent fondamentalement sur un mécanisme incitatif : en compensant les détenteurs de terres pour les usages auxquels ils renoncent, ils modifient l'arbitrage coûts-bénéfices en faveur de la conservation.

À travers les différents programmes étudiés, un ensemble de leviers comportementaux récurrents est systématiquement mobilisé. Des innovations plus récentes en matière de conception activent des mécanismes supplémentaires et contribuent à améliorer les résultats.

Leviers comportementaux fondamentaux

- **Réciprocité et perception d'équité.** Les participants perçoivent le paiement comme une compensation légitime de leurs efforts de conservation, ce qui renforce l'acceptabilité et la légitimité du dispositif.
- **Effet de dotation et aversion aux pertes.** Une fois qu'un paiement est anticipé, le fait de ne pas satisfaire aux conditions contractuelles est perçu comme une perte, ce qui accroît l'incitation à respecter les engagements. Cet effet est renforcé lorsque les paiements sont conditionnels et versés ex post, après vérification des actions de conservation.
- **Visibilité du contrôle et effet dissuasif.** Lorsque les participants savent que leurs parcelles peuvent faire l'objet de vérifications — qu'il s'agisse de visites sur le terrain ou d'un suivi satellitaire — la probabilité perçue de détection augmente, ce qui renforce la conformité, même lorsque les capacités d'application effective demeurent limitées.

Innovations de conception mobilisant d'autres leviers comportementaux

Au-delà de ces mécanismes fondamentaux, plusieurs ajustements de conception exploitent des biais comportementaux spécifiques :

- **Contraintes de liquidité et biais de présent.** En Inde, le versement anticipé d'une partie du paiement, tout en maintenant le solde conditionnel, a accru la conformité d'environ dix points

de pourcentage. Toutefois, l'effet sur le rapport coût-efficacité demeure incertain, les paiements anticipés pouvant attirer des participants moins enclins à respecter leurs engagements sur le long terme.

- **Architecture des choix pour prévenir la sélection stratégique.** Au Mexique, l'obligation d'inscrire l'intégralité des superficies forestières éligibles, plutôt que de permettre une inscription partielle, a réduit la déforestation de 41 % et multiplié par quatre le rapport coût-efficacité. Cette mesure limite la tendance des participants à n'inscrire que les parcelles qu'ils prévoyaient déjà de conserver.
- **Mécanismes de sélection (enchères et systèmes de notation).** Les mécanismes d'enchères ou les systèmes de notation peuvent contribuer à identifier les détenteurs fonciers les plus susceptibles de respecter leurs engagements à un coût inférieur.

Au Malawi, les bénéficiaires sélectionnés par enchères ont maintenu un plus grand nombre d'arbres en vie que ceux désignés par tirage au sort (Jack, 2013). Aux États-Unis, dans le cadre du Conservation Reserve Program (CRP), de nombreux contrats marginaux se sont révélés dépourvus d'additionnalité, ce qui met en évidence l'intérêt de recourir à des critères de notation pour améliorer le ciblage et l'efficacité des ressources publiques (Aspelund & Russo, 2023).

Enfin, il est essentiel d'assurer la continuité entre la mise en œuvre initiale (par exemple, la plantation d'arbres) et le résultat final recherché (notamment leur survie effective). En Zambie, si l'adoption initiale de plantations subventionnées fut élevée, le taux de survie des arbres a fortement diminué lorsque sont apparus des coûts d'entretien, des épisodes de sécheresse et des infestations parasitaires. Des incitations mal calibrées ont ainsi récompensé l'acte de plantation plutôt que la pérennité des plantations (Oliva et al., 2020).

Pris ensemble, ces éléments montrent que, si les PSE constituent fondamentalement un dispositif incitatif, leur efficacité ne dépend pas uniquement du niveau des paiements, mais également de la manière dont les incitations sont structurées afin de s'aligner sur les contraintes et les leviers existants dans les contextes locaux.

Recommandations pour la conception d'un programme de PSE

- Ces éléments empiriques permettent de dégager plusieurs enseignements opérationnels. En synthèse, les PSE se révèlent d'autant plus efficaces qu'ils prennent en compte les frictions comportementales, c'est-à-dire les obstacles psychologiques ou pratiques susceptibles d'entraver la mise en œuvre des intentions de conservation. Ces frictions peuvent notamment résulter d'un déficit d'information, d'un niveau de confiance limité envers les institutions ou d'une incertitude quant à la continuité des paiements.
- En agissant sur ces facteurs — au moyen d'une communication claire et transparente, de paiements réguliers et ponctuels, ainsi que de règles simples et prévisibles — les incitations financières gagnent en efficacité. Autrement dit, ce n'est pas uniquement le niveau du paiement qui importe, mais l'environnement institutionnel et informationnel dans lequel il s'inscrit.
- Associer la conditionnalité à des mécanismes de suivi crédibles — tels que des contrôles aléatoires, l'imagerie satellitaire ou des dispositifs de vérification communautaire — afin de renforcer le respect des engagements et de dissuader les infractions.
- Concevoir des règles d'adhésion limitant l'inscription stratégique de parcelles que les propriétaires prévoyaient déjà de conserver.
- Intégrer des innovations relatives au calendrier des paiements — telles que des versements partiellement anticipés ou des paiements échelonnés selon des étapes ou jalons prédéfinis — afin de réduire les contraintes de liquidité des bénéficiaires et de soutenir la continuité des efforts de conservation dans le temps.
- Utilisez des outils de sélection (enchères ou règles de notation) pour améliorer le ciblage et l'additionnalité, mais uniquement s'ils tiennent explicitement compte du risque de déforestation et si le pays dispose de solides capacités administratives.
- Anticiper les arbitrages inhérents au dispositif : des règles plus strictes — telles que l'inscription intégrale des parcelles éligibles ou le recours à des enchères — tendent à renforcer l'additionnalité et l'efficacité économique, mais peuvent restreindre la participation des petits propriétaires ou des ménages confrontés à des contraintes de liquidité. À l'inverse, des règles plus souples favorisent un accès élargi, mais comportent un risque accru d'inefficacité ou de fuites.

2 Au Malawi, les agriculteurs enchérissent sur le paiement minimum requis dans le cadre d'une enchère à prix uniforme et à enveloppe fermée pour la plantation d'arbres ; aux États-Unis, les enchères ont été classées en fonction de leur valeur environnementale et de leur coût à l'aide de l'indice des avantages environnementaux (EBI).



CRÉDITS | PHOTO: Cavan-Images via Shutterstock

Conditions de mise en

Nous examinons quatre conditions de mise en œuvre déterminantes pour assurer le fonctionnement des paiements pour services écosystémiques (PSE) à grande échelle avec fidélité aux objectifs initiaux : la vérification foncière, le contrôle de la conditionnalité et de l'application des règles, les mécanismes de paiement, ainsi que la maîtrise des coûts de transaction. Pour chacune de ces dimensions, nous exposons brièvement les raisons pour lesquelles elles sont essentielles à une mise en œuvre fiable, nous tirons des enseignements des programmes et initiatives déployés à grande échelle, puis nous formulons des recommandations synthétiques – sous la forme de points à privilégier et à éviter – en vue d'une conception opérationnelle.

Ensemble, ces conditions permettent d'assurer la cohérence entre les parties contractantes, les parcelles effectivement suivies, les modalités et le calendrier des paiements, ainsi que la simplicité des procédures d'adhésion. Elles constituent, en somme, les fondements opérationnels qui transforment des engagements contractuels en programmes crédibles, efficaces et susceptibles d'être déployés à grande échelle.

Condition de mise en œuvre n° 1 - Vérification des terres

1. Vérification foncière et fidélité de la mise en œuvre

Pour inscrire les participants et vérifier ultérieurement le respect de leurs engagements, les programmes doivent identifier avec précision le titulaire des droits fonciers ainsi que le polygone concerné – c'est-à-dire la parcelle cartographiée ou la superficie délimitée dans les systèmes d'information géographique (SIG) – faisant l'objet du contrat PSE. Lorsque le dispositif exige la présentation d'un titre foncier formel, l'existence d'un cadastre fiable constitue un prérequis indispensable. Tel est le mode de fonctionnement adopté par les grands programmes nationaux, notamment au Costa Rica, en Équateur et au Mexique.

Toutefois, la détention d'un titre formel n'est pas strictement indispensable au plan opérationnel : un polygone contractuel géoréférencé, rattaché à un détenteur de droits reconnu, peut suffire pour administrer les paiements et assurer le suivi (voir [section sur la sécurité foncière](#)). Même lorsque la production d'un titre est requise, les programmes déployés à grande échelle procèdent systématiquement à la géoréférenciation des superficies contractuelles afin de garantir le contrôle, le suivi et, le cas échéant, l'application des sanctions.

2. Leçons tirées des programmes à grande échelle

- **Une architecture à deux niveaux constitue la norme dans les programmes déployés à grande échelle.** Les dispositifs de grande envergure opèrent généralement une distinction entre : une couche juridique ou institutionnelle, correspondant au niveau des droits fonciers – par exemple l'ensemble de la superficie couverte par un titre formel, un droit communal, une décision d'assemblée ou toute autre forme reconnue de propriété ; une couche opérationnelle, matérialisée par un polygone géoréférencé, qui délimite précisément la superficie effectivement inscrite dans le programme. Au Costa Rica, les polygones contractuels sont reliés au registre foncier national. Au Mexique, le programme PSE s'appuie sur des polygones contractuels pour le versement des paiements et la vérification

de la conformité, parallèlement aux registres des ejidos et aux décisions d'assemblée. En Équateur, le programme Socio Bosque inscrit les parcelles – ou sous-parcelles – titulaires de droits formels sous forme de polygones géoréférencés servant de base au suivi et à la surveillance (Arriagada et al., 2012 ; 2015 ; Alix-García, 2012 ; Costedoat et al., 2015 ; Jones & Lewis, 2015 ; Jones et al., 2017 ; Ramírez-Reyes et al., 2018 ; Le Velly, Sauquet & Cortina-Villar, 2017 ; Scullion et al., 2011).

- **Qui supporte les coûts de vérification.** La conception des programmes répartit la charge – et donc les coûts – entre les demandeurs, les intermédiaires et l'État. Au Costa Rica, les intermédiaires/ONG (par exemple, FUNDECOR) capturent généralement les polygones tandis que le gouvernement les valide (FONAFIFO/SINAC), ce qui réduit la charge pour les participants (Arriagada et al., 2012). Au Mexique, des prestataires de services techniques privés numérisent les polygones et la CONAFOR les approuve et les stocke – les coûts sont partagés (frais plus temps consacré par le demandeur) (Costedoat et al., 2015 ; Scullion et al., 2011). En Équateur, les propriétaires fonciers/communautés doivent marquer physiquement les limites comme exigence contractuelle, tandis que le ministère (MAE/MAATE) administre et vérifie, ce qui alourdit la charge des participants (Jones et al., 2017).
- **Une aide à faible coût peut réduire la charge qui pèse sur les participants.** Des brigades de cartographie scolaires (par exemple, [les programmes des écoles agricoles en Argentine](#)) peuvent numériser les parcelles et effectuer des vérifications de base sur le terrain à l'aide de téléphones/GPS et d'outils en libre accès, ce qui réduit le temps et les dépenses des demandeurs et complète les couches officielles lorsque le cadastre ou les titres de propriété sont incomplets.

3. Recommandations pour la mise en œuvre d'un programme de PSE

- Explorez les options à faible coût pour la capture de polygones (intermédiaires, ONG, brigades d'étudiants utilisant des outils mobiles ou GPS).



Condition de mise en œuvre n° 2 - Vérification de la conditionnalité

1. Vérification de la conditionnalité et application des règles : fidélité de la mise en œuvre

Bien que les technologies de suivi se soient considérablement perfectionnées, l'application effective de sanctions en cas de non-respect demeure rare et politiquement sensible. À l'échelle mondiale, environ 63 % des programmes mettent en œuvre un dispositif de surveillance complet, mais seuls 26 % appliquent des sanctions de manière systématique ; près de la moitié n'en appliqueraient jamais (Wunder et al., 2018).

Compte tenu des difficultés pratiques liées à l'application des sanctions — et de la complexité supplémentaire qu'elle peut engendrer tant pour les gestionnaires que pour les participants — une question se pose : l'assouplissement de la conditionnalité, voire le recours à des transferts monétaires inconditionnels, pourrait-il néanmoins produire des effets favorables à la conservation ?

Certaines initiatives récentes plaident pour l'expérimentation de transferts inconditionnels à des fins environnementales (notamment le [Cash for Conservation Working Group](#)). Toutefois, les preuves causales disponibles demeurent à ce stade limitées et contrastées.

Un essai randomisé portant sur des transferts communautaires inconditionnels en Sierra Leone a entraîné, à court terme, une augmentation du déboisement (Wilebore et al., 2019). En Inde, un dispositif hybride — consistant à verser une partie du paiement sans condition tout en maintenant le solde conditionnel — a permis d'accroître le taux de conformité mesuré d'environ dix points de pourcentage. Néanmoins, ce mécanisme a également attiré un plus grand nombre de bénéficiaires ultérieurement non conformes, de sorte que l'amélioration du rapport coût-efficacité n'a pas été clairement établie (Jack et al., 2025).

De nouveaux projets pilotes sont actuellement en cours d'élaboration afin d'approfondir ces résultats et de comparer plus rigoureusement les effets différenciés de la conditionnalité et de l'inconditionnalité sur les résultats environnementaux.

Au regard du caractère encore peu concluant des données relatives aux transferts inconditionnels — et de la robustesse des éléments probants en faveur des modèles de PSE fondés sur la conditionnalité — nous concentrons désormais l'analyse sur les enseignements issus des programmes déployés à grande échelle, afin d'identifier les modalités permettant de renforcer, en pratique, les dispositifs de suivi et d'application des règles.

Nos constats indiquent que, pour accroître leur efficacité, les programmes peuvent utilement combiner un suivi satellitaire en première ligne avec des vérifications ciblées sur le terrain, établir des règles transparentes encadrant les exceptions (notamment en cas de non-conformité involontaire), et mettre en œuvre un barème de sanctions effectivement appliqué — et non simplement formalisé dans les textes.

2. Enseignements tirés des programmes et initiatives à grande échelle

- Les systèmes basés sur les satellites et vérifiés sur le terrain sont désormais la norme. Le Mexique et le Costa Rica sont passés d'une vérification intensive sur le terrain (par exemple, les premières cohortes PSE vérifiaient environ 50 % des parcelles) à une détection par satellite avec des visites ciblées sur site (Arriagada et al., 2012 ; Alix-García, 2012 ; Ramírez-Reyes et al., 2018 ; Izquierdo-Tort et al., 2024). Les pays qui conçoivent de nouveaux programmes de PSE peuvent suivre ce modèle de deux manières : soit en mettant en place un système de surveillance interne à l'aide d'une assistance technique gratuite (par exemple, ARSET de la NASA) et d'outils ouverts (R/ Python/Google Earth Engine) connectés à des images ouvertes, soit en utilisant des plateformes prêtes à l'emploi qui intègrent déjà des images et des alertes, telles que MapBiomas (pour les cartes annuelles d'utilisation des terres et les polygones de déforestation) ou Global Forest Watch3 (pour des alertes en temps quasi réel alertes de changement forestier et suivi au niveau des parcelles)⁴ Ces plateformes varient en termes de couverture et de

3 « Quasi-temps réel » signifie un délai de 2 à 8 jours. Ce décalage dépend de variables telles que le calendrier de revisite du satellite et le temps de traitement des données. Pour les satellites optiques, le délai peut parfois s'étendre à 15 jours ou plus en raison d'une couverture nuageuse persistante, mais les alertes basées sur le radar permettent de surmonter ce problème.

précision (plus solides dans les pays fortement boisés et moins performantes ailleurs), les gouvernements doivent donc évaluer la couverture locale et compléter ou adapter leurs systèmes nationaux de surveillance des forêts afin de soutenir le PSE. Dans tous les cas, les données satellitaires sont prioritaires, mais la vérification sur le terrain

reste essentielle pour calibrer les algorithmes de détection et résoudre les parcelles signalées, garantissant ainsi la précision et l'accessibilité financière à grande échelle.

- **Renforcer les capacités nationales grâce à une assistance technique gratuite.** Les formations de la NASA (par exemple, [Évaluation des services écosystémiques](#)) et les boîtes à outils géospatiales ouvertes permettent aux gouvernements de mettre en place des protocoles de surveillance sans avoir recours à des fournisseurs spécialisés.
- **Surveillance * application : l'économie politique est le goulot d'étranglement.** En examinant les programmes à grande échelle, nous avons constaté que les principales raisons du manque d'application étaient les suivantes : contraintes de gouvernance collective (ejidos/biens communs), chocs ou infractions involontaires, et réticence à punir des communautés entières pour une partie des contrevenants (Scullion et al., 2011 ; Honey-Rosés et al., 2011 ; Costedoat et al., 2015).
- **Les sanctions graduelles et partielles sont courantes dans les contextes collectifs.** Lorsque certains membres font défection,

les responsables de la mise en œuvre réduisent souvent les paiements plutôt que de résilier les contrats afin d'éviter de

pénaliser les ménages respectueux des règles (Izquierdo-Tort et al., 2024). Rendre cette logique explicite — avertissement → retenue partielle → résiliation — améliore l'équité et la crédibilité.

• 3. Recommandations pour la mise en œuvre d'un programme de PSE

- Mettez l'accent sur le suivi : publiez des protocoles clairs, effectuez des contrôles aléatoires et informez les participants des alertes satellites et des délais de contestation.
- Utilisez un protocole de vérification sur le terrain stratifié et axé sur les données satellitaires, avec des objectifs de précision prédéfinis et des règles d'exception documentées (par exemple, chocs, infractions involontaires).
- Tirez parti de l'assistance technique gratuite (par exemple, les formations de la NASA) pour mettre en place un système de surveillance interne pouvant être mis à jour ; lorsque la qualité, la fréquence et la résolution sont suffisantes, utilisez des images gratuites/subventionnées (par exemple, Global Forest Watch), en réservant les données/services payants aux cas limites.
- Anticipez les résistances politiques et les cas limites ; prévoyez des mesures de résolution des litiges, des contraintes de gouvernance au niveau communautaire et des sanctions partielles afin d'éviter de pénaliser les participants qui se conforment aux règles.

Condition de mise en œuvre n° 3 - Système de paiement

1. Système de paiement et fidélité dans la mise en œuvre

Les paiements sont le « système de plomberie » qui permet au PSE de fonctionner. Lorsque les transferts sont prévisibles, rapides et transparents, les participants font confiance au contrat et restent conformes ; lorsqu'ils sont tardifs ou incertains, la participation et les efforts peuvent diminuer. Une infrastructure de paiement moderne, fondée sur l'identification numérique, les plateformes de paiement numérique et le partage de données basé sur le consentement, peut élargir l'accès et réduire les coûts, mais uniquement

si l'intégration est inclusive (assistance à la clientèle, options hors ligne). Pourtant, comme le souligne le rapport [du PNUD \(2024\)](#), les PSE n'ont pas pleinement bénéficié des récentes avancées numériques, laissant de nombreux processus de gestion manuels et obsolètes.

2. Leçons tirées des programmes à grande échelle

- **Les systèmes de paiement gérés par le secteur sont la norme. Au Mexique**, en Équateur et au Costa Rica, les agences environnementales gèrent les paiements directement sur les comptes des bénéficiaires ou des organisations ; les programmes « s'appuient » rarement sur les systèmes de paiement de l'aide sociale, bien que le Mexique compte des exemples de fiducies municipales cofinancées qui coexistent avec le programme fédéral.
- **Les virements bancaires prédominent, les bénéficiaires étant des organisations dans un contexte de tenure collective.**

- Les ejidos/associations reçoivent souvent les fonds de manière centralisée et les répartissent en interne en fonction du polygone contractuel et des règles locales, ce qui nécessite une transparence au niveau local.
- **Moderniser les paiements PSE.** Pour moderniser les paiements, les programmes devraient automatiser les versements une fois la conformité vérifiée, utiliser des canaux numériques (tels que les virements bancaires et les portefeuilles mobiles) pour réduire les risques, et tirer parti des infrastructures publiques numériques — telles que l'identification numérique, les plateformes de paiement interopérables et le partage de données basé sur le consentement — afin de rendre les transferts plus rapides, moins coûteux et plus transparents ([PNUD, 2024](#)).

3. Recommandations pour la mise en œuvre d'un programme de PSE

- Publiez un calendrier de paiement simple et les niveaux de service (date de clôture de la vérification, date de versement des fonds), et considérez le paiement dans les délais comme un indicateur de performance clé.
- Effectuez les paiements directement sur le compte ou le portefeuille mobile dans la mesure du possible.
- Envisagez de vous appuyer sur les infrastructures publiques existantes (protections sociales ou paiements DPI) lorsque l'accès aux services bancaires est limité.

4 La résolution effective des parcelles est déterminée par les données. Imagerie 10 m $\approx$ 100 m² par pixel et imagerie 30 m $\approx$ 900 m² ; en pratique, il faut environ 3x3 pixels pour détecter un changement avec certitude, soit environ 0,09 ha à 10 m et 0,81 ha à 30 m (règle empirique : les parcelles $\geq$ 1 ha fonctionnent bien ; les parcelles plus petites nécessitent des images à plus haute résolution ou des vérifications sur le terrain).



Condition de mise en œuvre n° 4 - Faibles coûts de transaction

Les coûts de transaction et de participation correspondent aux charges administratives, informationnelles et temporelles auxquelles sont confrontés les propriétaires fonciers lorsqu'ils s'inscrivent à des programmes de PSE et s'y conforment. Ils comprennent les coûts liés à la préparation des demandes, aux déplacements vers les bureaux administratifs, à l'apprentissage des exigences et à la collaboration avec des intermédiaires. Ces coûts influencent fortement le choix des participants et la possibilité d'étendre un programme sans exclure les ménages les plus pauvres.

1. Coûts de transaction et fidélité dans la mise en œuvre

La réduction des coûts de transaction et de participation constitue une condition essentielle au maintien de la fidélité du programme à grande échelle. Chaque exigence supplémentaire — qu'il s'agisse de cartographies détaillées ou de plans techniques complexes — tend à exclure précisément les propriétaires fonciers que de nombreux dispositifs de PSE cherchent à atteindre. Elle favorise l'inscription de candidats plus aisés ou mieux connectés et détourne les ressources des équipes de mise en œuvre, qui passent du suivi et de l'apprentissage à des fonctions de filtrage administratif.

Des coûts de transaction élevés peuvent également freiner l'adhésion, même lorsque les paiements proposés sont attractifs. Ils compromettent en outre la conformité lorsque les charges d'entretien continues — telles que les patrouilles de surveillance ou les obligations de reporting — ne sont pas suffisamment prises en compte dans la conception du programme.

À l'inverse, des procédures simples et crédibles, associées à des dispositifs d'accompagnement financés — par exemple des campagnes d'information ciblées, une assistance technique ou le recours à des intermédiaires de confiance — permettent d'élargir le vivier de candidats pertinents, d'améliorer la représentativité des participants et de stabiliser le respect des engagements.

2. Leçons tirées des programmes à grande échelle

- **Les coûts d'information dominant au début.** Dans le cadre du PSE du Costa Rica, les premières cohortes ont été confrontées à des obstacles liés à la sensibilisation et à la paperasserie ; l'aide pratique apportée par FUNDECOR pour l'inscription a amélioré le suivi (Arriagada et al., 2012). En Ouganda, deux tiers des personnes non inscrites ont déclaré ne pas connaître le programme ou son contenu (Jayachandran et al., 2017, annexe fig. A1).
- **Rationaliser la documentation et les preuves.** Les premières règles du PSE du Costa Rica (avant 2000) exigeaient des cartes cadastrales et cartographiques, une preuve de propriété et un

plan, traités selon le principe du premier arrivé, premier servi, ce qui augmentait les coûts et favorisant ceux qui disposaient de temps et de moyens de transport (Arriagada et al., 2015). Des assouplissements ultérieurs et une aide locale à l'admission ont réduit les charges.

- **En cas d'exigence de plans de gestion, prévoir leur subventionnement.** Des exigences plus strictes — telles que l'élaboration de plans de gestion forestière ou la réalisation de cartographies détaillées — ont accru les charges financières supportées par les participants.

Au Mexique, le programme PSA-H a associé ces obligations à des financements destinés à couvrir l'intervention de conseillers techniques. Au Costa Rica, le recours à des intermédiaires pour la préparation des plans s'est accompagné de frais transparents et plafonnés, contribuant ainsi à limiter les coûts supportés par les bénéficiaires (Sims et al., 2014 ; Costedoat et al., 2015 ; Arriagada et al., 2012).

- **Coûts de conformité différents.** Les paiements forfaitaires par hectare de Socio Bosque ne reflétaient pas les coûts plus élevés : les coûts de surveillance/suivi pour les territoires étendus et peu peuplés, ce qui a affaibli l'attrait et l'efficacité du programme dans ces contextes (Perafán et Pabón 2019).

3. Recommandations pour la mise en œuvre d'un programme de PSE

- Prévoyez un budget pour la sensibilisation et la communication simple afin de réduire les coûts d'information et de recherche, en particulier au début.
- Équilibrez les compromis : des coûts de demande moins élevés peuvent augmenter le risque d'erreur d'inclusion (par exemple, les demandes en double demandes), et réduire la probabilité de conformité (si aucune assistance technique n'est demandée, les participants peuvent ne pas disposer d'un plan de gestion réalisable et ne pas se conformer), mais des coûts plus élevés augmentent le risque d'exclusion (en particulier pour les ménages les plus pauvres).
- Mesurez les deux et fixez un seuil approprié.
- Faites appel à des intermédiaires ou à des prestataires de services pour vous aider à remplir les demandes si les exigences sont plus complexes.
- Ne présumez pas que les coûts de transaction sont négligeables : de petits frais administratifs ou des formalités administratives peuvent systématiquement exclure des participants.



Durabilit

Dans l'ensemble des pays étudiés, trois principales sources de financement ont été mobilisées à grande échelle pour soutenir les programmes de PSE. Une quatrième modalité — le financement mixte — constitue une innovation émergente susceptible de compléter et d'articuler ces différentes sources.

- 1. Modèles publics financés par l'impôt.** Le PSA du Costa Rica, par exemple, était à l'origine financé par une taxe sur les carburants et des redevances sur l'eau, ce qui lui assurait une base de revenus nationale stable. Il s'est depuis diversifié en ajoutant des ressources provenant du Fonds vert pour le climat, du Fonds de partenariat pour le carbone forestier de la Banque mondiale et des marchés volontaires du carbone afin de réduire sa dépendance aux revenus issus des combustibles fossiles et de soutenir ses engagements à long terme (PNUD 2024). Cet exemple montre également que lorsqu'une assiette fiscale (par exemple, les carburants) est conçue pour diminuer, il est nécessaire d'y ajouter d'autres ressources.
- 2. Les modèles financés par le budget,** comme le programme Socio Bosque en Équateur ou les programmes PSE au Mexique, dépendent principalement des crédits publics annuels et de la coopération extérieure, ce qui les rend vulnérables aux chocs budgétaires et aux changements de priorités politiques ; les suspensions de paiement et les coupes budgétaires ont à plusieurs reprises sapé la confiance et la continuité (McLaren et al., 2025).
- 3. Les modèles financés par des acheteurs privés et des utilisateurs** fonctionnent principalement aux niveaux local et infranational, sous l'égide des services des eaux, des opérateurs touristiques ou des entreprises qui achètent des crédits carbone ou biodiversité. Si ces dispositifs permettent de mettre efficacement en relation les bénéficiaires et les prestataires de services, les principaux acheteurs de PSE sont généralement des agences gouvernementales (McLaren et al., 2025).

Innovation émergente : les modèles de financement mixte. Ceux-ci combinent des fonds publics, privés et de développement afin de diversifier les sources de capitaux, d'utiliser les ressources publiques/des donateurs pour réduire les risques et attirer les capitaux privés, et de mettre en place une architecture de financement à long terme. Par exemple, le fonds Herencia Colombia combine des allocations budgétaires nationales avec des dons de bailleurs de fonds et des investissements à impact social pour financer des zones protégées ; dans cette structure, le PSE peut être l'un des instruments financés. Bien qu'il ne soit pas encore utilisé à l'échelle nationale pour le PSE dans la plupart des pays, le financement mixte peut relier et amplifier les trois flux établis et réduire le risque lié à une source unique.

En résumé, pour les PSE à grande échelle, le financement par des taxes affectées a été le plus prévisible ; les modèles financés uniquement par le budget public peuvent être rapidement déployés à grande échelle, mais sont procycliques ; les modèles financés par des acheteurs privés et des utilisateurs restent concentrés au niveau local ; et le financement mixte est une innovation transversale prometteuse pour stabiliser les flux, attirer les capitaux privés et soutenir les engagements, bien que son utilisation à grande échelle dans le cadre des PSE en soit encore à ses débuts. Un autre aspect de la durabilité concerne ce qui se passe après la fin des paiements ; les données rigoureuses sur la durabilité après les paiements restent limitées.

Conclusion



CRÉDITS | PHOTO: Michelle Lee Photography via Shutterstock

Les principaux enseignements tirés des données disponibles sont les suivants :

- **Conditions locales.** Les PSE se révèlent particulièrement efficaces lorsque les coûts d'opportunité sont modérés et que les droits fonciers sont suffisamment clairs pour permettre la conclusion et l'exécution effective des contrats. Le ciblage du « point d'équilibre » — c'est-à-dire des terres ni faiblement menacées ni soumises à des perspectives de conversion hautement rentables — ainsi que le recours à des barèmes de paiement simples contribuent à améliorer le rapport coût-efficacité. S'agissant des régimes fonciers, des exigences strictes en matière de titrage formel tendent à réduire les litiges et à renforcer la sécurité juridique, mais au prix d'une inclusion plus restreinte. À l'inverse, la reconnaissance de droits communautaires ou de droits d'usage facilite la mise en œuvre à grande échelle, tout en exigeant des mécanismes de gouvernance locale plus robustes.

Enfin, deux facteurs plausibles — la confiance dans les institutions et les perceptions culturelles de la nature — influencent la participation et les résultats sociaux. Toutefois, les données causales établissant un lien direct entre ces variables et les impacts écologiques demeurent à ce stade contrastées.

- **Comportements généralisés.** Le PSE fonctionne en influençant les comportements à l'aide de quelques leviers fiables : réciprocité/équité (les paiements considérés comme un échange équitable favorisent l'adhésion) ; aversion à la perte/engagement (les paiements conditionnels a posteriori rendent le non-respect coûteux) ; et surveillance visible (les contrôles par satellite/ponctuels renforcent la perception de détection, ce qui favorise le respect des règles). Les ajustements de conception exploitent des leviers supplémentaires : innovations en matière de calendrier (paiements anticipés), inscription de parcelles entières pour limiter la sélection stratégique, et règles d'enchères/de notation pour sélectionner les projets présentant une additionnalité plus élevée.
- **Conditions de mise en œuvre.** La fidélité à l'échelle dépend de quatre éléments « techniques » : (1) la vérification des terres qui sépare les signataires (couche des droits) de ce qui est payé/contrôlé (polygone contractuel) ; (2) la conditionnalité et la vérification de l'application, qui repose d'abord sur des données satellitaires, complétées par des vérifications ciblées sur le terrain et un barème de sanctions effectivement appliqué ;
(3) des systèmes de paiement transparents qui effectuent les versements dans les délais ; et (4) des coûts de transaction faibles grâce à des règles simplifiées et à des applications assistées (par des intermédiaires, des prestataires techniques ou des brigades d'étudiants).
- **Durabilité.** Les PSE durables associent un financement stable à une mise en œuvre institutionnalisée. Les programmes nationaux sont plus prévisibles lorsqu'ils sont financés par des recettes fiscales réservées à cet effet ; les modèles financés uniquement par le budget public évoluent rapidement mais sont procycliques ; les fonds privés/utilisateurs sont fréquemment utilisés au niveau local et infranational. Le succès à long terme dépend également des paiements ponctuels, d'un suivi et de sanctions crédibles, ainsi que d'un réajustement périodique des taux et des tranches (y compris pour les coûts de mise en conformité hétérogènes).

Références

1. Akers, J. F., & Yasué, M. (2019). Motivational Crowding in Payments for Ecosystem Service Schemes: a Global Systematic Review. *Conservation & Society*, 17(4), 377–389.
2. Alix-Garcia, J., Aronson, G., Radeloff, V., Ramirez-Reyes, C., Shapiro, E., Sims, K., & Yañez-Pagans, P. (2014). Environmental and socioeconomic Impacts of Mexico's payments for ecosystem services program. *International Initiative for Impact Evaluation Working paper*.
3. 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.
4. 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.
5. Arriagada, R. A., Sills, E. O., Ferraro, P. J., & Pattanayak, S. K. (2015). Do Payments Pay Off? Evidence from Participation in Costa Rica's PES Program. *PLoS ONE*, 10(7), e0131544.
6. Arriagada, R. A., Sills, E. O., Pattanayak, S. K., & Ferraro, P. J. (2009). Combining Qualitative and Quantitative Methods to Evaluate Participation in Costa Rica's Program of Payments for Environmental Services. *Journal of Sustainable Forestry*, 28, 343–367.
7. Aspelund, K. M., & Russo, A. (2023). Additionality and Asymmetric Information in Environmental Markets: Evidence from Conservation Auctions.
8. Bates, M. A., & Glennerster, R. (2017). The generalizability puzzle. *Stanford Social Innovation Review*, Summer 2017. Retrieved from https://ssir.org/articles/entry/the_generalizability_puzzle
9. Bowles, S. (2008). Policies designed for self-interested citizens may undermine "the moral sentiments": Evidence from economic experiments. *Science*, 320(5883), 1605–1609.
10. Carvalho, K. O., Treccani, G. D., Ehringhaus, C., & Vieira, P. A. (2010). Trilhas da Regularização Fundiária para Comunidades nas Florestas Amazônicas. Como decidir qual a melhor solução para regularizar sua terra? (2.ª ed.). Belém, Brasil: Center for International Forestry Research y Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional.
11. CDKN (2014). Private conservation agreements support climate action: Ecuador's Socio Bosque programme. *Climate & Development Knowledge Network, Inside Story*.
12. Charoud, H., Costedoat, S., Izquierdo-Tort, S. et al. (2023). Sustained participation in a Payments for Ecosystem Services program reduces deforestation in a Mexican agricultural frontier. *Scientific Reports*, 13, 22314. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-49725-7>
13. 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.
14. Cuenca, P., Robalino, J., Arriagada, R., & Echeverría, C. (2018). Are government incentives effective for avoided deforestation in the tropical Andean forest? *PLoS ONE*, 13(9), e0203545.
15. Frey, B. S., & Jegen, R. (2001). Motivation crowding theory. *Journal of economic surveys*, 15(5), 589–611.
16. Fu, G., Uchida, E., Shah, M., & Deng, X. (2019). Impact of the Grain for Green program on forest cover in China. *Journal of Environmental Economics and Policy*, 8(3), 231–249.
17. Gordillo, F., Eguiguren, P., Köthke, M., Ferrer Velasco, R., & Elsasser, P. (2021). Additionality and leakage resulting from PES implementation? Evidence from the Ecuadorian Amazonia. *Forests*, 12(7), 906.
18. Habtezion, S., (2016). Gender and REDD+. UNDP: Policy Brief. United Nations Development Programme.
19. Honey-Rosés, J., Baylis, K., & Ramirez, M. I. (2011). A Spatially Explicit Estimate of Avoided Forest Loss. *Conservation Biology*, 25(5), 1032–1043.
20. Izquierdo-Tort, S., Jayachandran, S., & Saavedra, S. (2024). Redesigning payments for ecosystem services to increase cost-effectiveness. *Nature communications*, 15(1), 9252.
21. Jack, B. K. (2013). Private Information and the Allocation of Land Use Subsidies in Malawi. *American Economic Journal: Applied Economics*, 5(3), 113–135.
22. Jack, B. K., Jayachandran, S., Kala, N., & Pande, R. (2025). Money (not) to burn: payments for ecosystem services to reduce crop residue burning. *American Economic Review: Insights*, 7(1), 39–55.
23. Jayachandran, S., De Laat, J., Lambin, E. F., Stanton, C. Y., Audy, R., & Thomas, N. E. (2017). Cash for carbon: A randomized trial of payments for ecosystem services to reduce deforestation. *Science*, 357(6348), 267–273.
24. Jones, K. W., Holland, M. B., Naughton-Treves, L., Morales, M., Suarez, L., & Keenan, K. (2017). Forest conservation incentives and deforestation in the Ecuadorian Amazon. *Environmental Conservation*, 44(1), 56–65.
25. Jones, K. W., & Lewis, D. J. (2015). Estimating the Counterfactual Impact of Conservation Programs on Land Cover Outcomes: The Role of Matching and Panel Regression Techniques. *PLoS ONE*, 10(10), e0141380.
26. J-PAL (forthcoming). "Cash for conservation: Climate action on a budget". *Policy Insight*.
27. Kosoy, N., & Corbera, E. (2010). Payments for ecosystem services as commodity fetishism. *Ecological economics*, 69(6), 1228–1236.
28. Le Velly, G., Sauquet, A., & Cortina-Villar, S. (2017). PES Impact and Leakages over Several Cohorts: The Case of the PSA-H in Yucatan, Mexico. *Land Economics*, 93(2), 230–257.
29. MAATE — Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2022). *Manual Operativo Socio Bosque II*. Gobierno del Ecuador.
30. McLaren, C., C. Salcedo-La Viña, H. Ding, M. Gonzalez, and M. Cervera. (2025). Enhancing climate finance access for Indigenous peoples and local communities: Insights from payments for ecosystem services. *World Resources Institute*. Available online at doi.org/10.46830/wri.rpt.23.00115.
31. Oliva, P., Jack, B. K., Bell, S., Mettetal, E., & Severen, C. (2020). Technology adoption under uncertainty: Take-up and subsequent investment in Zambia. *Review of Economics and Statistics*, 102(3), 617–632.
32. Perafán, C. C., & Pabón, M. (2019). Comunidades sostenibles: Evaluación socio cultural del Programa Socio Bosque. <https://doi.org/10.18235/0001643>
33. Ramirez-Reyes, C., Sims, K. R. E., Potapov, P., & Radeloff, V. C. (2018). Payments for ecosystem services in Mexico reduce forest fragmentation. *Ecological Applications*, 28(8), 1982–1997.
34. Sánchez-Chaves, O., & Navarrete-Chacón, G. (2017). La experiencia de Costa Rica en el pago por servicios ambientales: 20 años de lecciones aprendidas. *Revista de Ciencias Ambientales*, 51(2), 195–214.
35. Schomers, S., Sattler, C., & Matzdorf, B. (2015). An analytical framework for assessing the potential of intermediaries to improve the performance of payments for ecosystem services. *Land use policy*, 42, 58–70.

36. Scullion, J. J., Thomas, C. W., Vogt, K. A., Perez-Maqueo, O., & Logsdon, M. G. (2011). Evaluating the environmental impact of payments for ecosystem services in Coatepec (Mexico) using remote sensing and on-site interviews. *Environmental Conservation*, 38(4), 426–434.
37. Sims, K. R. E., Alix-Garcia, J. M., Shapiro-Garza, E., Fine, L. R., Radeloff, V. C., 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.
38. Solis, C., & Malky, A. (2015, November). El Programa Socio Bosque en la provincia de Sucumbíos, Ecuador: Costos de oportunidad y preferencias de los propietarios (Technical Series No. 42). Conservation Strategy Fund.
39. Treacy, T., et al. (2018). Impacts of China's Grain for Green Program on Migration and Household Income. *Environmental Management*, 62, 489–499.
40. Uchida, E., Xu, J., & Rozelle, S. (2005). Grain for Green: Cost-Effectiveness and Sustainability of China's Conservation Set-Aside Program. *Land Economics*, 81(2), 247–264.
41. United Nations Development Programme - UNDP (2024). Designing a Digital System to Enable Payment for Ecosystem Services (PES) at Scale – Taking a Digital Public Good (DPG) Approach to Enhance Nature and Climate Action.
42. Wilebore, E., et al. (2019). Unconditional Transfers and Tropical Forest Conservation. *American Journal of Agricultural Economics*, 102(2), 642–665.
43. Wunder, S. (2013). When payments for environmental services will work for conservation. *Conservation letters*, 6(4), 230–237.
44. Wunder, S., Brouwer, R., Engel, S., Ezzine-de-Blas, D., Muradian, R., Pascual, U., & Pinto, R. (2018). From principles to practice in paying for nature's services. *Nature Sustainability*, 1(3), 145–150.
45. Zanella, M. A., Schleyer, C., & Speelman, S. (2014). Why do farmers join Payments for Ecosystem Services (PES) schemes? An Assessment of PES water scheme participation in Brazil. *Ecological Economics*, 105, 166–176.
- Program. *American Economic Journal: Economic Policy*, 7(4), 1–40.
47. Chervier, C., & Costedoat, S. (2017). Heterogeneous impact of a collective payment for environmental services scheme on reducing deforestation in Cambodia. *World Development*, 98, 148–159.
48. Cisneros, E., Börner, J., Pagiola, S., & Wunder, S. (2022). Impacts of conservation incentives in protected areas: The case of Bolsa Floresta, Brazil. *Journal of Environmental Economics and Management*, 111, 102572.
49. Clements, T., & Milner-Gulland, E. J. (2015). Impact of payments for environmental services and protected areas on local livelihoods and forest conservation in northern Cambodia. *Conservation Biology*, 29, 78–87.
50. Fiorini, A. C. O., Mullally, C., Swisher, M., & Putz, F. E. (2019). Forest cover effects of payments for ecosystem services: Evidence from an impact evaluation in Brazil. *Ecological Economics*, 169, 106522.
51. Giudice, R., Börner, J., Wunder, S., & Cisneros, E. (2019). Selection biases and spillovers from collective conservation incentives in the Peruvian Amazon. *Environmental Research Letters*, 14, 045004.
52. Hahn, R. W., Hendren, N., Metcalfe, R. D., & Sprung-Keyser, B. (2024). A welfare analysis of policies impacting climate change (No. w32728). National Bureau of Economic Research.
53. Hegde, R., & Bull, G. Q. (2011). Performance of an agro-forestry based PES Mozambique. *Ecological Economics*, 71, 122–130.
54. Jack, B. K., Oliva, P., Severen, C., Walker, E., & Bell, S. (2015). Technology adoption under uncertainty: Take-up and subsequent investment in Zambia (No. w21414). National Bureau of Economic Research.
55. Jayachandran, S. (2023). The inherent trade-off between the environmental and anti-poverty goals of payments for ecosystem services. *Environmental Research Letters*, 18(2), 025003.
56. Kerr, J. M., Vardhan, M., & Jindal, R. (2014). Incentives, conditionality and collective action in payment for environmental services. *International Journal of the Commons*, 8(2), 595–616.
57. Kwayu, E. J., Paavola, J., & Sallu, S. M. (2017). The livelihood impacts of the equitable payments for watershed services (EPWS) program in Morogoro, Tanzania. *Environment and Development Economics*, 22(3), 328–349.
58. Miller, D., & Winsten, J. (2020, August). What do experience and research tell us about using PEI

Autres documents consultés⁵

46. Alix-Garcia, J. M., Sims, K. R. E., & Yañez-Pagans, P. (2015). Only One Tree from Each Seed? Environmental Effectiveness and Poverty Alleviation in Mexico's Payments for Ecosystem Services

⁵ Ces documents ont été consultés dans le cadre de la revue de la littérature, mais n'ont pas été utilisés directement dans le texte final.

Remerciements

Nous remercions Jennifer Alix-Garcia et Karla Petersen pour leurs commentaires réfléchis et précieux sur ce document. Nous remercions également Jhoan Esteban Rodríguez Espinosa, assistant de recherche, pour son examen approfondi et son soutien à la recherche tout au long du processus de rédaction. Nous remercions également Estefanía Puricelli, dont les idées ont contribué à éclairer et à renforcer nos sections sur le suivi et la vérification foncière.



Innovations for Poverty Action (IPA) est un organisme de recherche et de politique à but non lucratif qui découvre et promeut des solutions efficaces aux problèmes mondiaux liés à la pauvreté. L'IPA conçoit, évalue rigoureusement et affine ces solutions et leurs applications en collaboration avec des chercheurs et des décideurs locaux, en veillant à ce que les données probantes soient utilisées pour améliorer la vie des populations pauvres dans le monde. Nos partenariats bien établis dans les pays où nous travaillons et notre solide compréhension des contextes locaux nous permettent de mener des recherches de haute qualité. Ces recherches ont inspiré des centaines de programmes couronnés de succès qui touchent aujourd'hui des millions de personnes dans le monde entier.



Rédacteurs : Mercedes Sidders, Gonzalo Pons, Isabella Genta

Rédaction et conception : Ana Tamayo