

# Étude des coûts et avantages du mécanisme REDD+ pour le Maroc

par Abdelaziz HAMMOUDI, Maden LE CROM et Olivier BOUYER

***Cet article présente la mise en place au Maroc du mécanisme REDD+, lié à la réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts dans les pays en développement. Les stratégies mises en avant concernent la lutte contre le surpâturage, la réduction des prélèvements de bois énergie, la lutte contre les incendies de forêt et le reboisement. L'étude des avantages et coûts montre que le Maroc a une carte à jouer au niveau financier mais aussi pour formuler des recommandations utiles pour la gestion durable de ses ressources naturelles.***

Dans le cadre du projet « Adaptation au changement climatique des conditions cadres de la politique forestière dans la région MENA <sup>1</sup> », soutenu par la *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ), un atelier de positionnement sur les négociations au sein de la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCUNCC) a été organisé au profit des cadres des Administrations marocaines (Haut-commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la désertification et département de l'Environnement du ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement), en juin 2012.

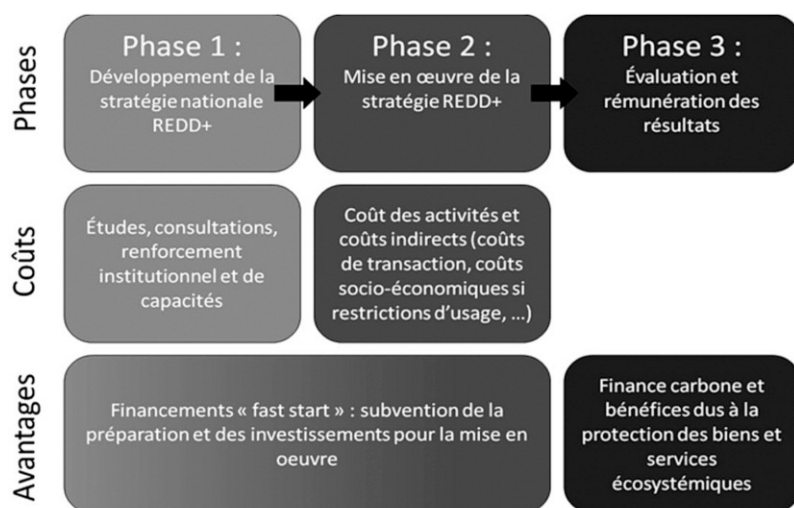
La réalisation de la présente étude, menée de septembre à novembre 2012 et visant l'évaluation des coûts et des avantages associés à la participation du Maroc au mécanisme REDD+<sup>2</sup>, constitue la concrétisation d'une recommandation principale de cet atelier. Les objectifs recherchés à travers l'étude sont :

- fournir aux décideurs des éléments d'information sur les coûts/bénéfices du REDD+, pouvant aider la prise de décision sur la mise en place ou non d'une stratégie nationale REDD+ ;
- fournir des arguments de négociation, basés sur des données fiables et extrapolables aux pays MENA, afin de défendre l'adaptation du mécanisme REDD+ à ces pays.

Un rapport du Groupe de travail informel sur le financement précoce de la REDD+ (IWG-IFR, 2009) établit un cadre d'analyse, en trois phases, pour la participation des pays à ce mécanisme. Les coûts et les avantages spécifiques associés à chacune de ces phases, sont couverts par la présente étude, pour le cas spécifique du Maroc. Ainsi, l'étude

1 - MENA : Middle East and North Africa, littéralement, Moyen-Orient et Afrique du Nord

2 - Réduction des émissions de GES dues à la déforestation et la dégradation forestière, et le rôle de la conservation, l'augmentation des stocks de carbone forestier et la gestion durable des forêts, tel que défini dans la Décision 4/CP.15 de la Conférence climat de Bali



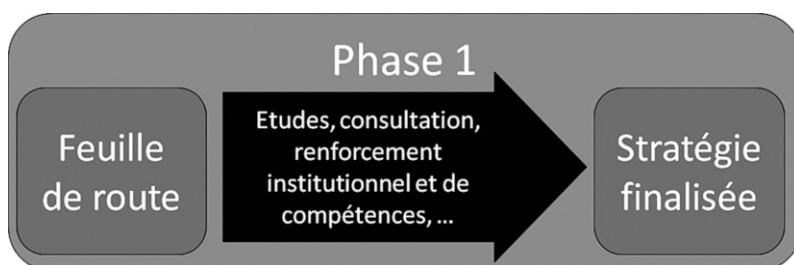
**Fig. 1 :**  
Phases de la REDD+,  
coûts et avantages.

distingue une phase d'investissement pour la préparation et la mise en œuvre d'activités REDD+, suivie d'une phase de paiement sur la base des résultats obtenus.

Il est important de rappeler que l'élaboration de la stratégie nationale REDD+ n'est pas un événement ponctuel, mais un processus, basé sur une feuille de route, qui détaille les activités à mener pour l'élaboration de ladite stratégie. Cette feuille de route peut se présenter sous différentes formes, mais le document de type *Readiness Preparation Proposal*<sup>3</sup> (R-PP) est largement reconnu au niveau international, notamment par deux fonds importants sur la REDD+, à savoir le *Forest Carbon Partnership Facility* (FCPF) et la *United Nations collaborative initiative on Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation in developing countries* (UN-REDD). Cette feuille de route est d'ailleurs une étape nécessaire pour bénéficier de financements de ces deux fonds. Le coût moyen y afférent est d'environ 0,2 millions de Dollars américains (MUSD) soit un peu plus de 1,6 millions de dirhams marocains (MDH).

3 - Proposition de  
mesures pour l'état de  
préparation

**Fig. 2 :**  
Détail de la phase  
d'élaboration  
de la stratégie REDD+.



Dans le cas du Maroc, le coût correspondant à la phase de préparation est évalué à environ 10 MUSD (environ 80 MDH). Ce coût est inférieur à la moyenne de 31 pays qui sont déjà passés par ce processus et qui ont été utilisés à titre de *benchmarking* (12,4 MUSD, environ 99,2 MDH). Il convient de préciser que les dépenses relatives à cette phase peuvent être, en grande partie, prises en charge par des initiatives de financement de la préparation à la REDD+.

Les seuls coûts indirects identifiés pour la mise en œuvre des activités REDD+ sont les coûts de suivi des stocks de carbone forestier et des impacts sociaux et environnementaux des stratégies à déployer. Le coût du suivi des forêts est estimé à 18,3 MUSD/an (environ 146,5 MDH/an), celui du suivi des impacts n'a pas pu être estimé.

Les principaux coûts seront les coûts directs de la mise en œuvre des activités REDD+. Dans le cas du Maroc, il s'agit du renforcement des activités de protection et de gestion durable des forêts, dans lequel le pays est engagé depuis plusieurs décennies. L'estimation de ces coûts nécessite de faire des hypothèses sur : (i) ce qui sera fait sans REDD+, (ii) ce qu'il est possible de faire en supplément grâce aux financements REDD+. Le coût de la REDD+ sera alors ce surcoût engendré par la fixation d'objectifs plus ambitieux.

Pour la plupart des stratégies, le reboisement en particulier, la marge de manœuvre semble restreinte du fait que le Maroc dispose déjà de stratégies ambitieuses et affichait la volonté de les mettre en œuvre avant le développement de la REDD+. Pour bénéficier du financement REDD+, le pays devrait alors faire plus, ce qui semble difficile. D'où l'importance et l'intérêt qu'il faudrait accorder à l'état de référence, particulièrement pour les pays comme le Maroc, qui ont fourni des efforts précoces, c'est-à-dire avant l'entrée en vigueur de ce mécanisme.

De ce fait, le Maroc gagnera à rallier les voix qui s'élèvent pour défendre l'idée, dans les négociations sur le climat, que les efforts précoces doivent être valorisés. En effet, les décisions des Conférences des Parties (COP) sur la REDD+ reconnaissent l'importance de ces efforts, mais sans pour autant avancer de solution pour leur prise en compte.

L'analyse, menée dans le cadre de cette étude, s'est focalisée en premier lieu sur les quatre stratégies du secteur forestier, qui

semblent les plus prometteuses en matière de REDD+ au Maroc : (i) lutte contre le surpâturage, (ii) réduction des prélèvements de bois énergie en forêt, (iii) lutte contre les incendies de forêt et (iv) reboisement.

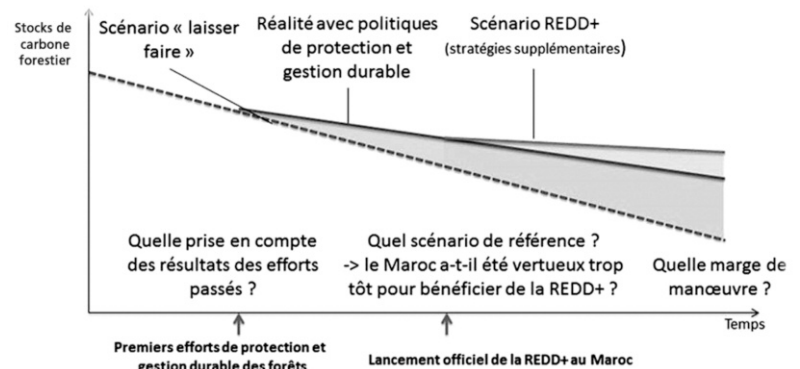
En matière de lutte contre le surpâturage, les conclusions sont intimement liées aux hypothèses faites sur le lien entre le coefficient de surpâturage (CS, soit le rapport charge animale réelle/charge d'équilibre) et la dégradation des forêts. Or, ce lien est très peu documenté et sa quantification fine est délicate. Pour les besoins d'analyse, deux hypothèses ont été retenues : hypothèse haute (Absence de régénération pour  $CS \geq 1$ ) et hypothèse basse (Absence de régénération pour  $CS \geq 2$ ).

En outre, les estimations du bilan financier de la mise en œuvre de la stratégie dépendent énormément des prix du carbone. Ce bilan à l'horizon 2030, varie d'un déficit de 1 450 MUSD (environ 11 600 MDH), dans le cas du prix du carbone à la mi-2012 (10,4 USD/tCO<sub>2e</sub>, environ 83,5 DH/tCO<sub>2e</sub>), à un gain de 3 575 MUSD (environ 28 600 MDH), dans le cas du prix correspondant à la valeur tutélaire du carbone (valeur recommandée pour rester sous les +2°C d'augmentation de température au niveau mondial) soit 49,7 USD/tCO<sub>2e</sub> (environ 397,4 DH/tCO<sub>2e</sub>).

D'après les hypothèses sus-énoncées et les premières estimations, la lutte contre le surpâturage est l'activité qui permet la réduction la plus importante d'émissions (43 à 110 MtCO<sub>2e</sub>). Des études sur le processus de dégradation des forêts par le surpâturage permettraient d'affiner ces estimations. Cf. Photo 1.

La réduction des prélèvements de bois de feu en forêt, par la promotion de l'efficacité énergétique, présente également un potentiel de réduction des émissions de l'ordre de 4 MtCO<sub>2e</sub> à l'horizon 2030. Le coût de cette stratégie n'a pas pu être évalué. Les sources mobilisées anticipent une diminution des consommations de bois de feu, par l'effet conjugué de plusieurs facteurs dont les deux principaux sont l'exode rural et la diffusion du butane. Ces hypothèses ne sont cependant pas défendues par toutes les publications sur le sujet. Le rôle des aménagements forestiers en matière de production durable de bois énergie pourrait être important mais n'a pas pu être quantifié faute de données.

La lutte contre les incendies permet d'éviter une dégradation des forêts, laquelle



risque d'augmenter en l'absence de stratégie dédiée, en raison des changements climatiques. Ainsi, on estime que 6,7 MtCO<sub>2e</sub> d'émissions peuvent être évitées à l'horizon 2030, par un renforcement du dispositif de prévention, de veille et de lutte. L'équilibre entre le coût des activités et les bénéfices dus à la rémunération de ces évitements peut être atteint (estimations entre -47,1 et 215,7 MUSD, soit entre environ -377 et +1 726 MDH).

Le cas du reboisement est particulier car les taux de reboisement ont presque atteint une limite de faisabilité. C'est de plus une activité ancienne et sa prise en compte comme activité REDD+ est à argumenter. Le rôle du reboisement en tant que « puits de carbone » est important (31,8 MtCO<sub>2e</sub> à l'horizon 2030), d'autant que les boisements de protection des bassins versants et les aménagements sylvopastoraux n'ont pas été pris en

**Fig. 3 :** Schéma illustrant la complexité de l'état de référence REDD+.

**Photo 1 :** La lutte contre le surpâturage est l'activité qui permet la réduction la plus importante d'émissions.





compte, tous n'entrant pas dans la définition de « forêt ». Les reboisements auront un impact sur les prélèvements non durables de bois de feu en forêt, permettant d'éviter l'émission de 1,8 MtCO<sub>2e</sub>. Le bilan coûts/bénéfices de cette activité est estimé entre 425 et 887 MUSD (soit entre environ -3 400 et +7 100 MDH). Cf. Photo 2.

Par ailleurs, l'étude considère que les coûts de la sécurisation foncière d'ici 2030 (39,2 MUSD, environ 314 MDH) doivent être ajoutés à ces estimations. En effet, cette activité semble indispensable à la pleine réussite des autres stratégies.

D'autres activités prometteuses sont identifiées mais non évaluées faute d'informations suffisantes :

- la veille sanitaire et la lutte contre les dépérissements permettent des réductions d'émissions à court terme (limitation de l'expansion des dépérissements) et à long terme (adaptation des forêts dans un contexte climatique de plus en plus contraignant). Le dispositif est trop récent pour pouvoir être évalué ;

- le développement d'aires protégées peut être une mesure d'accompagnement efficace des autres stratégies. L'évaluation est à faire au cas par cas, sur la base des aménagements proposés ;

- l'aménagement forestier est prometteur, notamment pour couvrir les besoins en bois et produits forestiers non ligneux de manière durable et mettre en pratique les recommandations d'adaptation des peuplements aux changements climatiques.

**Photo 2 :**

Les reboisements auront un impact sur les prélèvements non durables de bois de feu en forêt, permettant ainsi d'éviter l'émission de CO<sub>2</sub>.



Enfin, les données recueillies laissent à penser que l'expansion agricole ne sera plus un enjeu à l'avenir pour la forêt, une diminution de la surface agricole utile étant attendue à l'horizon 2025.

Les principales conclusions qui découlent de l'étude sont résumées ci-dessous :

La comparaison des coûts de mise en œuvre des activités et des bénéfices générés par la rémunération des résultats montre que, dans une hypothèse basse sur le prix du carbone, aucune activité ne semble être rentabilisée. L'évolution de ce prix est très incertaine et dépendra de l'évolution du régime climatique mondial.

En tenant compte du coût de la dégradation de l'environnement, notamment des écosystèmes forestiers, estimé à environ 200 MUSD/an (environ 1 600MDH/an, soit plus de 3 625 MUSD d'ici 2030 (environ 29 000 MDH), le bilan pourrait tendre en faveur de la mise en œuvre de la REDD+, d'autant que les auteurs des publications sur le coût de la dégradation reconnaissent qu'il est sous-estimé.

La protection des bassins versants en particulier, permet d'éviter de lourdes pertes dues à l'érosion, notamment en matière de baisse de fertilité des sols agricoles et d'envasement des barrages qui entraîne la réduction des ressources en eau disponibles. La réduction des émissions dues à la dégradation des sols engendre également des bénéfices climatiques. Cependant, le risque est grand que les résultats des actions de protection des bassins versants ne soient pas éligibles au financement par la REDD+, en raison des définitions internationales sur la forêt.

L'intérêt du Maroc sera dans la défense, sur la scène internationale, du financement de la protection des écosystèmes de forêts sèches et de la prise en compte des bénéfices sociaux et environnementaux, autres que le carbone. Le Maroc pourrait plaider pour l'intégration au sein d'un même mécanisme des questions climatiques et des autres formes de paiements pour systèmes environnementaux.

Ainsi, l'étude conduit à la conclusion que malgré ses faibles stocks de carbone forestiers, comparativement aux bassins forestiers tropicaux, le Maroc dispose d'atouts à défendre au sein des négociations sur la REDD+.

Enfin, étant donné que des financements sont disponibles pour la prise en charge des premières phases de la REDD+ et considérant l'intérêt grandissant des partenaires sur la REDD+ pour la région MENA, le Maroc dispose d'une opportunité intéressante de s'engager dans le processus de préparation et dans les négociations sur la REDD+. Quelles que soient les décisions du Maroc quant à sa participation à toutes les phases de la REDD+, ces premières activités permettraient d'évaluer plus finement les coûts et avantages du mécanisme et de formuler des recommandations utiles pour la gestion durable des ressources naturelles du Maroc.

**A.H., M.L.C., O.B.**

## Bibliographie

- ADS, 2008 : Inventaire national des gaz à effet de serre – Mission II – Collecte d'informations, calcul des facteurs d'émission et données d'activités. MEMEE.
- Allali, 2011 : PROMASOL: Democratizing Access to Solar Water-Heaters.
- Auriol et Filali-Meknassi, 2007 : Bilan sur les sources d'énergies renouvelables au Maroc – Chapitre X de « Les énergies renouvelables au Maroc – Le débat est lancé ».
- Bank Al-Maghrib, 2011 : Rapport annuel présenté à sa majesté le Roi – Exercice 2011.
- Benchebkroun, 1987 : La consommation de bois de feu au Maroc – Les cas du Gharb et du Moyen Atlas. In *forêt méditerranéenne*, t. IX, n° 2, 1987
- CCNUCC, 2007 : Document FCCC/SBSTA/2007/MISC.14 - Views on issues related to further steps under the Convention related to reducing emissions from deforestation in developing countries: approaches to stimulate action - Submissions from Parties. SBSTA/CCNUCC.
- CCNUCC, 2007b : Document FCCC/CP/2007/6/Add.1 - Rapport de la treizième session de la Conférence des Parties tenue à Bali du 3 au 15 décembre 2007 - Addendum - Deuxième partie: Mesures prises par la Conférence des Parties à sa treizième session. CCNUCC.
- CCNUCC, 2009 : Document FCCC/TP/2009/1 - Cost of implementing methodologies and monitoring systems relating to estimates of emissions from deforestation and forest degradation, the assessment of carbon stocks and greenhouse gas emissions from changes in forest cover, and the enhancement of forest carbon stocks - Technical paper. CCNUCC.
- CCNUCC, 2010. Document FCCC/CP/2010/7/Add.1 - Rapport de la Conférence des Parties sur sa seizième session, tenue à Cancún du 29 novembre au 10 décembre 2010 - Additif - Deuxième partie: Mesures prévues par la Conférence des Parties à sa seizième session. CCNUCC
- CDER, 2006 : Rapport d'Activité Programme Bois de Feu. [Cité dans Berdai, 2007]
- CIA, 2012 : The World Factbook. <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>
- Ecosystem Marketplace, 2012 : Leveraging the Landscape State of the Forest Carbon Markets 2012.
- FAO, 2009 : Évaluation des ressources forestières mondiales 2010 – Maroc – Rapport National. Version finale du 07 août 2009. FAO – Rome.
- GIEC, 2003 : Definitions and methodological options to inventory emissions from human-induced degradation of forests and revegetation of other vegetation types. Institute for Global Environmental Strategies, Japon.
- GIEC, 2006 : Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre - Volume 4 - Agriculture, foresterie et autres affectations des terres. OMM/PNUE. Institute for Global Environmental Strategies, Japon.
- HCEFLCD, 2011 : Actualisation et opérationnalisation du Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification (PANLCD) - Adaptation du Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification aux Spécificités Zonales - Premier Rapport général.
- HCEFLCD, 2012 : Journée internationale des forêts - Mercredi, 21 Mars 2012
- IWG-IFR, 2009 : Report of the informal working group on interim finance for REDD+ (IWG-IFR) October 27, 2009 – Discussion document.
- MAMVA, 1997 : Plan directeur de reboisement.
- MEMEE, 2008 : Evaluation du programme de développement du marché marocain des chauffe-eau solaires (PROMASOL) – Rapport final
- MEMEE, 2010 : Nouvelle stratégie énergétique nationale.
- MEMEE, 2011 : Analyse prospective de la demande d'énergie à l'horizon 2030.
- Merlo, M., Croitoru, L., 2005 : *Valuing Mediterranean Forests: Towards Total Economic Value*, CABI International, Wallingford UK/Cambridge MA
- Mhirit, O., Bakhiyi, B., 2008 : *Guides de sylviculture des cédraies déperissantes à l'usage des gestionnaires (Forêt d'Azrou)*
- Quinet, A., 2009 : La valeur tutélaire du carbone - Rapport de la commission présidée par Alain Quinet. Rapports et documents N°16-2009. Centre d'analyses stratégiques.
- Royaume du Maroc, 2001 : Plan directeur pour la prévention et la lutte contre les incendies de forêts au Maroc.
- Senhagi, F., 2003 : Financing the development of the renewable energy in the Mediterranean region – Baseline study for Morocco. PNUE
- Simula, M., 2010 : Analysis of REDD+ financing gaps and overlaps. REDD+ PARTNERSHIP
- Tantaoui, Y., 2012 : Gaz butane, l'équation explosive - <http://www.lesechos.ma>

**Abdelaziz HAMMOUDI**  
Haut-Commissariat  
aux Eaux et Forêts  
et à la Lutte Contre la  
Désertification Maroc  
[www.eauxetforets.gov.ma](http://www.eauxetforets.gov.ma)  
Mél :  
[abhammoudi@yahoo.fr](mailto:abhammoudi@yahoo.fr)

**Maden LE CROM**  
Olivier BOUYER  
SalvaTerra  
[www.salvaterra.fr](http://www.salvaterra.fr)  
[o.bouyer@salvaterra.fr](mailto:o.bouyer@salvaterra.fr)

## Résumé

---

L'étude des coûts et avantages de la participation du Maroc au mécanisme REDD+ distingue une phase de préparation à la mise en œuvre du REDD+, suivie d'une phase de paiement aux résultats. La première phase devrait coûter moins de 90 MDH et permettre d'accéder aux paiements pour résultats du REDD+. Les coûts directs de la deuxième phase concernent : la lutte contre le surpâturage, le développement d'une filière bois énergie durable, la lutte contre les feux, le boisement, la sécurisation foncière. Les bénéfices directs sont constitués par la valorisation du carbone, estimée avec deux hypothèses : prix du marché (83 DH/tCO<sub>2e</sub> en 2012) et prix « tutélaire » (397 DH/tCO<sub>2e</sub> en 2012). En considérant le prix de marché, les bilans coûts-bénéfices des activités sont négatifs ; inversement avec le prix tutélaire. Les coûts de revient (en DH/tCO<sub>2e</sub>) sont les suivants : 140 pour la lutte contre les feux, 198 pour l'aménagement sylvopastoral, 211 pour le boisement. Il n'a pas été possible de calculer de tels coûts de revient pour les activités « bois énergie » (manque de données) et « foncier » (effets indirects). D'autres activités prometteuses ont été identifiées mais non évaluées, faute de données (suivi de la santé des forêts, renforcement du réseau d'aires protégées, aménagement forestier, intensification agricole). Les coûts indirects concernent le suivi des stocks de carbone forestier et des impacts sociaux et environnementaux (146,5 MDH/an). Les co-bénéfices environnementaux indirects (en plus du carbone) sont très importants : plus de 29 milliards de DH entre 2013 et 2030. Si l'on considère tous les coûts et bénéfices, le Maroc a intérêt à entrer dans le REDD+ et ce malgré ses faibles stocks de carbone forestier.

## Summary

---

The costs and benefits assessment of Morocco's participation in the REDD+ mechanism distinguishes a phase of REDD+ readiness, followed by a phase of result-based payment. The first phase is expected to cost less than 90 MDH and provides access to REDD+ result-based payments. The direct costs of the second phase are: fight against overgrazing, development of a sustainable wood energy chain, fight against fires, afforestation, securing land tenure. Direct benefits are made of carbon, valued with two assumptions: market price (83 DH/tCO<sub>2e</sub> in 2012) and «shadow price» (397 DH/tCO<sub>2e</sub> in 2012). Considering the market price, the cost-benefit balance sheet activities are negative; inversely with the shadow price. Break-even costs (in DH/tCO<sub>2e</sub>) are as follows: 140 for the fight against fires, 198 for grazing management, 211 for afforestation. It was not possible to calculate such costs for the following activities: «wood energy» (lack of data) and "land tenure" (indirect effects). Other promising activities have been identified, but not evaluated due to lack of data (monitoring forest health, strengthening the protected areas network, forest management, and agricultural intensification). Indirect costs relate to the monitoring of forest carbon stocks and social and environmental impacts (146.5 MDH/year). Indirect environmental co-benefits (in addition to carbon) are very important: more than 29 billion DH between 2013 and 2030. If we consider all the costs and benefits, Morocco has interest in joining the REDD+, despite its low forest carbon stocks.

## Resumen

---

El estudio de los costos y beneficios de la participación de Marruecos en el mecanismo REDD+ distingue una fase de preparación al REDD+, seguido de una etapa de pago por resultados. La primera fase debería costar menos de 90 MDH y facilitar el acceso a los pagos por resultados de REDD+. Los costos directos de la segunda fase son: luchar contra el sobre-pastoreo, desarrollar una cadena de leña sostenible, luchar contra los incendios, forestar, asegurar la tenencia de la tierra. Los beneficios directos consisten en el valor del carbono, estimado con dos supuestos: el precio de mercado (83 DH/tCO<sub>2e</sub> en 2012) y el precio «tutelar» (397 DH/tCO<sub>2e</sub> en 2012). Teniendo en cuenta el precio de mercado, los balances de costos y beneficios de las actividades son negativos; inversamente con el precio tutelar. Los precios de coste (en DH/tCO<sub>2e</sub>) son los siguientes: 140 para la lucha contra los incendios, 198 para el manejo de los pastos, 211 para la forestación. No fue posible calcular dicho costos por actividades «leña» (ausencia de datos) y «tenencia de la tierra» (efectos indirectos). Otras actividades prometedoras han sido identificadas, pero no se ha evaluado debido a la falta de datos (seguimiento de la salud forestal, fortalecimiento de la red de áreas protegidas, gestión forestal, intensificación agrícola). Los costos indirectos conciernen el monitoreo de los stocks de carbono forestal y de los impactos sociales y ambientales (146,5 MDH/año). Los co-beneficios ambientales indirectos (además del carbono) son muy importantes: más de 29 mil millones de DH entre 2013 y 2030. Si tenemos en cuenta todos los costos y beneficios, Marruecos tiene interés en unirse a la REDD+, a pesar de sus limitados stocks de carbono forestal.