



Au service  
des peuples  
et des nations

Programme des Nations Unies pour le Développement



# Atténuation des Risques des Investissements dans les Énergies Renouvelables

Note Conceptuelle

## INTRODUCTION

A travers le monde, les gouvernements des pays en développement cherchent à augmenter rapidement les investissements dans les énergies renouvelables. Les montants nécessaires pour atteindre cet objectif sont considérables; ONU DESA estime le coût de transition des pays en développement à 20 pour cent d'énergies renouvelables d'ici 2025 aux alentours de 250-270 milliards de dollars par an.

Le financement du secteur privé, soutenu par les marchés internationaux de capitaux, est primordial pour relever ce défi. Cependant, dans les pays en développement, les promoteurs de projets d'énergies renouvelables font face à de sérieuses difficultés pour obtenir la quantité de financement nécessaire, et, lorsque celui-ci est disponible, son coût est élevé.

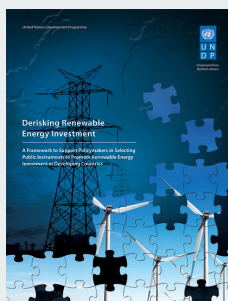
Le besoin de rendre les investissements dans les énergies renouvelables financièrement attractifs pour le secteur privé a inspiré la mise au point d'une ample gamme d'instruments d'action publique. Ces instruments entraînent souvent un coût pour l'industrie, les consommateurs, ou les contribuables. Le défi consiste alors à concevoir un portefeuille d'instruments d'action publique capables de catalyser de façon rentable les investissements privés.

Dans ce but, le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) a récemment publié le rapport: *Atténuation des risques des investissements dans les énergies renouvelables*, lequel assiste les décideurs politiques à promouvoir les investissements dans les énergies renouvelables dans les pays en développement. Le rapport présente une méthode innovante, accompagnée d'un outil financier, qui permet de comparer quantitativement les différents instruments d'action publique et leur rapport coût-efficacité.

Ce document présente un bref résumé des concepts clés du rapport:

- L'impact des coûts de financement élevés sur les énergies renouvelables.
- L'identification d'un ensemble d'instruments d'action publique.
- Les cascades des coûts de financement de la méthode.
- Les indicateurs de performance de la méthode.

“Le rapport du PNUD présente une méthode innovante, accompagnée d'un outil financier, afin d'aider les décideurs politiques à promouvoir les énergies renouvelables dans les pays en développement.”



## PLUS SUR LE RAPPORT

Ce rapport a été rédigé par le groupe d'Énergie, Infrastructure, Technologie et Transport du PNUD (EITT). Le rapport complet, le résumé et l'outil financier peuvent être téléchargés depuis le site [web www.undp.org/DREI](http://www.undp.org/DREI) ou avec le code QR:

Pour tous renseignements supplémentaires, nous vous prions de contacter [DREI@undp.org](mailto:DREI@undp.org)

Cette note conceptuelle a été publiée dans sa première édition en octobre 2013. Cette version a été mise à jour en mars 2014.



<sup>1</sup> DeMartino, S., Le Blanc, D. (2010). Estimating the Amount of a Global Feed-in Tariff for Renewable Electricity. Document de Travail ONU DESA N° 95. New York, NY: United Nations Department of Social Affairs

## Coûts de financement élevés pour les énergies renouvelables

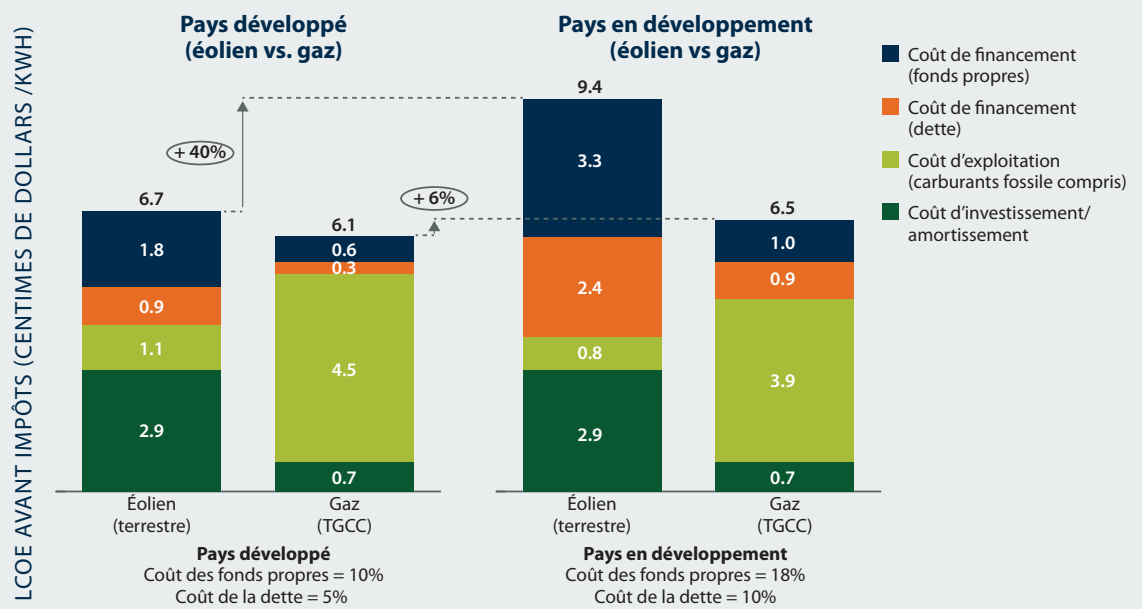
Les coûts technologiques des énergies renouvelables ont régulièrement diminué au cours des dernières décennies. Dans le cas de l'énergie solaire photovoltaïque, par exemple, le coût des modules a perçu une réduction de près de 98 pour cent entre 1979 et 2012<sup>2</sup>.

Néanmoins, bien que les coûts technologiques aient diminué, les investisseurs dans les énergies renouvelables du secteur privé dans les pays en développement font encore face à des coûts élevés de financement (à la fois pour les fonds propres et la dette). Ces coûts élevés de financement reflètent une série de barrières technologiques, de régulation, de financement et d'informations; ainsi que les risques d'investissement qui leur sont associés. Les investisseurs des marchés émergents des énergies renouvelables, comme ceux de beaucoup de pays en développement, exigent un taux de rendement élevé pour compenser ces risques.

La figure 1, ci-dessous illustre comment les coûts de financement élevés ont un impact sur la compétitivité des énergies renouvelables. La figure compare le coût moyen actualisé de l'électricité (LCOE) d'une centrale éolienne terrestre et d'une centrale à cycle combiné à gaz dans un pays en développement et dans un pays développé. Dans un pays développé qui bénéficie de faibles coûts de financement, l'éolien a des coûts presque aussi compétitifs que le gaz. Cependant, dans un pays en développement, avec des coûts de financement plus élevés, le coût de production de l'éolien devient 40 pour cent plus cher que dans un pays développé. En revanche, le coût du gaz augmente seulement de 6 pour cent. Ceci est dû à l'intensité élevée du capital initial requis pour les énergies renouvelables. Dit simplement, un environnement avec des coûts de financements élevés pénalise les énergies renouvelables en comparaison avec la génération d'électricité à base de combustible fossile.

“Les coûts de financement élevés dans les pays en développement reflètent une série de risques sous-jacents à l'investissement. Les énergies renouvelables sont désavantagées dans un environnement aux coûts de financement élevés, dû à l'intensité élevée du capital initial requis.”

Figure 1: L'impact des coûts de financement sur les coûts de production d'électricité à partir d'énergie éolienne et de gaz.



Source: Atténuation des risques des investissements dans les énergies renouvelables (2013)

Toutes les hypothèses (coût d'investissement, coûts d'exploitation, facteur de capacité) exception faite des coûts de financement sont maintenues constantes entre les pays en développement et les pays développés.

Pour les hypothèses technologiques, voir les données de l'énergie éolienne et du gaz (TGCC) dans la section A.3 (annexe A); structure de capital dette/fonds propres hypothétique de 70%/30%; les coûts de financement sont établis sur les données obtenues dans l'étude de cas de quatre pays (chapitre 3), sur l'hypothèse de pays en développement ayant une catégorie « non-investment grade ».

Les coûts d'exploitation apparaissent comme une contribution plus faible au LCOE dans les pays en développement à cause des effets du taux d'actualisation d'un coût de financement plus élevé.

<sup>2</sup> IRENA. (2012). Renewable Power Generation Costs in 2012: An Overview. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency.

Confrontés aux défis que présentent des coûts de financement plus élevés dans les pays en développement, les décideurs politiques cherchant à promouvoir l'énergie renouvelable peuvent envisager deux amples options: d'abord, réduire les coûts de financement élevés de l'énergie renouvelable avec des *instruments d'atténuation des risques*, en visant les risques d'investissements sous-jacents qui donnent lieu aux coûts de financement plus élevés; deuxièmement, couvrir le coût différentiel des énergies renouvelables avec des mesures incitatives directes, généralement des instruments fondés sur le marché, tels que des prix préférentiels pour les contrats à long terme (PPAs).

Le rapport examine ce compromis politique entre les instruments d'atténuation des risques et les mesures incitatives directes. Étant donnée la forte sensibilité des énergies renouvelables aux coûts de financement, le rapport présente une théorie du changement selon laquelle réduire les coûts de financement élevés pour les énergies renouvelables, et ainsi rendre compétitif le coût de production des énergies renouvelables, représente aujourd'hui une opportunité majeure pour les décideurs politiques des pays en développement.

“L'atténuation des risques peut se présenter sous deux formes: des mesures qui réduisent le risque (instruments politiques d'atténuation des risques) et des mesures qui transfèrent les risques (instruments financiers d'atténuation des risques.)”

## Identification d'un ensemble d'instruments d'action publique

La figure 2, ci-dessous, présente un portefeuille typique d'instruments d'action publique pour le développement de projets d'énergies renouvelables à grande échelle. Celui-ci est composé d'un instrument fondamental, comme, par exemple, un tarif de rachat (FiT), qui agit comme mécanisme public central, complété par des instruments d'atténuation des risques, et, si besoin, des incitations financières directes.

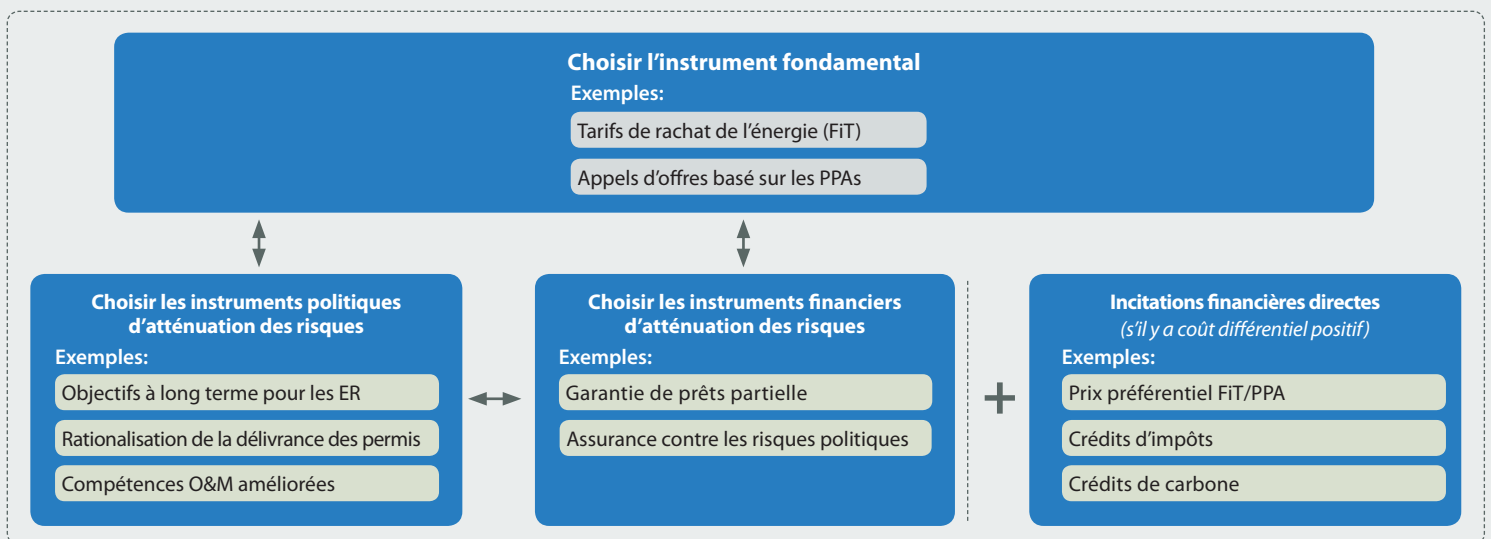
Le rapport fait une distinction importante entre deux groupes de mesures publiques d'atténuation des risques: les *instruments politiques d'atténuation des risques* et les *instruments financiers d'atténuation des risques*.

- **Les instruments politiques d'atténuation des risques** cherchent à éliminer les barrières sous-jacentes qui sont à la source des risques d'investissement. Ces instruments atténuent les risques au travers de l'adoption de politiques et l'implémentation de programmes. Par exemple, les projets d'énergies renouvelables impliquent normalement l'obtention d'un certain nombre de permis et d'autorisations.

Une approche d'instruments politiques d'atténuation des risques pourrait supposer une rationalisation de la méthode de délivrance des permis, préciser les responsabilités institutionnelles, réduire le nombre d'étapes des processus, et renforcer les capacités des administrateurs du programme.

- **Les instruments financiers d'atténuation des risques** ne répondent pas directement aux barrières sous-jacentes, mais cherchent à transférer les risques d'investissement au secteur public, comme par exemple aux banques de développement. Ces instruments peuvent comprendre des prêts et des garanties publics, des assurances contre les risques politiques et des co-investissements avec des fonds propres publics. Par exemple, la garantie de respect des contrats d'obligation de l'achat de l'électricité (PPA) est souvent un souci des prêteurs. Des garanties partielles de crédits peuvent offrir aux banques locales la sécurité nécessaire pour accorder des prêts aux promoteurs de projets, et motiver ainsi le secteur financier local à s'impliquer dans des investissements d'énergies renouvelables.

Figure 2: Sélection d'instruments d'action publique pour le développement de projets d'énergies renouvelables à grande échelle.



Source: Atténuation des risques des investissements dans les énergies renouvelables (2013)

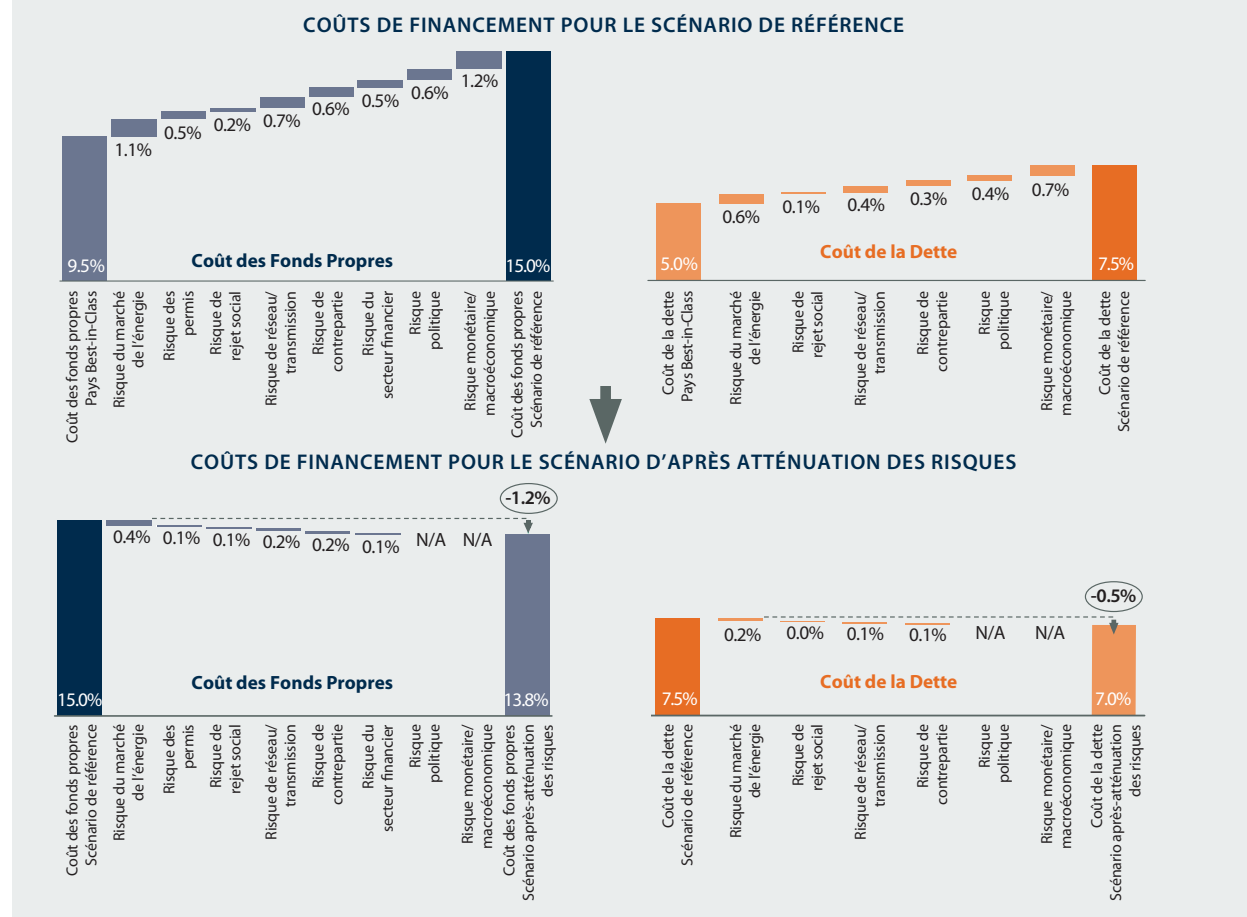
# Les cascades des coûts de financement de la méthode

Le rapport introduit une nouvelle méthode conçue pour aider les décideurs politiques à sélectionner des instruments d'action publique pour la promotion de l'énergie renouvelable, et à mesurer leur impact. Afin d'illustrer l'application pratique de cette méthode, le rapport inclut des études de cas qui présentent une modélisation dans quatre pays en développement: Le Kenya, la Mongolie, le Panama, et l'Afrique du Sud.

L'un des concepts clés de cette méthode est la cascade des coûts de financement, celle-ci mesure comment différentes catégories de risques d'investissement contribuent à élever les coûts de financement dans le marché des énergies renouvelables analysé.

La figure 3 ci-dessous présente la cascade des coûts de financement élaborée pour l'étude de cas de l'Afrique du Sud. Cette étude de cas a été réalisée pour l'énergie éolienne terrestre, sur le principe d'un objectif de 8,4 GW de capacité installée sur une période de 20 ans.

**Figure 3: Cascade des coûts de financement de l'étude de cas en Afrique du Sud (éolienne terrestre, 8,4 GW)**



“La cascade des coûts de financement mesure comment des catégories de risques d'investissement différentes contribuent à des coûts de financement plus élevés.”

Source: Atténuation des risques des investissements dans les énergies renouvelables (2013)

Les données ont été recueillies au cours d'entretiens avec des investisseurs et des promoteurs en énergie éolienne. Voir les hypothèses complètes dans l'annexe A du rapport.

Le coût de la dette et des fonds propres après-atténuation des risques nous montre l'impact moyen au long d'une période de modélisation de 20 ans, sur le principe linéaire du temps.

Les données de base pour la cascade de coûts de financement ont été recueillies au cours d'entretiens avec des investisseurs en dette et en fonds propres du secteur privé, auxquels il a été demandé d'évaluer la valeur de plusieurs risques d'investissement. Le concept original de la cascade des coûts de financement provient d'un partenariat de recherche du PNUD avec la Deutsche Bank établi pour le rapport de Deutsche Bank, *GET FIT Plus*.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> DB Climate Change Advisors. (2011). GET FIT Plus: Derisking Clean Energy Business Models in a Developing Country Context. New York, NY: The Deutsche Bank Group.

La méthode du rapport produit des cascades des coûts de financement pour deux scénarios:

- Un *scénario de référence*, qui représente l'environnement actuel des investissements en énergie renouvelable dans un pays particulier. Celui-ci offre aux décideurs politiques une analyse abordable des obstacles aux investissements privés, et peut être utile afin d'identifier et de prioriser les instruments d'action publique visant à répondre à des risques spécifiques d'investissement.
- Un *scénario après-atténuation des risques*, subséquent à l'application d'instruments d'atténuation des risques d'investissement. Ce scénario présente comment l'application d'un portefeuille d'instruments d'action publique particulier résulte à réduire les coûts de

financements, rendant ainsi plus compétitive les énergies renouvelables vis à vis des combustibles fossiles.

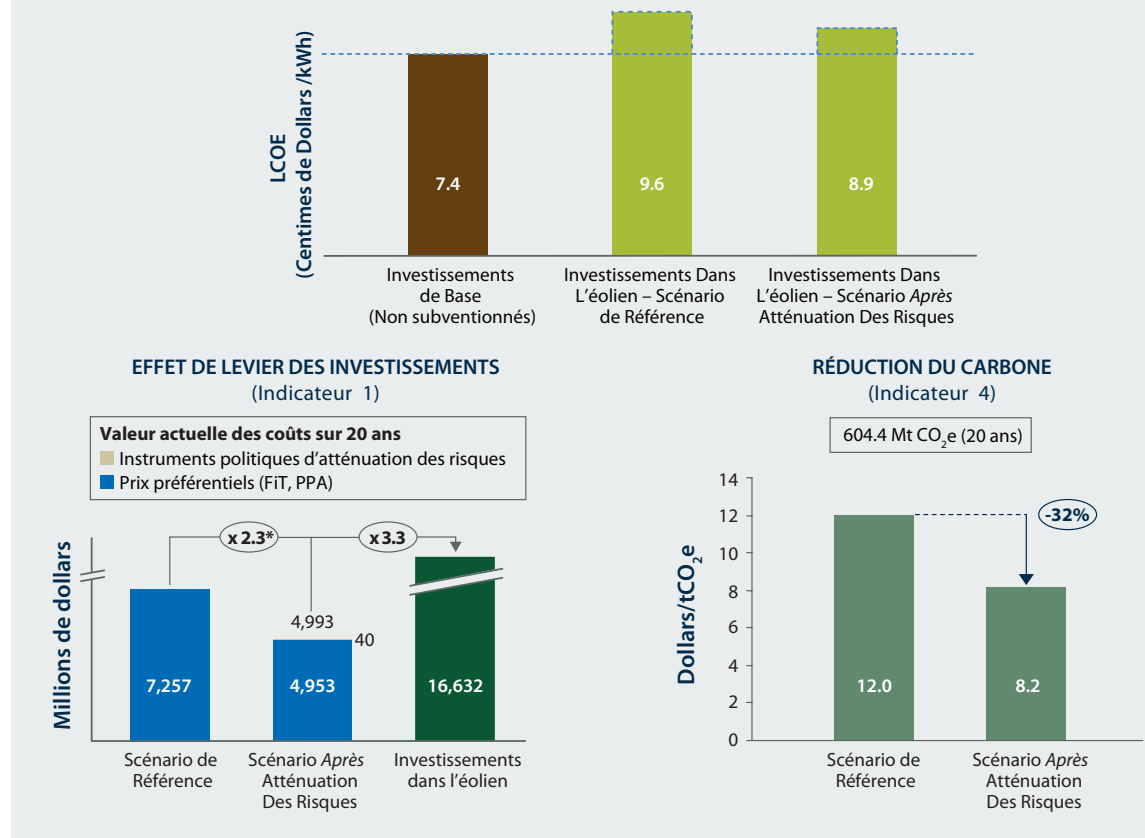
Dans l'étude de cas de l'Afrique du Sud, la cascade des coûts de financement du scénario de référence identifie un nombre de risques d'investissement comme facteurs responsables de la hausse des coûts de financement: le risque du marché de l'énergie, le risque de réseau/transmission, le risque de contrepartie et le risque monétaire. Un paquet d'instruments d'atténuation des risques, ciblant les diverses catégories de risques d'investissement identifiées et estimé à 40 millions de dollars sur une période de 20 ans, résulte en une réduction du coût des fonds propres pour l'énergie éolienne de 1,2 % à 13,8 %, et du coût de la dette de 0,5 % à 7,0 %.

## Les indicateurs de performance de la méthode

La méthode utilise ensuite les données obtenues de la cascade des coûts de financement pour évaluer l'impact d'un portefeuille d'instruments d'action publique choisi pour atteindre un objectif d'investissements en énergie renouvelable. La Figure 4 ci-dessous présente certains résultats obtenus dans l'étude de cas de l'Afrique du Sud pour l'éolien.

“Dans l'étude de cas de l'Afrique du Sud, le LCOE de l'énergie éolienne baisse de 9,6 centimes de dollar à 8,9 centimes de dollar par kWh lorsque des instruments d'atténuation des risques sont mis en place.”

Figure 4: Résultats de l'étude de cas de l'Afrique du Sud (éolien terrestre, 8,4 GW)



Source: Atténuation des risques des investissements dans les énergies renouvelables (2013)

Les données ont été recueillies au cours d'entretiens avec des investisseurs et des promoteurs en énergie éolienne. Voir les hypothèses complètes dans l'annexe A du rapport.

Le coût de la dette et des fonds propres après-atténuation des risques nous montre l'impact moyen au long d'une période de modélisation de 20 ans, sur le principe linéaire du temps.

La partie supérieure de la figure 4, présente les résultats de l'étude de cas pour le coût moyen actualisé de l'électricité (LCOE). En Afrique du Sud, avec une combinaison de source d'énergie dominée par le charbon, l'étude de cas calcule le LCOE pour le scénario de référence à 7,4 centimes de dollar par kWh. Sans un portefeuille d'instruments d'atténuation des risques en place, l'énergie éolienne est plus coûteuse que scénario de référence. Cependant, avec un paquet d'instruments d'atténuation des risques adopté, le LCOE diminue de 9,6 centimes de dollar par kWh produit avec de l'énergie éolienne dans le scénario de référence, à 8,9 centimes de dollar par kWh dans le scénario après-atténuation des risques.

La partie inférieure de la figure 4, présente deux des indicateurs de performance de la méthode. Chacun examine les impacts du portefeuille d'instruments d'action publique sélectionné sous un angle différent. Ces indicateurs de performance sont analysées pour la période complète de 20 ans pour atteindre l'objectif de 8,4 GW d'énergie éolienne dans le cas de l'Afrique du Sud.

- Le premier indicateur, *l'effet de levier des investissements*, examine la relation entre le coût du portefeuille d'instruments d'action publique et la quantité

d'investissements résultant de son application. Ces chiffres illustrent que 40 millions de dollar investi en instruments d'action publique d'atténuation des risques peuvent réduire le coût des prix préférentiels des tarifs de l'électricité (cumulatifs, en termes réels) pour l'énergie éolienne en Afrique du Sud, de 7,3 milliards de dollars (scénario de référence) à 5,0 milliards de dollars (scénario après-atténuation des risques).

- Le deuxième indicateur, *la réduction des émissions de carbone*, examine le coût du portefeuille d'instruments d'action publique du point de vue de l'atténuation du changement climatique. Un investissement de 8,4 GW en énergie éolienne réduirait les émissions de carbone à 604 millions de tCO<sub>2</sub>e au long de 20 ans. Dans le scénario de référence, le coût différentiel de l'énergie éolienne au-dessus du prix de référence équivaut à 12,0 dollar par tCO<sub>2</sub>e. Avec l'adoption d'un paquet d'instruments d'atténuation des risques, ce coût baisse à 8,2 dollar par tCO<sub>2</sub>e.

Ainsi, l'étude de cas de l'Afrique du Sud illustre les impacts positifs des instruments d'action publique d'atténuation des risques. Les trois autres études de cas du rapport montrent des résultats tout aussi prometteurs.

## Conclusions

Le rapport présente une première version de la méthode développée. Le PNUD reçoit volontiers tous vos commentaires sur cette méthode, et va travailler avec ses partenaires afin de continuer à la développer et à la raffiner.

Dans l'ensemble, la méthode ne cherche pas à offrir un résultat numérique définitif, mais plutôt à faciliter un processus structuré et transparent, dans lequel les données entrées et les résultats clé peuvent être vérifiés, débattus, et renforcés par tous les acteurs. En permettant la modélisation d'une gamme de portefeuilles alternatifs d'instruments, et en soutenant leur analyse avec une série d'indicateurs de performance, cette méthode peut permettre une compréhension technique et politique des problèmes liés à la promotion des énergies renouvelables.

Deux constatations principales se dégagent des résultats des quatre études de cas du rapport:

- La première est l'importance pour les décideurs politiques d'aborder les risques des investissements en énergie renouvelable de façon systématique et intégrale. Dans les quatre pays où ont eu lieu les études de cas, les cascade de coûts de financement ont clairement démontré l'existence d'une série de risques qui impact l'environnement des investissements. On observe de nombreuses barrières aux investissements en énergie renouvelable, souvent profondément ancrées, et qui reflètent des pratiques

centrées sur les combustibles fossiles, et des structures de marché monopolistiques, qui existent depuis longtemps. Il est peu probable qu'un effort isolé et à court terme, abordant un sous-ensemble de risques et appuyé sur un sous-ensemble d'instruments arrive à transformer les marchés de des énergies renouvelables de façon durable. Chaque étape de transformation du marché exige, dans la pratique, un mélange d'instruments politiques et financiers d'atténuation des risques, complété au besoin par des incitations financières.

- La deuxième constatation est que l'investissement dans des mesures d'atténuation des risques, et la réduction des coûts de financement de l'énergie renouvelable, semblent être rentables comparés aux coûts des mécanismes d'incitations financières directes pour compenser les risques plus élevés des investisseurs. Au lieu d'utiliser les fonds publics peu abondants pour payer des tarifs électriques élevés, il peut être avantageux de commencer par réduire et gérer les risques typiques des énergies renouvelables (par exemple, les risques associés aux marchés de l'énergie, aux permis, et à la transmission) auxquels sont confrontés les investisseurs dans un pays donné. Les investisseurs ont besoin de politiques stables et bien conçues, lesquelles peuvent réduire les risques et ainsi baisser les coûts de financement, et bénéficier les consommateurs.

“Les études de cas quantifient comment des interventions publiques bien conçues peuvent réduire les risques, les coûts de financement, et rendre plus abordables les énergies renouvelables”