

# PÉROU : VENTES AUX ENCHERES D'ENERGIE RENOUVELABLE



# **PÉROU : UTILISATION DES VENTES AUX ENCHERES POUR S'APPROVISIONNER EN ENERGIE RENOUVELABLE**

La superficie du Pérou est de 1,29 million de km<sup>2</sup>, ce qui fait de ce pays le troisième plus grand d'Amérique du Sud, derrière le Brésil et l'Argentine. Pendant près de dix ans, l'économie du Pérou a connu une croissance, étayée par les exportations minières, d'entre 5 et 9 % chaque année, ce qui place ce pays parmi les économies dont la croissance est la plus rapide d'Amérique du Sud. Sur cette même période, le taux moyen de pauvreté au Pérou a chuté de plus de 60 % à moins de 30 %. Cette diminution du niveau de pauvreté est en corrélation directe avec l'augmentation du nombre de foyers ayant accès à l'électricité. Entre 1990 et 2011, le taux d'accès moyen à l'électricité a augmenté de 45 % à 89 %, <sup>1</sup> tandis que nombreux centres urbains approchent les 100 %. Bien que le taux d'accès à l'électricité chez les communautés indigènes péruviennes soit inférieur à 5 % et que le niveau de pauvreté dépasse les 50 %, la tendance générale est au progrès constant. Pour se concentrer sur l'électrification des zones rurales, le gouvernement a établi la Direction Exécutive des Projets (DEP) <sup>2</sup> au sein du ministère de l'Énergie et des Mines. La DEP a plusieurs fonctions : définir et mettre en œuvre le plan d'électrification rurale, financer ou co-financer les projets, et les mettre en œuvre en engageant des entreprises de construction. Le gouvernement a accentué ses efforts d'électrification des zones rurales à la suite des réformes dans le secteur énergétique des années 1990, dont l'objectif était d'inverser la mauvaise performance en matière de services publics et à aborder le problème de la stagnation de la capacité résultant d'un manque d'investissements.

## **REFORMES DU SECTEUR ENERGETIQUE**

La Loi sur les Concessions d'Électricité (LCE) <sup>3</sup> de 1992 a séparé les activités du fournisseur appartenant entièrement à l'État en production, transport et distribution. Cette loi a mis fin à son statut de monopole en permettant la concurrence dans le secteur de la production et en ouvrant l'accès au réseau de transport de l'énergie électrique. Les réformes ont considérablement accru la participation du secteur privé dans l'activité d'approvisionnement en électricité à travers la propriété des actifs et la maîtrise opérationnelle. En conséquence, le secteur privé génère actuellement 80 % de l'électricité, est responsable de plus de 50 % de la distribution et contrôle l'exploitation du réseau d'interconnexion.

## **STRUCTURE INSTITUTIONNELLE**

Depuis 2000, date à laquelle les réseaux nord et sud auparavant séparés sont devenus interconnectés, le réseau d'électricité péruvien principal est le Système Électrique Interconnecté National (SEIN) <sup>4</sup> qui sert les centres de population urbains le long de la côte.

Les zones rurales, par contre, sont servies par des réseaux isolés. Un Comité d'Opération Économique du Système (COES),<sup>5</sup> ayant le statut d'« entité privée, sans but lucratif à capacité juridique »,<sup>6</sup> agit comme opérateur du système, ayant pour mandat d'assurer la sécurité de l'approvisionnement à un coût rentable pour le consommateur. Les participants à SEIN issus du secteur privé représentent la majorité des membres du COES, qui a plusieurs fonctions : il gère le marché au comptant d'électricité de gros et dirige l'opération du réseau de transport d'énergie électrique; il administre les règles et normes approuvées par le régulateur, et il planifie le renforcement et l'expansion du réseau de transport afin de répondre à la demande future et de maintenir la fiabilité du réseau.

La fonction principale du régulateur, l'Office de Supervision des Investissements Énergétiques et Miniers (OSINERGMIN),<sup>7</sup> est de superviser, au nom du gouvernement, la conformité des opérateurs avec les dispositions légales, techniques et commerciales des contrats et concessions de l'État. De plus, l'OSINERGMIN est chargé de fixer les prix de l'électricité pour les consommateurs aux tarifs officiels et de gérer les plaintes. L'énergie consommée par les clients aux tarifs officiels représente environ 54 % de l'énergie totale qui est envoyée, le reste allant aux « clients gratuits » approvisionnés en vertu de contrats bilatéraux avec les générateurs ou les sociétés de distribution.<sup>8</sup>

L'industrie de l'électricité péruvienne permet une participation considérable du secteur privé, non seulement pour la production et la fourniture de l'électricité aux consommateurs, mais aussi pour la gestion et le contrôle du système. Une telle diversité des acteurs dans l'industrie appelle une surveillance étroite et compétente, soutenue par une réglementation claire et complète. Le gouvernement assure ceci à travers une révision régulière des lois et des règles et règlements qui les soutiennent, ainsi que les contributions des participants de l'industrie. Le partenariat entre l'État et les entreprises privées permet au Pérou de générer un niveau élevé d'intérêt chez les investisseurs envers les nouveaux projets.

## **CAPACITE**

En 2012, la capacité de production installée du SEIN était de 7,62 GW, à laquelle les centrales thermiques contribuaient à hauteur de 4,29 GW, soit 56,3 %, le reste provenant principalement des usines hydroélectriques. Cependant, chaque année, les usines hydroélectriques fournissent plus d'énergie que les centrales thermiques en raison de leurs coûts plus faibles. Principalement stimulée par l'expansion industrielle, mais aussi par les plans d'électrification des zones rurales, la demande d'électricité entre 2013 et 2017 devrait croître en moyenne de 5,8 % par an. Pour répondre à cette demande, le gouvernement a planifié en 2012 de produire 4,6 GW supplémentaires d'ici 2016.<sup>9</sup> Comme par le passé, la majeure partie de la capacité supplémentaire proviendra des centrales thermiques et des grandes usines hydroélectriques. Cependant, le Pérou dispose d'un potentiel hydroélectrique considérable qui pourrait jouer un rôle plus important à l'avenir. Ceci permettrait au pays d'atténuer les inconvénients liés aux sources traditionnelles, en particulier le CO<sub>2</sub> et les émissions de gaz à effet de serre provenant des usines thermiques alimentées par des combustibles fossiles.

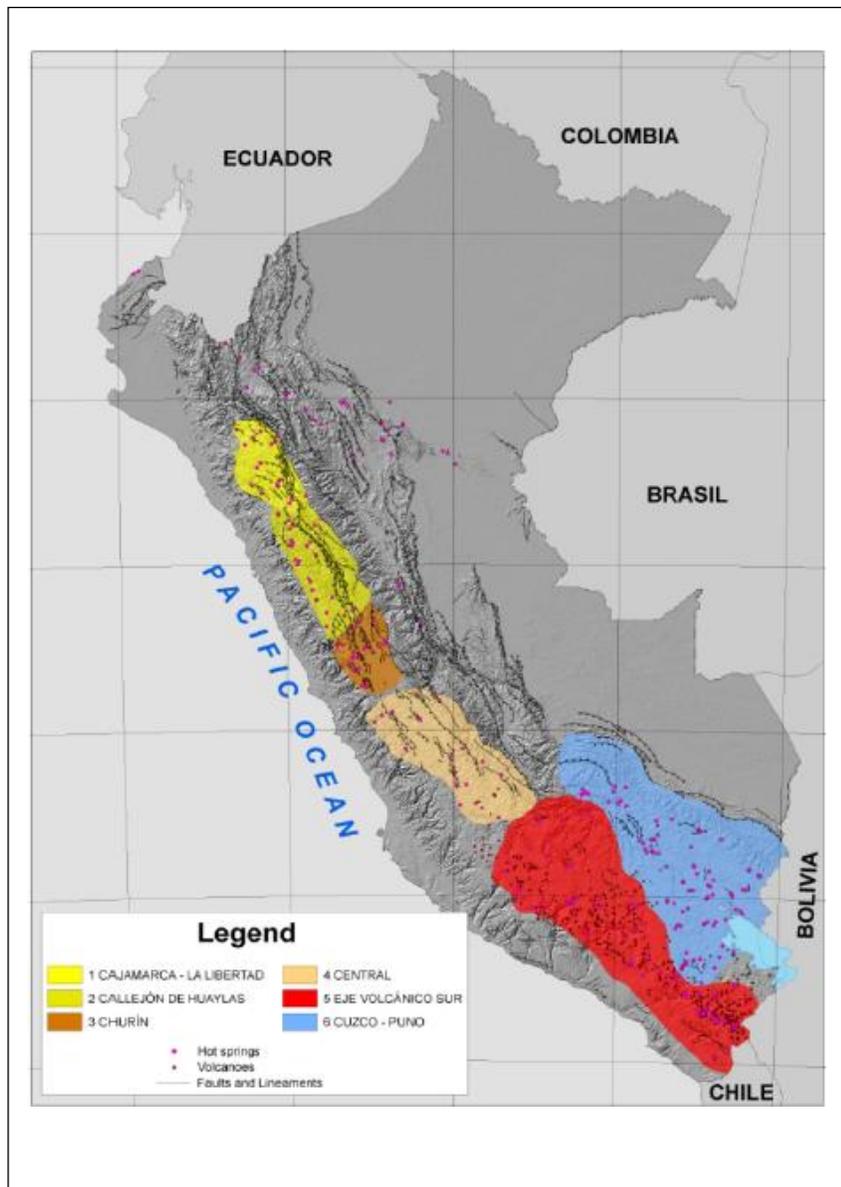
Le Pérou a une autre raison importante de s'intéresser aux énergies renouvelables. La production décentralisée contribuera à maintenir des niveaux de tension adéquats d'un bout à l'autre du réseau, maintien qui représente actuellement un obstacle en raison des longues lignes

allant des générateurs aux centres de consommation électrique. En outre, les sources renouvelables offrent les seules solutions pour électrifier les communautés rurales qui sont éloignées du réseau, dont les paysages inhospitaliers sont synonymes de coûts de construction de lignes onéreux.

Le gouvernement estime que le pays n'exploite que 4,7 % de son potentiel hydroélectrique. Une enquête menée par le ministère de l'Énergie et des Mines<sup>10</sup> a estimé que pour les sites possédant chacun une capacité potentielle de 100 MW, le potentiel non utilisé total à l'échelle du pays serait de 70 000 MW. Pour l'énergie éolienne, sur un potentiel utilisable estimé à 22 000 MW, seul 0,65 % est exploité. De même, l'exploitation du potentiel de l'énergie solaire ou provenant de la biomasse est de 1 % et 6,1 % respectivement. De plus, une capacité géothermique de pas moins de 6 000 MW reste inexploitée (voir Figure 1). Le Pérou possède manifestement des possibilités considérables d'augmentation de la contribution des sources d'énergie renouvelables à sa production électrique.

## **PROMOTION DE L'ENERGIE RENOUVELABLE**

Le Pérou vise à augmenter la contribution de l'énergie renouvelable au total de sa production électrique et, par conséquent, à renforcer la sécurité de l'approvisionnement à travers une base énergétique plus diversifiée. À cette fin, pour la période étudiée jusqu'à 2018, le Ministère de l'Énergie et des Mines, MINEM<sup>11</sup>, a donné pour objectif que 5 % de la demande d'électricité prévue pour toute période de planification soit produite à partir des ressources renouvelables. Cet objectif exclut les usines hydroélectriques ayant une capacité supérieure à 20 MW.



L'objectif à long terme est qu'un tiers de toute l'électricité approvisionnée soit produite à partir des énergies renouvelables. Pour satisfaire aux normes techniques de fiabilité et de stabilité, l'objectif à long terme nécessitera des investissements dans le réseau de transport d'énergie électrique pour augmenter sa capacité d'absorption des sources intermittentes, en particulier le vent. Ces coûts seront couverts par l'opérateur du réseau, COES. Le cadre de réglementation révisé garantit un prix contractuel ferme valable pour une durée pouvant aller jusqu'à 20 ans, et entérine dans la réglementation la priorité de distribution et d'accès aux réseaux de transport et de distribution. Les efforts réalisés par le Pérou pour attirer les investisseurs et inciter des investissements dans les sources d'énergie renouvelables reposent principalement sur ces deux mesures.

Le gouvernement du Pérou a promulgué une politique et un cadre juridique cherchant à promouvoir la production et l'utilisation d'électricité à partir des énergies renouvelables. Les

**CHAPITRE 4 : Politiques et mécanismes de réglementation en faveur des énergies renouvelables**

objectifs de la Politique Énergétique Nationale pour 2010-2040 comprennent la diversification des sources énergétiques, la promotion de l'énergie provenant des sources renouvelables et l'efficacité énergétique. Ces objectifs ont pour but de développer un secteur énergétique qui ait un impact minimum sur l'environnement. De plus, la politique environnementale du Pérou fournit la ligne directrice suivante : « promouvoir l'investissement, le développement, et l'utilisation des biocombustibles, des énergies renouvelables et du méthane dérivé des décharges comme alternatives aux combustibles fossiles afin de réduire les émissions de carbone dans un cadre basé sur une nouvelle matrice énergétique ». En conséquence, le Pérou a établi un cadre solide pour le développement des énergies renouvelables. Les lois pertinentes clés sont résumées ci-dessous :

Décret Législatif 1002 de 2008, la Loi sur la Promotion de l'Investissement dans la Production d'Électricité à travers l'Utilisation de l'Énergie Renouvelable, accorde la priorité à la promotion de l'énergie renouvelable et établit un pourcentage de sources d'énergie renouvelable (SER) à atteindre par rapport à la consommation domestique totale et donne la priorité de distribution à l'énergie renouvelable. Cette loi prévoit aussi des contrats d'approvisionnement pouvant avoir une durée maximum de vingt ans durant lesquels le tarif de soutirage est garanti. Telle est la base des ventes aux enchères d'énergie renouvelable au Pérou. La garantie sur le prix prévu au contrat et sa durée à long terme rassurent les investisseurs sur le fait qu'ils rentabiliseront leur investissement.

Décret Suprême N°012-2011-EM, le Règlement pour la production d'électricité issue des énergies renouvelables, élabore les procédures administratives encadrant les soumissions et l'attribution des concessions pour la production d'électricité SER dans le cadre du Décret Législatif 1002 ci-dessus.<sup>12</sup>

Deux autres textes législatifs ciblent particulièrement l'utilisation efficace de l'énergie :

- Décret Suprême n°053-2007-EM : Règlement concernant la Loi sur la Promotion de l'Utilisation Efficace de l'Énergie, qui expose les activités dirigées vers les consommateurs et les secteurs économiques à forte consommation d'énergie.
- Résolution Ministérielle n°46-2009-MEM/DM, par laquelle le gouvernement établit un objectif d'économie énergétique de 15 % pour la période 2009-2018 sur la base de la prévision de la demande.<sup>13</sup>

Les lois spécifient les droits et obligations de tous les acteurs du secteur de l'électricité. Dans les faits, elles constituent le cadre de réglementation mis en œuvre par le régulateur, l'OSINERGMIN. Un tel système de réglementation offre un degré plus élevé de certitude aux investisseurs en minimisant la portée et la possibilité de mesures réglementaires arbitraires.

## **VENTES AUX ENCHERES**

La LCE de 1992 et la Loi n° 28832 de 2006 constituent le cadre juridique basique du secteur énergétique péruvien. En réponse à la croissance rapide de la demande, la loi n°28832 avait pour objectif de « garantir le développement efficace de la production d'électricité », et, à cette

fin, elle exige le recours aux ventes aux enchères par les sociétés de distribution pour l'approvisionnement de la fourniture aux clients fournis aux tarifs officiels. Le Pérou compte parmi les plusieurs pays d'Amérique latine (comme le Brésil, la Colombie, le Panama et le Chili) qui font figure de pionnier dans le recours aux ventes aux enchères pour se procurer une nouvelle capacité de production d'électricité.

Certaines des approches générales des ventes aux enchères énergétiques sont résumées ci-dessous.

**Vente aux Enchères Scellées au Premier Prix** Quand les enchérisseurs soumettent simultanément des offres sous plis fermés sans avoir été préalablement informés des autres offres, cela s'appelle une enchère scellée au premier prix. L'enchérisseur offrant le prix le plus bas remporte le contrat. La vente aux enchères concerne habituellement un seul produit ou service pouvant inclure un lot comptant plusieurs éléments de centrale avec lignes de transport et de distribution d'électricité. En raison de sa simplicité, cette méthode est largement utilisée et fonctionne mieux quand l'enchérisseur possède une connaissance équitable des valeurs des éléments de la vente aux enchères. Cependant, si une incertitude considérable règne concernant les prix des produits de la vente aux enchères, il est fort probable que l'approvisionnement sera peu efficace.

**Vente aux Enchères Descendante** Le mécanisme d'enchère descendante est une des façons de découvrir le prix que le marché est prêt à payer. Avec cette approche, le commissaire-priseur fixe un prix initial élevé et reçoit les quantités que les enchérisseurs sont prêts à vendre à ce prix. Si les quantités des offres dépassent le total requis, le commissaire-priseur réduit le prix et répète le processus jusqu'à ce que les offres correspondent à la quantité totale désirée. Tous les enchérisseurs sont payés au prix d'équilibre. Le postulat du mécanisme de l'enchère descendante est que l'intérêt des investisseurs est suffisant pour générer une forte compétition. Une vente aux enchères comptant peu de participants fournit une opportunité de collusion afin d'atteindre un prix élevé. Il importe également que le commissaire-priseur ait une connaissance suffisante du produit afin de fixer un prix initial propre à générer une compétition, tout en protégeant les consommateurs contre des prix de consommation excessifs. Il convient aussi de se méfier du risque de réactions politiques hostiles lorsque les entrepreneurs qui soumettent des offres moins élevées sont payés à un prix d'équilibre plus élevé.

**Vente aux enchères discriminatoire** Cette méthode est souvent utilisée lorsque l'enchère est composée de plusieurs unités d'un même produit, par exemple plusieurs contrats d'approvisionnement électrique. Le commissaire-priseur totalise les offres en commençant par l'offre la plus basse et continue jusqu'à ce que l'approvisionnement soit égal aux offres. À ce moment, le prix d'équilibre est décidé. Tous les enchérisseurs inférieurs au prix d'équilibre peuvent conclure des accords selon leur offre financière. Le Pérou a adopté cette approche basique et l'a adaptée par l'intermédiaire d'un appui solide sur les garanties financières au lieu de procédures de diligence raisonnable technique et financière. Ce faisant, le Pérou a atteint une simplicité qui est l'un des points forts de son système d'enchères.

## PROCURATION DE CAPACITE D'ENERGIE RENOUVELABLE AU PEROU

Le gouvernement détermine, par l'entremise du Ministère de l'Énergie et des Mines (MINEM), l'énergie totale devant être mise en enchère et définit des quotas pour chaque type d'énergie. Agissant au nom du gouvernement, l'OSINERGMIN établit un comité de ventes aux enchères qui inclut des représentants de MINEM et de COES. Le comité de ventes aux enchères définit le prix maximum applicable pour chaque quota, mais ces valeurs restent confidentielles. Une fois que le comité de ventes aux enchères reçoit les offres, il procède de la manière suivante :

- Les offres sont triées par prix proposé, en commençant par le plus bas. Les offres dépassant le prix maximum sont rejetées.
- Si le total d'énergie (MWh) offert est inférieur à l'énergie requise, le comité accepte toutes les offres.
- Si les offres dépassent l'énergie requise (MWh), le comité peut accepter des offres partielles (adjudication partielle) ou procéder à un second tour.

### Ventes aux enchères de ressources d'énergie renouvelable

Entre 2008 et 2012, l'OSINERGMIN a conduit deux ventes aux enchères. Durant la première vente aux enchères, qui s'est déroulée d'août 2008 à mars 2009, le gouvernement du Pérou a entrepris d'obtenir 1,314 GWh provenant de la biomasse, du vent, du soleil (panneaux photovoltaïques). Le tableau 1 montre la cible pour chaque type d'énergie et les valeurs réalisées.<sup>14</sup> L'énergie totale attribuée par enchère était 887 GWh soit environ deux tiers de l'énergie requise. Le vent, qui a contribué à hauteur de 571 GWh, a dépassé son quota de 320 GWh, ce qui, en vertu des règles de vente aux enchères, était accepté (étant donné que le total des offres n'a pas atteint le total d'énergie requise). En revanche, la biomasse, dont la cible était de 813 GWh, a entraîné des offres totalisant seulement 143 GWh. En plus de ces exigences énergétiques, la vente aux enchères comprenait une capacité de 500 MW provenant des usines hydroélectriques, chacune d'entre elles devant être inférieure à 20 MW. Les projets hydroélectriques gagnants ont totalisé 162 MW.

Après la vente aux enchères initiale, un second tour effectué pour couvrir le déficit a fourni les résultats figurant dans le tableau 2. L'énergie éolienne ayant été exclue, il n'y a eu aucune offre fructueuse pour le solaire (panneaux photovoltaïques), et la biomasse n'a réalisé que 12 GWh sur les 419 GWh disponibles par an.

À la fin des deux tours, des contrats ont été signés pour 899 GWh par an pour l'énergie éolienne, la biomasse et le solaire (photovoltaïques), et 181 MW provenant de 17 usines hydroélectriques. La taille des usines hydroélectriques était comprise entre 1,8 MW et 20 MW.

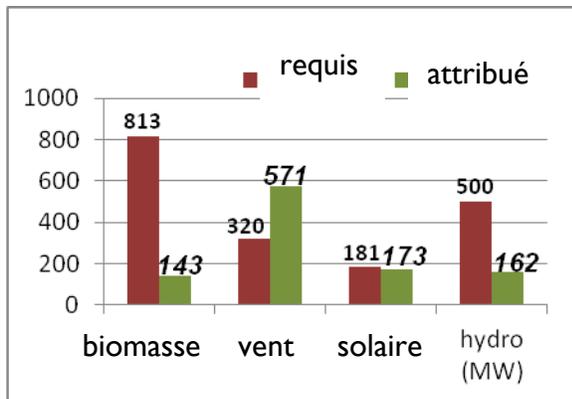


Tableau 1 : Vente aux enchères I, premier tour

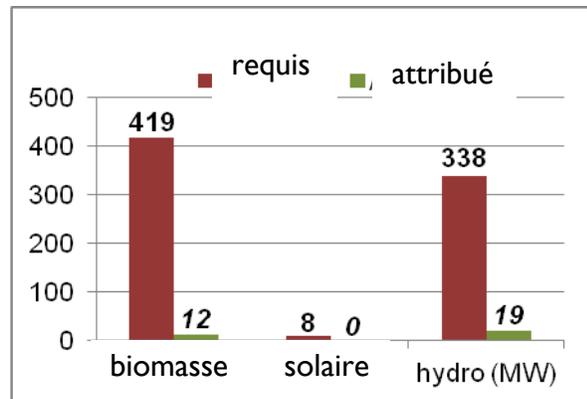


Tableau 2 : Vente aux enchères I, second tour

## Prix

Le Pérou a tiré des résultats de ces deux tours de la première vente aux enchères des leçons utiles pour le futur. La première leçon était qu'il n'est pas recommandé d'effectuer des seconds tours, parce que les attributions du premier tour révèlent les prix de référence. Dans ces circonstances, les enchérisseurs se donneraient pour cible les prix du premier tour, mettant ainsi fin à la compétition. Le comité de ventes aux enchères a estimé que, même s'il diminuait les prix maximum, les enchérisseurs maintenaient les prix du premier tour, avec pour résultat un nombre beaucoup plus faible d'attributions. La seconde leçon importante a résidé dans le traitement de la technologie liée à la biomasse. Le premier tour n'a établi aucune distinction entre la biomasse de déchets solide et la biomasse de déchets agro-industriels, pourtant, les productions d'électricité provenant de ces deux biomasses peuvent être très différentes.

Tour	Prix défini par l'OSINERGMIN		Prix moyen proposé		Projets soumis		Projets attribués	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Biomasse (US c/kWh)	12,00	5,50	8,10	0,12	2	5	2	1
Vent (US c/kWh)	11,00		7,92		6		3	
Solaire (US c/kWh)	26,90	21,10	22,14	0,00	6	3	4	0
Hydro (US c/kWh)	7,40	6,40	5,99	5,92	17	17	17	2

Tableau 1 : Résultats du 1er tour et du 2e tour de la première vente aux enchères<sup>15</sup>

L'essence de la seconde vente aux enchères, qui s'est tenue en 2011, est restée la même, si ce n'est l'élimination du second tour et l'ajout de deux sous-catégories pour la biomasse. Durant la seconde vente aux enchères, 10 projets ont été attribués pour un total de 1981 GWh par an.

Entre 2011 et 2014, les deux ventes aux enchères devraient ajouter, ensemble, 429 MW à la capacité installée du SEIN, représentant un investissement du secteur privé de 1 466 millions de dollars américains.

Type de ressource	Prix moyen 1e vente aux enchères	Prix moyen 2e vente aux enchères	Capacité en MW (n° de projets)
	US c/kWh	US c/kWh	
<b>Petit hydro</b>	6,0	5,3	180 (24)
<b>Vent</b>	8,0	6,9	142 (4)
<b>Solaire</b>	22,1	12,0	80 (5)
<b>Biomasse (déchets agricole/industriel)</b>	5,2	NON ATTRIBUÉ	23 (1)
<b>Biogaz (déchets solides)</b>	11,0	10,0	4 (2)
		<b>Total</b>	<b>429 (36)</b>

Tableau 2 : Les prix d'énergie moyen contractuels, le nombre de projets et les contributions par rapport à la capacité totale par type d'énergie renouvelable des deux ventes aux enchères<sup>16</sup>

Les prix, en particulier de la seconde vente aux enchères, se comparent favorablement avec les prix des grandes usines hydroélectriques traditionnelles et centrales thermiques. Ceci est un résultat important, car cela élargit les perspectives de viabilité commerciale des projets dans le secteur de l'énergie renouvelable sans recourir à des concessions spéciales ou des subventions de l'État. Un tel résultat n'aurait pas pu être atteint sans recourir au marché. La détermination administrative des prix résultant des tarifs d'achat garanti repose sur des suppositions qui sont éloignées des conditions du marché.

Certains investisseurs dans la production traditionnelle ont critiqué les garanties de prix disponibles pour les énergies renouvelables en les qualifiant d'anti-concurrentielles. Ce à quoi l'OSNERGMIN répond que le processus de vente aux enchères est actuellement dans une phase transitoire impliquant des quantités relativement petites. Ces capacités restreintes ont peu d'impact, ou un impact négligeable, sur le prix moyen pour les clients fournis aux tarifs officiels. Le régulateur souligne également que les prix garantis qui sont décidés lors des ventes aux enchères sont proches des prix unitaires de l'électricité provenant des sources traditionnelles. Si ces tendances continuent, le besoin de garantie se dissipera.

## **CONCLUSION**

Les ventes aux enchères d'énergie renouvelable au Pérou sont une réussite parce qu'elles s'appuient sur des politiques de marché fortes et cohérentes qui gouvernent le secteur de l'électricité par l'intermédiaire d'un cadre législatif exhaustif. Depuis les réformes des années 1990, l'OSINERGMIN, en tant que superviseur des contrats et concessions d'État, a su gagner la confiance des participants du secteur privé. L'OSINERGMIN considère également que la force des ventes aux enchères d'énergie renouvelable péruviennes repose sur l'équilibre atteint par sa méthodologie entre la minimisation des obstacles à l'accès au marché et l'assurance que les participants sont des concurrents sérieux qui ont la capacité d'exécuter les projets. Le processus de vente aux enchères rend inutiles nombreuses des exigences d'accès au marché standards, comme les études de faisabilité, les permis d'urbanisme ou les documents juridiques volumineux. Ce processus s'appuie plutôt sur des garanties financières strictes et importantes à chaque étape, transférant ainsi à l'investisseur potentiel la responsabilité de déterminer la faisabilité et la viabilité du projet et d'obtenir tous les permis nécessaires, y compris les approbations en matière d'impact sur l'environnement.

---

<sup>1</sup> <http://www.opic.gov/press-releases/2012/opic-board-approves-185-million-two-solar-power-projects-peru>

<sup>2</sup> Dirección Ejecutiva de Proyectos

<sup>3</sup> Ley de Concesiones Eléctricas (LCE)

<sup>4</sup> Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN)

<sup>5</sup> Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES)

<sup>6</sup> Honda, Jose Antonio: « *Energy Law in Peru* », Kluwer Law International, 2010, ISBN-10: 9041133747

<sup>7</sup> *Organismo Supervisor de Inversión en Energía y Minería*

<sup>8</sup> Maurer, Luiz T. A. and Barroso, Luiz A.: « *Electricity Auctions – an overview of Efficient Practices* », ESMAP, Banque mondiale, Washington, 2011.

<sup>9</sup> « *Peru Power Report* », Business Monitor International, 12 mars 2013, <http://store.businessmonitor.com/peru-power-report.html>

<sup>10</sup> Fiorella Molinelli: « *Renewable Energy in Peru* », présentation interne pour l'OSINERGMIN, Lima, août, 2011.

<sup>11</sup> *Ministerio de Energía y Minas*

<sup>12</sup> International Finance Corporation: « *Assessment of the Peruvian Market for Sustainable Energy Finance* », bureau SFI, Lima, Pérou, 2011

<sup>13</sup> Ibid

<sup>14</sup> Calculs de l'auteur sur la base des informations fournies par l'OSINERGMIN, 2013

<sup>15</sup> Calculs de l'auteur sur la base de la présentation de Riquel E. Mitma Ramirez, OSINERGMIN, 2013