

SALVADOR: DEVELOPPEMENT DE LA GEOOTHERMIE



2010

SALVADOR: DEVELOPPEMENT DE LA GEOTHERMIE

Le Salvador occupe le premier rang mondial des producteurs d'électricité issue de ressources géothermiques soutenables (24-26 %). Le réglementateur, Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), contribue à permettre la réussite du marché de la géothermie en assurant une réglementation et un suivi très professionnels de l'évaluation du projet, pour faire aboutir le double objectif de soutenabilité et de sécurité énergétique. Ce profil s'intéresse à la façon dont la géothermie se comporte parmi ses concurrents du marché des énergies, et aux mesures prises par la SIGET pour mettre en place un cadre réglementaire prévisible et soutenable pour les énergies renouvelables, à travers une centrale géothermique à cycle binaire de 9,2 MW située à Berlin, au Salvador.

Le marché de l'énergie géothermique

Dans les années quatre-vingt dix, le Salvador s'est mis à moderniser le secteur public, ce qui a permis la création d'un modèle compétitif de libre accès aux diverses branches d'activité de la filière électrique. Cette démarche a également libéré les prix de la production d'électricité et fixé des réglementations pour son transport et sa distribution. Le pays a élaboré un cadre juridique et institutionnel qui vise à promouvoir la concurrence et à créer des conditions qui favorisent la disponibilité et l'efficacité de la fourniture énergétique, pour qu'elle soit à la fois capable de faire face à la demande et de remplir les critères de viabilité technique, sociale, économique, environnementale et financière.

En novembre 2007, le Salvador a adopté une « Loi sur les incitations fiscales pour le développement des énergies renouvelables ». Ce nouveau cadre juridique comprend des incitations comme des exemptions fiscales pendant dix ans pour les projets d'une capacité inférieure à 10 MW. L'exemption porte sur les dépenses nécessaires à la recherche, à l'exploration et à la préparation de projets de production d'électricité à base d'énergies renouvelables et des projets de géothermie à réinjection totale, d'une capacité supérieure à 20 MW. Un nouveau système de développement des énergies renouvelables prévoit la création d'un Fonds reconstituable pour les énergies renouvelables destiné à financer des prêts, à apporter des garanties et une aide au financement des études de faisabilité de nouveaux projets.

Actuellement, ce cadre juridique pour l'électricité du Salvador est constitué des ordonnances législatives et réglementaires suivantes :

- La Loi instituant le Réglementateur a été publiée par décret législatif n° 808 le 12 septembre 1996.
- La Loi générale sur l'Electricité, publiée par décret législatif n° 843 du 10 octobre 1996.

- Les réglementations de la Loi sur l'Électricité, établies par décret exécutif n° 70 du 25 juillet 1997, y compris les amendements.
- La réglementation sur les activités de commercialisation de l'électricité, publiée le 24 octobre 2000, dont le but est de favoriser la concurrence dans le marché de l'énergie.
- Les amendements la Loi générale sur l'Électricité, publiés par décret législatif n° 1216, daté du 11 avril 2003.
- Le décret législatif n° 405 daté du 30 août 2007.

Le marché de gros de l'électricité salvadorienne permet à tous ses participants directement raccordés au système de transport (de 115 000 volts et plus) de participer à des transactions d'énergie. Il peut s'agir de producteurs (> 5 MW), de distributeurs ou d'utilisateurs. Les agents non raccordés peuvent également participer indirectement, comme négociants, conformément à des réglementations spéciales élaborées par la SIGET.

Il est important de considérer le marché du secteur énergétique et sa structure dans son ensemble pour comprendre l'importance de l'exploitation et du développement de l'énergie géothermique au Salvador. Pour la fin de 2008, les chiffres font état d'une capacité globale de production d'électricité installée de 1422,2 MW, complétée par 2 % d'électricité importée. Le pic de demande s'est élevé à 924 MW et la demande annuelle à 5475 MW, soit une augmentation de 4,06 % par rapport au chiffre de 5261,7 MW de 2007.ⁱ Des données de 2009 montrent que le Salvador a produit 2524 GWh à partir du pétrole et 1 501 GWh à partir de l'hydroélectricité.ⁱⁱ Les réserves géothermiques ont fourni 1421 GWh, soit environ 25,5 % de la production totale.ⁱⁱⁱ Notamment, le gouvernement a beaucoup augmenté ses dépenses d'investissement dans le secteur de l'électricité au cours de ces dernières années. En conséquence, les foyers ayant accès à l'électricité dans le pays sont passés de 70 % de couverture en 1999 à presque 88 % en 2005, et en 2009 ils étaient 91 %.^{iv}

Les abondantes ressources géothermiques du pays, combinées à la rareté des autres ressources énergétiques et une population de 6,5 millions d'habitants, font de ce pays d'Amérique Centrale un endroit particulièrement favorable au développement de l'énergie géothermique.^v L'exploration des sources d'énergie géothermique a débuté dans les années cinquante et soixante avec l'aide des Nations Unies. Deux champs géothermiques ont actuellement des centrales en service : Ahuachapán et Berlin, pour une capacité totale installée qui dépasse les 200 MW. Une exploration a lieu dans deux autres champs : San Vicente et Chinameca.^{vi}

Le marché de l'électricité au Salvador s'est libéralisé en 1998, les installations de production et de distribution d'électricité thermique ayant été vendues à des investisseurs étrangers, ce qui a préparé le terrain à d'autres investissements dans tous les secteurs, dont la géothermie. La CEL, la société d'énergie détenue par l'État, a conservé les installations d'hydroélectricité et la géothermie a été scindée et cédée à ce qui est aujourd'hui LaGeo, une société italienne de production d'électricité géothermique, en participation public-privé. Le transport d'électricité a aussi été séparé de la CEL. En ce qui concerne la production d'électricité, les participants du marché sont : 1° la CEL; 2° un investisseur américain qui a acheté trois centrales à la CEL en

1999; 3° un consortium israélo-indien qui a récemment acheté une centrale thermique à une société britannique; et 4° LaGeo. Résultat, sur le plan financier, la géothermie exerce sa concurrence dans un marché de l'électricité ouvert. Le nombre de centrales, la quantité d'énergie produite et la part de production d'énergie pour la géothermie continuent à croître.

Le rôle du réglementateur : le projet de cycle binaire de 9,2 MW de Berlin

La SIGET est chargée de favoriser la concurrence, de contrôler la conformité à la Loi générale sur l'Electricité, d'approuver les tarifs, d'accorder des concessions, de résoudre les conflits du secteur et de réglementer les procédures, les normes et les méthodes techniques. À ce titre, elle supervise le développement des projets de production d'électricité issue de ressources géothermiques. Le réglementateur suit les études de projet pour garantir l'utilisation de ressources renouvelables; il est chargé de veiller à ce que des règles claires et transparentes soient adoptées et appliquées équitablement, et que les concessions soient accordées de façon non discriminatoire et en conformité avec la Loi sur l'Electricité.

Lorsque les réformes du marché de l'électricité ont commencé au Salvador dans le cadre de la loi de 1999 sur l'électricité, les actifs de géothermie ont été séparés de ce qui était jusque-là un monopole d'État verticalement intégré (la CEL) pour former une nouvelle société, le GESAL, en 1999. Le GESAL a été ensuite renommé LaGeo, S.A. de C.V. (La Geo). La société italienne, Enel Green Power, a commencé par investir dans LaGeo en 2002, puis elle a augmenté sa part, passée de 5 % à 36,2 % en 2008, la CEL détenant la part restante.

À Berlin, le premier puits d'exploration (TR-1) a été foré en 1968, et les opérations ont commencé dans le champ de Berlin en 1992 avec deux petites centrales (de 5 MW chacune), financées avec l'aide de la Belgique. Ces premières installations ont été suivies par 56 MW en 1996 et ont été financées par la CEL avec l'aide de l'Inter-American Development (organisme de développement entre les deux Amériques). Le champ de Berlin s'est à nouveau agrandi pour passer à 44 MW (Berlin III) avec l'arrivée de LaGeo, une société publique-privée, en 2007. Le projet de cycle binaire de 9,2 MW démarré en 2004 est parti de ces études antérieures et de l'infrastructure du site de Berlin.

La centrale binaire de Berlin a été construite aux termes d'un contrat d'ingénierie, d'approvisionnement, de construction et de gestion attribué à Enex, une firme islandaise. Elle fait appel à la technologie de convection dite du « cycle organique de Rankine » qui exploite un liquide organique à haute masse moléculaire avec un point d'ébullition à température plus basse que le changement de phase classique eau-vapeur. Le fluide de travail s'écoule dans une boucle fermée puis il est remis en circulation et réutilisé constamment. Une centrale binaire permet une réinjection à 100 % de la saumure géothermique, qui maintient la durabilité du réservoir. Après une période de garantie de service de deux ans, l'installation fonctionne maintenant à une capacité nette de 7,8 MW.

Le lancement du projet : Demande et agrément. Comme cela avait été le cas avec l'usine binaire de Berlin, le rôle du réglementateur dans les projets a commencé dès le départ. La Loi sur l'Electricité prévoit qu'un exploitant des champs géothermiques qui souhaite

augmenter la capacité installée doit pour demander l'autorisation à la SIGET. Le projet binaire de Berlin porte sur une extension de la capacité installée dans la zone de concession du champ géothermique de Berlin, avec l'ajout de l'unité IV aux unités existantes. Cette expansion nécessitait de demander un permis à la SIGET. Pour cela, il faut :

- Que l'investisseur (concessionnaire) conduise une étude de faisabilité avec tous ses éléments : description technique, endroit, coût d'investissement, ressources à utiliser, permis environnemental, etc.
- Que le concessionnaire dépose un dossier, avec une étude de faisabilité de la capacité supplémentaire à installer, qui détaille toutes les informations techniques, économiques et financières, ainsi que le permis environnemental respectif.
- Que le réglementateur étudie le dossier, vérifie que l'exploitation de la ressource ne porte pas préjudice à l'environnement et émette une opinion technique quant à la viabilité du projet. L'étendue et la nature de l'évaluation du réglementateur dépend de la taille du projet. Dans le cas du cycle binaire, le personnel de la SIGET a les moyens d'évaluer le projet et de délivrer un rapport technique recommandant son autorisation. Si le projet nécessite un niveau d'expertise plus important, un expert international (consultant) est recruté pour conseiller la SIGET pendant l'évaluation de l'étude de faisabilité.
- Si les conclusions de l'évaluation technique sont positives, la SIGET autorise - via une résolution - l'amendement au contrat.

Il n'y a pas de délai légal pour déposer une demande d'extension. Si l'étude de faisabilité est complète, et s'il ne manque aucune pièce dans le dossier de l'investisseur, il ne faudra pas plus de quinze jours ouvrables pour que la concession soit étendue et renouvelée. Si la SIGET a besoin d'un expert pour l'aider à évaluer le projet, ce recrutement peut rallonger la procédure jusqu'à trois mois.

Si un projet doit être construit en dehors de la zone de concession établie, il doit demander l'autorisation de la SIGET, qui lui délivrera une licence ou un permis pour exploiter la ressource géothermique. Dans ce cas, il faut deux à quatre mois pour traiter les dossiers de projets dont la capacité installée est inférieure à 5 MW et cinq mois lorsqu'elle est supérieure.^{vii} Si ces retards n'ont pas posé problème dans le projet binaire de Berlin, ils peuvent néanmoins s'avérer pesants pour des investisseurs à la recherche de nouvelles concessions, et on reconnaît qu'il s'agit là d'un obstacle à prendre en compte.

Contrôle. Une fois qu'une demande a été acceptée, la SIGET a un rôle prédominant de contrôle :

- Pendant la phase de construction, le concessionnaire déposera un rapport annuel sur les informations nécessaires pour surveiller l'évolution du projet. C'est la SIGET qui examine, évalue et suit ces rapports.

- Au stade de l'exploitation, le concessionnaire doit faire état chaque année des données relatives à l'exploitation du champ, aux projets d'extension et d'amélioration, et de toutes les informations garantissant une utilisation efficace de la ressource. C'est la SIGET qui examine, évalue et suit ces rapports.
- À la clôture du projet, le contrat de concession stipule que le concessionnaire aura douze mois pour débarrasser le site de tous ses équipements, qu'il doit le remettre en état, conformément au cahier des charges détaillant la phase d'abandon du projet et qui fait partie du contrat de concession. La SIGET vérifie que le contrat a été respecté.

Définition de règles d'exploitation et d'une réglementation du marché. Lorsque l'on regarde d'abord les réglementations sous-jacentes qui encadrent la production de géothermie au Salvador, les règles les plus importantes pour l'exploitation du secteur sont les Règles d'exploitation du système de transport et les Réglementations du marché de gros, deux textes approuvés par le réglementateur en 1999. Elles définissent les conditions de distribution de toutes les ressources électriques du Salvador. La géothermie, qui est en concurrence avec les producteurs d'énergie thermique, l'hydroélectricité et les importations sans subventions, est payée soit par contrat soit aux prix du marché. De fait, il s'est avéré que le prix offert par LaGeo sur le marché était le plus faible : de sorte que toute l'électricité géothermique disponible a été distribuée la première. En ce qui concerne la gestion de l'information, la gestion de l'énergie, les restrictions sur la fourniture énergétique et les systèmes de production obligatoire, même si les variations du marché dépendent des coûts, celles-ci n'affectent pas le fonctionnement de l'Unité IV.

Pour commencer l'exploitation de l'unité IV, des dispositions appropriées ont été prises à la fois pour incorporer l'unité dans le système de transport, exploité par la Transactions Unit, S.A de C.V., qui gère le marché de gros de l'énergie, et le contrat d'interconnexion dans le réseau de transport, auprès de la Transport Company of El Salvador, S.A. de C.V.

Pour améliorer les règles de fonctionnement du marché de gros, en juillet 2009 la SIGET a approuvé la publication des Réglementations sur l'exploitation du système de transport basé sur les coûts et du marché de gros, qui sont entrées en vigueur début 2011. En parallèle, d'importantes modifications ont été apportées aux Réglementations sur l'exploitation du système de transport et du marché de gros, notamment sur le système de gestion de l'information et de gestion de l'énergie, les Offres restreintes sur l'électricité et la Production obligatoires, et le mécanisme de transfert temporaire du prix de l'énergie aux tarifs usagers. Ces dernières règles définissent les conditions à remplir par les producteurs de n'importe quel type de ressource (géothermique, hydroélectrique, cogénération et thermique) de manière à leur permettre de participer à la distribution dans le marché de gros.

Comme le prix de LaGeo était historiquement le plus bas des offres du marché, les règles améliorées n'ont pas eu d'incidence directe sur la centrale binaire de Berlin. Il n'empêche que l'amélioration des règles du marché de gros crée des conditions favorables pour les investisseurs dans l'électricité renouvelables. Le nouveau dispositif basé sur les coûts permet le paiement de la capacité installée, ce qui garantit un retour sur investissement et autorise

l'investisseur à vendre de l'énergie sur le marché au comptant ou le marché des opportunités, à un coût marginal.

Supervision de l'octroi de concession. Le réglementateur joue un rôle actif dans l'octroi de concession, car il est chargé d'accorder une concession permanente. Conformément aux dispositions de l'article 120 de la Loi générale sur l'Électricité pour l'octroi de concessions aux sociétés, qui résulte de la restructuration de la CEL et du décret n° 14-E-2000 daté du 27 mars 2000, la SIGET a accordé une concession permanente pour l'exploitation du gisement géothermique de Berlin à LaGeo, S.A. de CV. L'accord a été signé par acte daté du 28 mars 2000. Le contrat de concession définit les droits et obligations de LaGeo concernant la gestion du gisement géothermique et établit un programme pour que la concession accordée soit mise en œuvre selon des principes de durabilité et de respect de l'environnement, et viable sur les plans technique et économique. Le programme d'exécution dans le contrat de concession avait prévu l'augmentation de la capacité pour les années 2002 à 2004. Depuis 2004, LaGeo a construit cinq puits de production et quatre puits d'injection. L'année 2006 a vu la construction de l'unité III, d'une capacité installée de 44 MW. Puis, en 2007, ce fut l'unité IV (cycle binaire), d'une capacité installée de 9,2 MW.

Pour développer le projet à cycle binaire de Berlin, les dossiers réglementaires ont été déposés comme suit :

- Obtention des permis environnementaux pour le projet « Montage d'un cycle binaire pour produire 9,2 MW », conformément aux articles 19 et 22 de la Loi sur l'Environnement,^{viii} publiée par résolution MARN n° 6348-I 19-2005 datée du 15 février 2005 (cette obtention est liée à la demande de permis auprès de la SIGET et elle en dépend).
- Dans le cadre d'une extension de la capacité d'un champ sous concession, une demande de permis a été déposée auprès de la SIGET, conformément à l'article 23 de la Loi générale sur l'Électricité et l'article 52 de la réglementation de cette même loi, de façon à évaluer l'impact de ces travaux dans l'exploitation du champ géothermique.
- Le projet de cycle binaire de Berlin a été enregistré dans le cadre du Protocole de Kyoto à l'UNFCC^x le 30 novembre 2007, avec l'engagement de réduire 235,459 tonnes de CO₂ pendant la première période de crédits MDP (six ans), à l'aide de la méthode ACM0002, version 6. Le ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles est l'organe chargé d'autoriser les projets d'évaluation d'impact et de mécanisme de développement propre. (Ce troisième processus est indépendant et l'investisseur doit s'adresser aux entités attirées. La SIGET n'intervient pas).

Coordination des réglementations avec d'autres administrations. La relation de la SIGET avec d'autres administrations au Salvador est d'être en communication et en coordination constante, tout se cantonnant aux pouvoirs qui lui sont assignés par son Acte de Création, par la Loi générale sur l'Électricité et par ses réglementations. Dans la pratique, la

SIGET réserve une très grande partie de ses communications au ministère de l'Environnement pour traiter les dossiers liés aux projets de concession et au processus de consultation sur les normes. Pour la Loi sur les Incitations fiscales, depuis 2008, la SIGET se coordonne avec le ministère des Finances sur des dossiers qui ont besoin d'une certification (mais ceci ne s'applique pas à la centrale à cycle binaire, antérieure à la loi sur les incitations fiscales). Avec les gouvernements municipaux, elle mène aussi des consultations auprès des divers opérateurs du secteur de l'électricité, qui sont traitées dans les délais.

Grâce à ses efforts de coordination, à l'adoption du cadre applicable et à sa supervision du dossier pendant les étapes de demande et d'octroi de concession, la SIGET contribue à la simplification et à la réussite de la mise en œuvre des projets d'énergie et à faciliter la croissance de l'énergie géothermique, priorité du gouvernement salvadorien.

ⁱ *Id.*

ⁱⁱ http://www.ren21.net/pdf/REN21_Report_RETs_for_MDGs.pdf; http://www.energyblueprint.info/fileadmin/media/documents/national/2009/11_gp_e_r__national_india_lr.pdf; Unidad de Transacciones, Statistical Yearbook 2009, page 2, http://216.184.107.60:8080/c/document_library/get_file?folderId=10266&name=DLFE-2807.pdf.

ⁱⁱⁱ ELECTRICITY STATISTICS BULLETIN No. 10, 2008, SIGET.

^{iv} Energy Policy 2007, Electricity Board, Ministry of Economy

^v Tous les États d'Amérique Centrale, à l'exception de Belize, se trouvent sur la zone volcanique de la bordure du Pacifique et possèdent un vaste potentiel géothermique, chiffré à plus de 13 000 MW. À partir de 2009, dix pays en développement se placent en tête des quinze pays producteurs d'électricité géothermique, quatre d'entre eux étant situés en Amérique centrale : le Costa Rica, le Salvador, le Nicaragua et le Guatemala. Trois pays (le Salvador, le Costa Rica et le Nicaragua) font partie des six premiers pays détenant la plus grosse part d'électricité géothermique par rapport à la production d'électricité nationale. La production géothermique se justifie en Amérique centrale, aussi bien du point de vue environnemental qu'économique et elle est appelée à croître. Voir Garcia-Gutierrez, ICS-UNIDO conférence présentation, décembre 2009, <http://www.ics.trieste.it/core-programmes/geothermy/meetings--courses.aspx?itemID=2971>.

^{vi} Feasibility Study for The Optimization and Developments of Ahuachapán, Chipilapa and Cuyanusul Geothermal Systems, LAGEO-ENEL, 15 September 2004.

^{vii} Le développeur a également obligation de se conformer aux réglementations spécifiques de la municipalité où est situé le projet, ainsi qu'aux institutions qui réglementent l'abattage des arbres, l'utilisation des rues du voisinage et le stockage des combustibles.

^{viii} <http://www.marn.gob.sv/uploaded/content/category/285351936.pdf>

^{ix} <http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1182851006.68/view>