



Énergies fossiles et énergies renouvelables:
la place du Mexique dans l'intégration et la transition
énergétiques en Amérique du Nord

Angel de la Vega Navarro

No. 011
2017|01

CENTRE D'ÉTUDES
ET DE RECHERCHES
INTERNATIONALES



Université 
de Montréal

Énergies fossiles et énergies renouvelables : la place du Mexique dans l'intégration et la transition énergétique en Amérique du Nord.

Angel de la Vega Navarro¹

Résumé

L'Amérique du Nord passe par des transformations profondes de son système énergétique auxquelles s'intègre progressivement le Mexique depuis l'Accord de Libre Échange Nord-Américain (ALENA, 1994) et de façon accélérée après les réformes énergétiques de 2013/2014. Ces réformes, orientées vers le marché, ont ouvert pleinement des industries (pétrole, gaz naturel, électricité) fermées auparavant aux investissements privés, à des degrés divers, et marquées par une forte présence de l'Etat.

Dans cette évolution le Mexique se rapproche davantage des cadres institutionnels et réglementaires et aux pratiques industrielles qui prédominent aux États-Unis et au Canada, unis de longue date dans le domaine énergétique par les flux de marchandises et de capitaux, et aussi connectés par des infrastructures. Ces deux pays, tout en disposant d'un potentiel important dans

¹ Professeur, Postgrado de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). adelaveg@unam.mx; gdlavg@gmail.com. Cet article a été écrit à la suite d'un séjour de recherche au Centre d'Études et de Recherches Internationales de l'Université de Montréal (CERIUM), réalisé du 7 juin au 11 août 2016. L'auteur remercie l'accueil du Directeur de ce Centre, le Professeur Frédéric MÉRAND, et de ses collaborateurs, en premier lieu Mme. Michelle DANIEL, coordonnatrice et adjointe. M. Jacques LIVERNOIS administrateur du Réseau de Recherche sur les Opérations de Paix a contribué à rendre ce séjour agréable à travers le dialogue et plusieurs appuis pratiques. Pour sa recherche l'auteur a été en contact, en particulier avec Erick LACHAPPELLE, Directeur du programme en économie et politique, Département de Science Politique, Université de Montréal et avec Hugo SEGUIN, Fellow au CERIUM et enseignant à l'École de Politique Appliquée de l'Université de Sherbrooke. Une première version de cet article a reçu des commentaires, des remarques et des suggestions de Jorge Eduardo NAVARRETE (UNAM–Programa Universitario de Estudios del Desarrollo), de Jean-Marie MARTIN-AMOUROUX (Université de Grenoble Alpes – Encyclopédie de l'Énergie) et d'Eduardo VEGA LÓPEZ, Directeur de la Faculté d'Économie de l'UNAM. Avec ses remerciements l'auteur assume, naturellement, l'entière responsabilité pour le contenu de cet article.

le domaine des énergies renouvelables, sont les acteurs de la « révolution énergétique » qui concerne essentiellement les énergies fossiles (notamment les hydrocarbures non conventionnels). Dans ce contexte, dans les années récentes, ils se sont proposés de contribuer aux efforts internationaux contre le changement climatique, en particulier en se fixant des objectifs dans le domaine de la production et utilisation de l'énergie. Depuis l'élection de Donald J. Trump, des incertitudes planent sur la continuité de cette évolution aux États Unis.

Les processus qui se déroulent dans le domaine de l'énergie et de l'environnement, ainsi que de la politique, ont des implications au niveau de la région nord-américaine toute entière ainsi qu'à échelle nationale, sous-nationale et locale. Dans ce sens l'intégration économique a ouvert aussi de nouveaux espaces pour étudier et débattre sur l'interdépendance de ces économies.

Quel rôle sera attribué au Mexique dans cette intégration marquée par des relations asymétriques imposées par l'économie dominante et sur laquelle planent des incertitudes ? Quels résultats peut-on espérer ? Quels avantages, en particulier du point de vue d'un développement énergétique compatible avec les efforts contre le changement climatique ? Quelles alternatives réalistes par les temps qui courent et les incertitudes actuelles ? Ce sont les questions que nous explorerons dans ce travail en nous intéressant aux questionnements sur l'avenir de l'intégration en Amérique du Nord, en ce qui concerne plus particulièrement les implications pour le développement énergétique et environnemental du Mexique, un pays qui en pariant sur une intégration orientée vers le marché a arrimé à son voisin du nord la modernisation de son économie et sa place dans le monde. Au moment actuel des incertitudes demeurent sur les orientations de la nouvelle administration des États-Unis, à partir du 20 janvier 2017. Des menaces ont été proférées à l'égard du Mexique, dans plusieurs domaines de la relation entre les deux pays ; mais au-delà de la relation bilatérale ce qui semble sûr c'est que les États-Unis ne continueront pas

dans la voie de la coopération dans le domaine international (en particulier concernant les efforts contre le changement climatique) et de la décarbonisation de l'économie et de son système énergétique.

Citation

De la Vega Navarro, Angel. (2016). Énergies fossiles et énergies renouvelables : la place du Mexique dans l'intégration et la transition énergétique en Amérique du Nord. *Cahier du CÉRIUM Working Paper No11*. Centre d'études et de recherches internationales, Université de Montréal.

Introduction

Énergie et environnement sont au centre des options qui se présentent aux pays de l'Amérique du Nord pour son développement futur, chacun de leur côté ou entendus comme membres d'une région intégrée géographiquement et qui depuis un quart de siècle a avancé dans son intégration économique et, dans une certaine mesure, politique. Du point de vue environnemental les problèmes ne connaissent pas de frontières : ces dernières années, la recherche de solutions et l'élaboration de politiques ont fait état de plus en plus de ce fait.

Une particularité importante à souligner d'entrée de jeu : chacun des trois pays qui composent l'Amérique du Nord fédèrent des entités diverses, unies par des liens institutionnels et politiques plus au moins forts et avec des degrés d'autonomie plus au moins grands. Les processus qui se déroulent dans le domaine de l'énergie et de l'environnement, ainsi que les politiques, ont des implications au niveau de la région et aussi aux niveaux nationaux, sous-nationaux et locaux. Dans ce sens l'intégration économique a ouvert aussi de nouveaux espaces pour étudier et débattre de l'interdépendance de ces économies. Cela est vrai dans le cas des provinces canadiennes, mais aussi des états des États-Unis, jouant dans plusieurs domaines des rôles très importants.

Les environnements institutionnels d'ensemble se sont rapprochés ces dernières années au niveau de la région nord-américaine, en particulier pour le développement de l'activité économique et du potentiel énergétique. Une manifestation récente de cela se trouve dans le document issu de la réunion des Présidents des États-Unis et du Mexique et du Premier Ministre du Canada². Pour avancer dans les engagements pris (notamment produire la moitié de l'électricité à partir de sources propres d'énergie, réduire les émissions de méthane dans un pourcentage semblable et augmenter l'efficacité énergétique), les trois pays

² «North American Climate, Clean Energy, and Environment Partnership», Ottawa, Ontario, 29 Juin 2016.

devraient chercher à harmoniser davantage leurs régulations concernant l'énergie et l'environnement.

La transition énergétique, au cours de ce siècle, ne se fera pas à travers des choix exclusifs : la matrice énergétique combinera encore longtemps les énergies fossiles et les renouvelables, en tenant compte des inerties des premières, des restrictions environnementales et des urgences du changement climatique. Dans ce sens un certain consensus s'était créé dans les engagements exprimés par les trois pays à la COP 21, avec l'Accord de Paris.

Comme cela se passe dans d'autres zones, comme l'Union Européenne, on doit tenir compte, en Amérique du Nord, des conjonctures et des expressions politiques³. Le processus d'intégration entre les trois pays, de par son origine, n'a pas été basé sur des objectifs d'équité ou de convergence ; cependant, malgré des asymétries ils se sont tissés entre eux des relations étroites, surtout économiques et financières, mais aussi sur d'autres plans (courants migratoires, relations personnelles et familiales, etc.).

Des incertitudes planent sur les orientations précises que la nouvelle administration de Donald J. Trump prendra en ce qui concerne l'énergie et l'environnement, à partir du 20 janvier 2017⁴. Cependant certains axes semblent se dégager à partir des déclarations de sa campagne et du Président élu: dérégulation dans le domaine du pétrole et du gaz, abandon des objectifs concernant une réduction prononcée des émissions de méthane (une direction que le Président Obama avait adopté avec ses

³ Comme celles qui se sont manifestées dans la campagne électorale récente aux Etats-Unis, en particulier par le candidat et aujourd'hui Président élu Donald J. Trump.

⁴ Des incertitudes et des peurs se réveillent aussi, y compris chez les spécialistes comme **Robert N. Stavins**, Professeur à la John F. Kennedy School of Government, Harvard University, et Directeur du Harvard Environmental Economics Program. Voir Stavins, Robert N. "What Does Trump's Victory Mean for Climate Change Policy?" *PBS NewsHour*, November 10, 2016. Aussi: Ted Nordhaus, Jessica Lovering, "Evaluating the Efficacy of Emissions Caps and Targets Around The World", The Breakthrough Institute, November 28, 2016. <http://thebreakthrough.org/index.php/issues/climate-policy/does-climate-policy-matter>

collègues du Mexique et du Canada), restaurer l'industrie du charbon, continuer dans la voie du *cracking* pour l'extraction de *shale gas* (objectif qui contredit le précédent, cela dit en passant), éliminer les obstacles pour la construction d'oléoducs et de gazoducs, ouvrir aux compagnies pétrolières des espaces réservés dans des terres publiques, mettre aux enchères des droits de forage dans l'océan Atlantique, l'Arctique, l'Alaska et dans des zones de l'est du Golfe du Mexique, démanteler la *Environmental Protection Agency* (EPA). D'autres mesures possibles risquent d'avoir des effets à long terme, autant du point de vue énergétique qu'environnemental : par exemple la réduction des appuis aux activités de R&D, particulièrement dommageable pour le développement futur des énergies renouvelables.

La liste est impressionnante, mais elle n'a pas été accompagnée d'une évaluation sérieuse des impacts possibles dont certains pourraient s'avérer négatifs pour les États-Unis eux-mêmes. Elle ne se conforme, encore moins, à un programme de gouvernement dans le domaine de l'énergie et de l'environnement. Une chose est sûre : de la même façon que le Président Obama a procédé, le nouveau président pourrait mener à bien son agenda sur l'énergie et climat via des régulations et des « ordres exécutifs ». Mais, si besoin, il aura la majorité dans les deux chambres. Une impression d'entrée de jeu : la nouvelle administration ne continuera pas dans la voie de la coopération dans le domaine international (en particulier dans le domaine des efforts concernant le changement climatique) et de la dé-carbonisation de l'économie et de son système énergétique.

Dans ce contexte nous explorerons les questions suivantes : Quel rôle sera dévolu au Mexique dans la continuité de cette intégration sur laquelle planent des incertitudes ? Quels résultats peut-il espérer ? Quels avantages, en particulier du point de vue d'un développement énergétique compatible avec les efforts contre le changement climatique ? Quelles alternatives réalistes par les temps qui courent et les incertitudes actuelles ? Pour avancer nous aborderons les points suivants :

- Le rapprochement graduel du Mexique aux cadres institutionnels et régulateurs et aux pratiques industrielles qui prédominent aux États-Unis et au Canada, en particulier dans le secteur énergétique.
- Une intégration approfondie du Mexique en Amérique du Nord ? Implications et incertitudes.

Le rapprochement graduel du Mexique aux cadres institutionnels et régulateurs et aux pratiques industrielles qui prédominent aux États-Unis et au Canada, en particulier dans le secteur énergétique.

Du point de vue énergétique le processus d'intégration des économies de l'Amérique du Nord est marqué par deux faits :

- L'étroite relation qui existe historiquement entre les économies des États-Unis et celle du Canada, laquelle a été institutionnalisée entre autres dispositifs par l'Accord de Libre Change (*Canada-United States Free Trade Agreement*, 1988). Cet accord a consacré l'ouverture pleine du secteur énergétique, en éliminant en particulier la politique de prix préférentiels pour les consommateurs canadiens et des restrictions considérées discriminatoires aux exportations. Les flux des marchandises et des capitaux, les infrastructures (en particulier un réseau d'oléoducs et de gazoducs), les marchés, comme celui du gaz naturel, connaissent un degré élevé d'intégration et les compagnies réalisent des activités de tout ordre dans un pays ou dans l'autre. Pour cela, dans ces domaines, "*we should probably think of the U.S. and Canada together*" (P.L, Joskow, 2015).
- Une ouverture et libéralisation graduelle de l'économie mexicaine, depuis la moitié des années 80, institutionnalisée par l'Accord de Libre Échange de l'Amérique du Nord (ALENA, 1994) et approfondie en 2013/2014 à travers les réformes du secteur énergétique qui ont pleinement ouvert ce secteur.

Ces réformes ont des composantes qui concernent le secteur électrique, les énergies renouvelables et l'environnement, mais le contenu principal se réfère à l'exploitation du pétrole et du gaz naturel, dorénavant pleinement ouverte aux investissements étrangers. De cette façon le Mexique adhère au cadre qui se construit de longue date en Amérique du Nord, avant même l'ALENA, entre le Canada et les États-Unis.

Dans le domaine de l'énergie et de l'environnement, comme dans d'autres domaines, les choix des États-Unis pèsent de toute leur force sur le Canada et le Mexique. Certains ont voulu retourner cette situation en essayant de documenter la manière comme le Canada et le Mexique construisent ou limitent le pouvoir des États-Unis en lui procurant du pétrole et du gaz naturel (S. Clarckson, M. Mildenberger, 2011). Ces auteurs espéraient fournir de nouvelles perspectives pour comprendre dans quelle mesure ces deux pays sont importants au pouvoir des États-Unis. Pour ces auteurs l'analyse historique était assez claire car ils disposaient de statistiques des exportations. Cependant, au moment où ils écrivaient leur livre leur problème était de comprendre comment les États-Unis arriveraient à ouvrir un espace pour les investissements de ses compagnies dans le secteur pétrolier en convainquant le gouvernement mexicain de reformer son régime régulateur⁵. C'était assez prémonitoire.

L'ouverture dans le domaine des hydrocarbures

⁵ Conversation avec S. Clarckson à Mexico, 2009. Pour la "petite histoire": Hillary Clinton, alors Secrétaire d'État, aurait dirigé des actions pour la privatisation du secteur de l'énergie au Mexique, dans les années clés précédant les réformes de 2013 avec la participation de hauts fonctionnaires comme David Goldwyn, International Energy Coordinator nommé par H. Clinton, et son successeur à ce poste Carlos Pascual, ancien ambassadeur au Mexique (août 2009-mars 2011). Cf. <https://search.wikileaks.org/plusd/>, information publiée en août 2015.

Le Mexique et les États-Unis sont arrivés en 2012 à un accord d'exploration et d'exploitation des champs d'hydrocarbures transfrontaliers⁶ dans le Golfe du Mexique. Cet accord a été une sorte d'annonce des réformes de 2013/14, non seulement parce qu'il permettait enfin l'accès aux ressources d'hydrocarbures dans le territoire mexicain, mais aussi parce qu'il montrait l'importance de cette zone du point de vue géopolitique, environnementale et de la sécurité énergétique des États-Unis.

Quand l'ALENA est entré en vigueur (1994) le secteur énergétique du Mexique avait été maintenu en dehors à cause des restrictions constitutionnelles qui outre la reconnaissance des droits de la nation sur les ressources octroyaient à l'État l'exclusivité de leur exploitation. En particulier les barrières à l'entrée des capitaux se sont maintenues, notamment pour les activités d'Exploration et Production (E&P) d'hydrocarbures, quoique des portes se sont ouvertes graduellement en innovant sur les contrats (contrats de services multiples, contrats intégraux, contrats avec des incitations).

À ce jour, avec les nouvelles réformes l'industrie des hydrocarbures est pleinement ouverte à l'entrée de nouveaux acteurs⁷, en particulier à ceux qui au Canada et aux États-Unis ont ouvert des nouveaux espaces à l'extraction d'hydrocarbures sur la

⁶ "Agreement between the United States and Mexico Concerning Transboundary Hydrocarbon Reservoirs in the Gulf of Mexico," (TBA), Février 2012. Approuvé par le Senat des États-Unis le 12 Octobre 2013, le Président Obama a signé cet accord le 23 décembre 2013. Le Sénat Mexicain, de son côté, avait ratifié ce traité le 12 avril 2012. Avec ce traité les États-Unis et le Mexique se sont mis d'accord pour gérer conjointement des opérations d'exploration, de perforation et de production *offshore* dans les zones frontalières du Golfe du Mexique. Deux aspects importants qu'on ne peut pas approfondir ici : le « moratorium » existant a été éliminé et le développement conjoint dans les eaux profondes se fera par la voie de « l'*unitization* » des gisements.

⁷ Ce qui donne lieu à des situations non dénuées d'un certain humour, ainsi que l'atteste un communiqué de la compagnie canadienne *Renaissance Oil Corp.* qui a participé avec succès à la troisième convocation de la "Ronde 1", la procédure qui a concrétisé l'ouverture du Mexique dans le domaine des hydrocarbures. Renaissance "*is pleased to announce the Company has received payment for its first sale of crude oil, condensate and natural gas to the Mexican state oil company, Petróleos Mexicanos ('PEMEX'). The combined hydrocarbon production, from the Company's three properties in Mexico, was approximately 1,700 barrels of oil equivalent per day. As a result, Renaissance is the second largest petroleum producer in Mexico after PEMEX*". À la même date Pemex produisait environ 2 174 000 barils.

base d'avances technologiques et de la forme particulière d'organisation de leurs industries. Leurs compagnies pourront mettre en œuvre de nouveaux schémas contractuels (*production sharing agreements*, licences) compte tenu des conditions qui leur sont offertes dans le contexte actuel du marché international du pétrole, marqué depuis la moitié de l'année 2014 par une forte baisse des prix.

Dans ce contexte le gouvernement mexicain a organisé un programme d'appel d'offres, en trois « rondes », proposant un riche ensemble de blocks qui couvrent toutes les modalités possibles⁸: *onshore, shallow waters, deepwater natural gas assets, ultra-deepwater blocks, Pemex farmouts, contractual conversions* etc. De façon préalable PEMEX a bénéficié d'une « Ronde 0 » lui permettant de recevoir des droits d'exploration et de production qui assurent en principe la continuité de ses activités : 83% des réserves prouvées et probables (2P) et 21% des ressources prospectives pour ses activités d'exploration. Pour des acquisitions futures cette « Entreprise Publique d'État » (nouvelle dénomination de PEMEX à la suite des réformes) devra se présenter aux appels d'offres.

Les compagnies pétrolières accumulent des connaissances importantes et disposent de ressources humaines et financières, ainsi que de pratiques et *know how* industriels et technologiques. Le Mexique ne dispose pas –ou pas encore–, d'institutions avec des ressources et des forces suffisantes comparables à d'autres pays qui ont effectué des réformes. Certaines ont dû être renouvelées et d'autres construites de toutes pièces, comme l'ASEA (Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, 2014) ou la CNH (Comisión Nacional de Hidrocarburos, 2008, pour la régulation d'activités d'exploration et production). Il aura certainement à faire face à des comportements

⁸ Il est importante de reproduire ici ce que la nouvelle Loi des Hydrocarbures précise : “Les activités d'exploration et d'extraction sont considérées d'intérêt social ; en conséquence elles auront la préséance sur toute autre qui implique l'exploitation de la surface ou du sous-sol” (Art. 96).

qui ne se distinguent pas souvent par les “meilleures pratiques”⁹ dans le domaine de l’exploitation des ressources, les impacts environnementaux et le respect des règles définies par les institutions et les instances de régulation. Même des observateurs internationaux expriment des inquiétudes sur les dangers environnementaux qui posent l’ouverture aux compagnies privées, compte tenu de la fragilité des institutions et des commissions de régulation mexicaines¹⁰.

Par conséquent, que le territoire du Mexique soit pleinement ouvert depuis les réformes réalisées ne veut pas dire que les compagnies se soient précipitées pour obtenir des contrats. Jusqu’ici elles ont répondu de façon variable aux appels d’offre, aux enchères et aux recherches d’association par PEMEX. Cela s’explique par le contexte actuel de l’industrie pétrolière internationale : baisse des prix, réduction des investissements en E&P, etc. De fait, les trois premiers appels d’offre de la « Ronde 1 », conduits par la CNH (Commission Nationale d’Hydrocarbures) depuis 2015 ont eu un succès mitigé¹¹. Le premier appel d’offres n’a pas soulevé grand intérêt et a été même qualifié de désastreux compte tenu des attentes du gouvernement : seulement deux blocs exploratoires ont été octroyés parmi les 14 qui étaient offerts dans des eaux peu profondes (*shallow waters*). Le second appel a

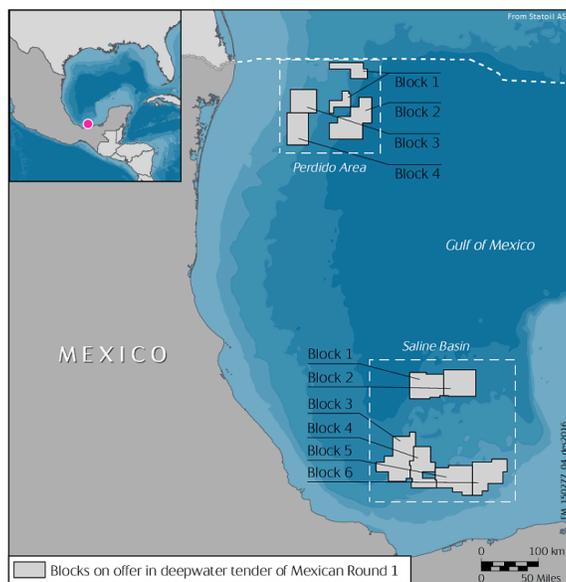
⁹ Parmi les 900 compagnies les plus importantes du monde seulement 94 ont une stratégie pour s’accorder aux objectifs de l’Accord de Paris, selon des données obtenus pour le *Oil Fund* de la Norvège (The Government Pension Fund Global : <https://www.nbim.no/en/>). De son côté le *Carbon Disclosure Project* (<https://www.cdp.net/en>) a trouvé que seulement la moitié des compagnies du secteur énergétique ont des objectifs “significatifs”, même après les pressions qui résultent de l’Accord de Paris. Voir aussi: “Big companies fail to meet carbon goals”, *FT*, October 23, 2016.

¹⁰ Un exemple “Pétroles Mexicanos, or Pemex, has long operated with scant environmental oversight, a legacy that will most likely carry over as private-sector operations take over (...) Overshadowed by media coverage of drug violence and corruption, the weakness of Mexico’s environmental rule of law has quietly worsened. That’s especially troubling given that private enterprise now stands poised to gouge the nation’s ocean floors and subsoils in new and potentially dangerous ways”. Christopher C. Sellers, “Will the Next Deepwater Horizon Be in Mexico?”, *NYT*, December 7, 2016. <http://www.nytimes.com/2016/12/07/opinion/will-the-next-deepwater-horizon-be-in-mexico.html?emc=eta1>, accès le 15 décembre 2016.

¹¹ Nous suivons ici : Lajous Adrian, 2015 et du même auteur “Mexico’s Deep-water Auctions” non encore publié.

eu des meilleurs résultats, car trois contrats ont été octroyés (parmi cinq offerts) avec une part de profits assez favorable pour le gouvernement : 84 %, 74 % et 70 %. Le troisième appel a eu aussi de bons résultats, en tenant compte du fait qu'il était adressé à des compagnies mexicaines moyennes et que les champs licites avaient été abandonnés par Perme au bord de l'épuisement (*campos maduros*).

Les résultats médiocres du processus d'ouverture, à ses débuts, a constitué un problème vue la place des réformes dans le discours et la stratégie du gouvernement, et aussi les conséquences sur les objectifs affichés concernant la production et les exportations. Par rapport à cela, le dernier appel de la « Ronde 1 » dont l'objet étaient les eaux profondes et ultra-profondes, ont été un succès, du point de vue du gouvernement, car il a pu octroyer 8 licences d'exploration et de production *offshore* dans le Gulf of Mexico, 4 dans le *Perdido Foldbelt* et 4 dans le *Salina Basin*.



Source : Sener, CNH, Pemex.

Cet appel d'offres final de « la Ronde 1 », dont l'objet était les eaux profondes et ultra-profondes, a attiré la participation de compagnies d'origine diverse : la Chine,

la France, le Japon, la Malaisie, le Royaume Unie, la Norvège, les États-Unis, et même le Mexique. Contrairement aux premières licitations, les *majors* et d'autres compagnies importantes sur le plan international se sont présentées et ont pu accéder aux blocks offerts¹², s'associant entre elles dans certains cas : Chevron, Exxon Mobil, BP, Total, Statoil, Petronas, CNOOC (China National Offshore Oil Corporation). D'autres compagnies importantes ont participé sans avoir rien obtenu : Shell, ENI, Lukoil. Quant à PEMEX, il a pu pour la première fois s'associer avec des compagnies internationales comme Chevron et l'anglo-australienne BHP Billiton. L'association de PEMEX avec cette compagnie est particulièrement intéressante, car ils ont ensemble obtenu TRION un bloc qui se trouve à 30 Km environ de la frontière (maritime) avec les États-Unis et à environ 60 Km du *Great White field* et de la plateforme de production *Perdido* dans des eaux de ce pays. Cette association (60% Billiton, 40% PEMEX) devra faire face à 11 milliards US\$ d'investissements tout au long de la vie du projet et chercher à exploiter 485 millions de barils de pétrole équivalent (BEP) se trouvant à 2,5 Km de la surface.

Mesurée par sa capacité d'appel, la dernière phase de la "Ronde 1" peut être considérée comme un succès, ayant octroyé des licences et des contrats à de nouveaux acteurs : leur participation est considérée par le gouvernement comme une garantie pour l'irréversibilité des réformes. Cependant, des insuffisances commencent à apparaître concernant les exigences fixées aux programmes de travail des compagnies ou le montant des revenus qui obtiendra le gouvernement, les royalties, par exemple : "*The average total royalty of the winning bids was 21.8 per cent, a relatively low number when compared with other latitudes and only a fraction of the royalties currently played by Pemex in its legacy fields*"¹³. La promesse

¹² Pour l'Ambassadeur Jorge Eduardo Navarrete ce que les compagnies ont acquis est une sorte de "*derecho de apartado*", utilisant ce terme de la tauromachie pour dire que les compagnies n'investiront pas immédiatement, mais leur droit acquis leur permettra d'investir quand changeront les conditions du marché.

¹³ Adrián Lajous "Mexico's Deep-water Auctions", *op. cit.*

d'investissements avec d'énormes retombées pose aussi problème : leur flux a été évalué à US\$34 milliards, devant se concrétiser tout au long d'une période pleine d'incertitudes : des découvertes incertaines dans des eaux ultra-profondes, ayant pour objet des ressources prospectives qui ne seront pas facilement transformées en réserves et production (estimée celle-ci par le gouvernement à 776 000 de pétrole équivalent par jour), etc. À cela s'ajoute que les exigences de contenu national sont très basses : 3% dans la période initiale d'exploration, 4% dans la phase de développement et 10% après la production initiale. Ces pourcentages reflètent la situation d'un pays qui se lance dans les eaux profondes devant pratiquement tout importer faute de n'avoir pas développé une industrie locale de produits et de services technologiques correspondant aux exigences de l'exploration et production dans ces espaces. D'autres problèmes émergeront probablement, de type politique ou géopolitique : n'oublions que la chinoise CNOOC se trouvera dans le *Perdido Foldbelt*, tout près de la frontière maritime entre Mexique et les États-Unis, dans le Golfe du Mexique.

Réforme de l'industrie électrique, énergies renouvelables et changement climatique

C'est dans le secteur électrique que la réforme signale de façon explicite des objectifs environnementaux et relatifs au changement climatique¹⁴, en relation avec la création du marché électrique. On trouve un cheminement où se sont jointes des préoccupations sur le changement climatique et le développement des énergies

¹⁴ Nain B. Martinez Segura (*PhD student, Department of Environmental Science, Policy & Management, University of California, Berkeley*) réalise une recherche sur « El desarrollo de la política de mitigación climática en el sector eléctrico y su efecto en el crecimiento de la energía eólica y solar fotovoltaica en México » sur laquelle nous avons eu à Mexico, le 23 août 2016, un échange dont je m'inspire partiellement ici, sur ce point.

renouvelables¹⁵. Il y a des précédents, mais c'est surtout à partir de la fin des années 90s que des travaux et des orientations plus claires sont apparus dans cette voie.

C'est dans la première communication à la *Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC)*, en 1997, que le lien entre la politique de mitigation et le secteur énergétique est apparu. Après avoir signé le Protocole de Kyoto (1998), le Mexique n'étant pas inclut dans l'Annexe I, une « Stratégie National d'Action Climatique » a été élaborée en 2000 comprenant des actions d'adaptation et de mitigation. Dans ce cadre est apparu aussi le rôle des énergies renouvelables dans la génération électrique, sans que des conditions existent réellement pour le concrétiser du point de vue régulateur, technologique et des incitations à l'investissement. Les efforts ont donc été orientés dans ce sens : localisation des ressources, des usines pilote pour démontrer la viabilité des technologies, des études sur l'électrification en milieu rural, etc. Des comités ont été créés, ainsi que des commissions et des groupes de travail ou participaient différents ministères et des instituts (comme le Instituto Nacional de Ecología aujourd'hui Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático –INECC).

Jusqu'à 2005 non seulement les thèmes du changement climatique et des énergies renouvelables ne semblaient pas prioritaires et se présentaient sans connections entre eux, mais des carences existaient à différents niveaux pour concrétiser des actions. Les carences principales se trouvaient dans le domaine régulateur et des restrictions légales à la participation des investissements privés, mais aussi dans des aspects techno-économiques comme les modalités et le coût de l'interconnexion des privés avec le réseau public ou le problème des énergies de soutien. Même sur l'entreprise publique (Comisión Federal de Electricidad – CFE) pesaient des restrictions pour favoriser la participation des énergies renouvelables.

¹⁵ Quoique, comme nous verrons plus loin, les politiques, et même les lois, sont passées d'une conception assez stricte à une compréhension large concrétisée par le changement de termes : on parlait avant d'énergies renouvelables et on parle maintenant d' "énergies propres".

Des nouvelles lois ont été approuvées en 2008 pour faire face aux difficultés et carences : la « *Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE)* » et la « *Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE)* ». Les deux avaient comme objectif d'encourager le développement des énergies renouvelables, en priorisant la participation des investissements privés et en donnant des nouvelles fonctions à la Commission Reguladora de Energía (CRE) pour réguler la participation des privés dans la génération électrique à partir des renouvelables. Des liens avec la mitigation ont été établis ainsi que des instruments pour la favoriser.

Compte tenu des restrictions légales qui subsistaient pour la participation privée –au niveau constitutionnel –, de nouveaux schémas ont été élaborés pour les contourner. Ils concernaient en particulier des formules « d'auto-alimentation » d'électricité unissant des sociétés indépendantes dans la réalité mais unies sur le plan légal pour que leurs transactions puissent être considérées internes. Dans une certaine mesure ces formules ont constitué des incitations qui ont aidé à concrétiser des investissements privés dans la génération d'électricité à partir des énergies renouvelables, dont pouvaient bénéficier des entreprises fortes consommatrices d'énergie ou voulant projeter une image « verte »¹⁶.

Les lois mentionnées et ces instruments, malgré leurs limites, ont eu des effets favorables sur la participation des énergies renouvelables à une échelle nouvelle : une plus grande certitude légale aux projets, ainsi que la démonstration de leur viabilité économique (une quarantaine ont été développés), l'incursion de nouveaux

¹⁶ Un exemple de l'intérêt des compagnies qui n'ont en principe rien à voir avec les renouvelables est la participation de CEMEX (entreprise de taille mondiale dans les matériaux de construction) dans le contrat signé en 2014 avec Fisterra Energy, une compagnie filiale de Blackstone, pour la construction dans l'état du Nuevo León de deux parcs éoliens dotés de turbines totalisant 252 MW et un investissement s'élevant à US\$ 650 millions. La construction des parcs a été terminée en avril 2016 et la vente de l'électricité produite avait commencé sur la base de contrats de long terme avec des compagnies privées. En septembre de cette même année les parcs ont été achetés par une filiale mexicaine de Sempra Energy, CEMEX continuant à prendre en charge l'opération.

acteurs dans la scène énergétique (entreprises, bureaux de consulting, des associations d'un type nouveau). Il est pertinent de préciser qu'en 2008 un certain nombre de facteurs se sont joints pour favoriser une plus grande prise de conscience sur le rôle des énergies renouvelables ainsi qu'un développement plus significatif de ces énergies: la chute de la production et des exportations de pétrole, les problèmes environnementaux qui sont devenus aigus dans les grandes villes, la ville de Mexico tout particulièrement; l'intérêt et les actions d'organismes internationaux de coopération dans la promotion de projets solaires et éoliens; les nouvelles opportunités d'investissement ouvertes aux compagnies des pays comme l'Espagne, l'Allemagne, les États-Unis, entre autres. Un résultat du nouveau cadre légal, joint aux facteurs mentionnés, est que la génération d'électricité à base d'énergies renouvelables (géothermique, éolienne, mini-hydro) a augmenté, quoique représentant toujours une place réduite: 1 924.8 MW, c'est à dire 3,3% de la capacité installée en 2010.

À partir de 2013 la situation a fortement changé avec les réformes qui ont ouvert complètement le secteur énergétique en même temps qu'avançaient les enjeux, le cadre légal et les politiques concernant le changement climatique¹⁷. Dans le cas de l'industrie électrique, les réformes ont ouvert la voie à l'instauration d'un marché électrique et à de nouvelles régulations orientées vers le développement des énergies renouvelables. Au moins sur le papier, le gouvernement mexicain cherchait une cohérence entre les objectifs environnementaux et énergétiques en ciblant la réduction d'émissions dans le secteur énergétique même et dans d'autres secteurs.

Dans le domaine institutionnel l'ancien Institut National d'Écologie est devenu l'Institut National d'Écologie et de Changement Climatique (INECC) avec de nouvelles compétences en matière de politiques et d'études économiques ainsi que de l'évaluation des politiques et des efforts contre le changement climatique.

¹⁷ En 2012 a été publiée la Ley General de Cambio Climático (LGCC) et a été créée le Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC), pour restructurer les institutions et organes existants et arriver à une meilleure coordination entre eux.

En 2014, suite à la réforme constitutionnelle, est entrée en vigueur une nouvelle loi de l'industrie électrique. Cette nouvelle loi a ouvert pleinement la génération et la commercialisation, tout en maintenant sous contrôle de l'État la transmission et la distribution avec des formules pour la participation privée. Le lien avec les efforts contre le changement climatique est établi avec l'instauration de « *Certificados de Energías Limpias* » (CELs, Certificats d'Énergies Propres¹⁸) et avec la mise aux enchères d'énergie propre. Une nouvelle loi de transition énergétique complète le dispositif en établissant divers instruments pour atteindre l'objectif de génération électrique à base d'énergies « propres » : 35% en 2024.

Un nouvel acteur aura un rôle central : le *Centro Nacional de Control de Energía* (CENACE). Cet organisme aura sous sa responsabilité le contrôle opérationnel du système électrique, du marché électrique et la surveillance de la modernisation et de l'expansion des réseaux de transmission et de distribution. Il doit aussi garantir l'accès de la génération propre aux réseaux ainsi que la mise aux enchères pour faire face aux exigences de CELs.

Les réformes et les engagements internationaux de réduction des émissions de GES

Dans le champ international le Mexique a proposé des INDCs dans la perspective de la COP21 (Paris, décembre 2015) en avançant des engagements conditionnés et non conditionnés. En particulier, pour ce qui nous intéresse ici, il a fixé comme objectif de réduire 22% de GES (762 MtCO_{2e}) en 2030 par rapport au scénario *business as usual*. De ce total, 31.19% (63 MtCO_{2e}) doit provenir de la génération électrique, un

¹⁸ Outre les énergies renouvelables proprement dites, au Mexique on englobe officiellement dans les "énergies propres" le nucléaire, l'hydraulique, la « cogénération efficace » et la génération thermique à base de fossiles dotés de méthodes de capture et de séquestration de carbone.

objectif qui demandera une participation de 35% de la part des « énergies propres » en 2024 et de 43% en 2030 sur la génération électrique totale.

Les réductions mentionnées sont *non conditionnées*¹⁹, mais calculées par rapport à une ligne de base (scenario *Business As Usual* - BAU) de projection d'émissions correspondant à une croissance économique sans politiques de changement climatique ; l'année initiale étant 2013 (première année d'exécution de la Loi Générale de Changement Climatique). Dans le tableau suivant²⁰ on observe la réelle augmentation des GES par rapport à cette année-là.

Emissions des GES au Mexique (MtCO₂e)

Secteur	Inventaire	BAU	TC. BAU	Engagement	TC.	TC. Objectif
	2013	2030	2030/Inventaire 2013	Objectif 2030	Objectif 2030/BAU 2030	2030/Inventaire 2013
Transport	148	229	54.73	181	-20.96	22.30
Génération d'électricité	126	202	60.32	139	-31.19	10.32
Residentielle et commerciale	26	28	7.69	23	-17.86	-11.54
Pétrole et Gaz Naturel	87	137	57.47	118	-13.87	35.63
Industrie	141	202	43.26	194	-3.96	37.59
Agriculture et bétail	80	93	16.25	86	-7.53	7.50
Déchets *	31	49	58.06	35	-28.57	12.90
USCUSS **	33	32	-3.03	-14	-143.75	-142.42
Émissions totales directes	672	972	44.64	762	-21.60	13.39

Fuente: Elaboration propia con datos de Gobierno de la República, 2015. *Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030*. *Sólidos urbanos et eaux résiduelles. **Agriculture, foresterie et autres utilisations des terres.
(TC = Taux de croissance.

L'industrie électrique a un rôle particulier, tant pour sa responsabilité dans les émissions que par son potentiel de mitigation lié à la pénétration des énergies renouvelables. Du point de vue gouvernemental, le démarrage de la réforme est un succès²¹. Reste à démontrer si le marché, mécanisme central de ces réformes, sera

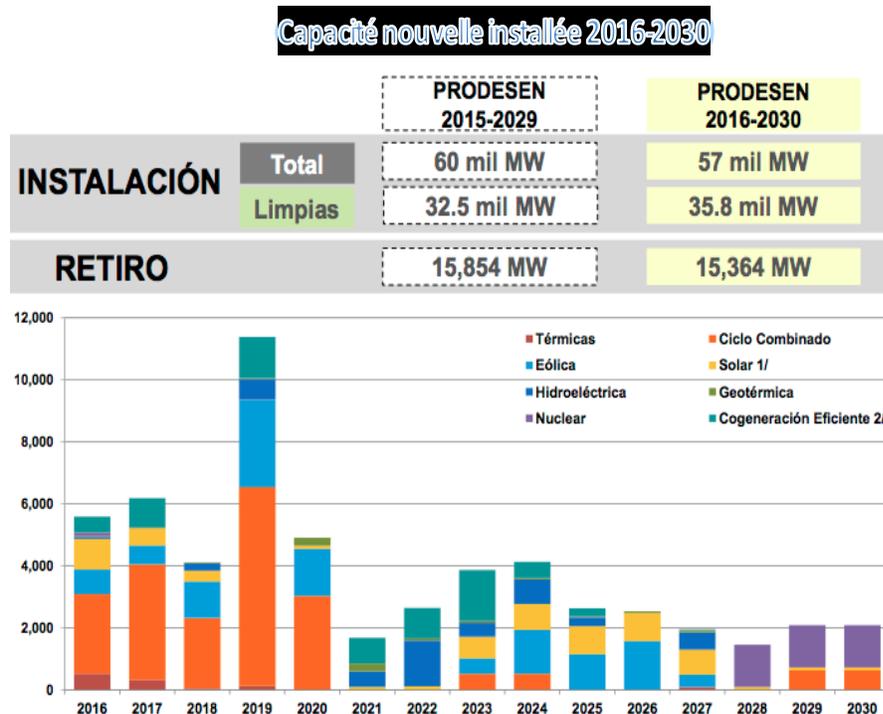
¹⁹ Des engagements que le Mexique doit concrétiser avec ses propres ressources et capacités.

²⁰ Pour plus de détails voir A. de la Vega Navarro et Daniel Pacheco Rojas (2016).

²¹ Deux enchères pour l'énergie électrique ont eu lieu jusqu'ici (octobre 2016) ainsi qu'une certaine croissance de la génération distribuée. La deuxième mise aux enchères a alloué plus de 80% sous la forme de projets de puissance, d'énergie et de CELs ce qui signifie une nouvelle capacité installée de 2 871MW et un investissement de 4 milliards de dollars (1^{ère} mise aux enchères : 1

capable d’orienter une transition énergétique qui doit se dérouler sur le long terme en ciblant clairement les énergies renouvelables.

Du nouveau dessein du marché électrique le gouvernement attend que plus de la moitié des 120 GW de la nouvelle capacité de génération installée en 2030 soit basée sur des énergies renouvelables. Selon *l’Inventario Nacional de Energías Limpias* le Mexique dispose d’un potentiel prouvé pour mener à bon terme cet objectif dans le domaine de la géothermique, l’hydraulique, l’éolienne, la solaire et la biomasse : 2 396 GWH au mois de juin 2015. De son côté le PRODESEN (*Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2016 – 2030*) se propose de concrétiser les objectifs fixés pour les “énergies propres” en considérant la participation de différentes sources comme le montre le tableau suivant :



Au Mexique, 92 % de l’énergie primaire et 76,5% de l’électricité produite est d’origine fossile ; cela représente une consommation excessive de ressources, de

720MW avec un investissement estimé à 2,1 milliards de dollars).

dépenses d'infrastructure et est la principale source d'émissions (en considérant la production, transport et distribution d'énergie). Un exemple frappant : le secteur du transport est approvisionné à 99,77 % par des combustibles fossiles. Il existe maintenant l'engagement d'homologuer les normes environnementales dans le cadre de l'Amérique du Nord, autant pour les véhicules neufs que pour ceux qui circulent déjà²². La tâche sera difficile compte tenu autant de la croissance du nombre de véhicules (14 millions en 2000, plus de 30 millions actuellement) que du retard pris. Un exemple de ceci : l'obligation prise par PEMEX de fournir du diesel bas en soufre illustre un retard de plus de dix ans (une nouvelle norme, « 016 », prise le 9 août 2016 a repoussé cette obligation au mois de décembre 2018).

Différentes mesures de mitigation ont été avancées pour satisfaire les engagements pris à la COP21 dans d'autres secteurs comme la construction, le service des eaux, le traitement des déchets et d'autres aspects liés à l'urbanisation. Même chose pour les forêts, l'agriculture et l'élevage. Une analyse d'ensemble, se situant dans un scénario de transition, conclut que 84 mesures de mitigation "peuvent être appliquées dans le pays et éviter ainsi 6 milles 517 millions de tCO_{2e}, au cours des 25 années prochaines, de façon à ce que l'année finale 59% des émissions annuelles totales seront évitées para rapport aux scénarios de base correspondants²³" (Islas Samperio, J., Manzini Poli, F., Macías Guzmán P., Grande Acosta G., 2015). Les objectifs proposés par cette étude se situent nettement au-dessus des ceux offerts par le gouvernement, mais comme pour les BAU élaboré par celui-ci, il est nécessaire d'approfondir la construction de ces scénarios.

L'intégration approfondie du Mexique à la scène énergétique de l'Amérique du Nord. Implications et incertitudes.

²² "The North American Climate, Energy, and Environment Partnership" annoncé par le Premier Ministre Justin Trudeau et les Présidents Barack Obama et Enrique Peña Nieto, le 29 juin 2016.

²³ Notre traduction, AVN.

À partir de l'évolution que nous avons présenté dans le point précédent, on pouvait penser que le Mexique était prêt à jouer un plus grand rôle dans la scène énergétique de l'Amérique du Nord, en ayant avancé dans la voie de l'homologation de ses environnements institutionnels et régulateurs à ceux de ses partenaires de l'ALENA.

La “révolution énergétique” en Amérique du Nord. Implications pour le Mexique

Beaucoup de choses ont été écrites sur les accomplissements et réussites remarquables des États-Unis et du Canada dans le domaine des pétroles et du gaz naturel non conventionnels²⁴. Dans quelques années la scène énergétique de ces deux pays, pris comme ensemble, a radicalement changé. Le Mexique ayant reformé son secteur énergétique et étant devenu capable d'ainsi augmenter ses réserves et sa capacité de production, il est la scène d'une nouvelle situation en Amérique du Nord.

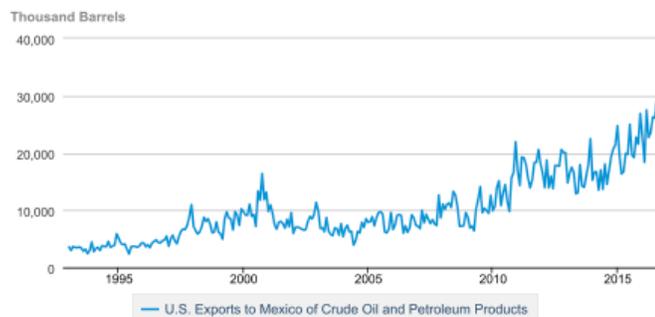
En fait quand on parle, jusqu'ici, d'une Amérique du Nord qui se dirige vers une autosuffisance énergétique on parle du Canada et des États-Unis, qui ont aussi changé la donne dans les marchés de l'énergie. C'est le cas du marché de pétrole avec l'augmentation de la production de pétrole des États-Unis et la réduction de ses exportations ; c'est le cas aussi du gaz naturel avec la chute des prix qui pèse aussi sur d'autres régions. Cette « révolution » qui concerne essentiellement les énergies fossiles a néanmoins permis aux États-Unis d'avoir une nouvelle présence

²⁴ Sous l'appellation de « non conventionnels » se trouvent de nombreux hydrocarbures liquides (sables bitumineux, schistes bitumineux, pétrole de réservoirs compacts –*tight oil*) et gazeux (*shale gas*, parmi d'autres). Ce n'est pas sa composition qui les distingue des conventionnels, mais la méthode d'extraction en rapport avec le type de roche où ils se trouvent, ce qui demande des technologies spécifiques: forage horizontal, *fracking*, etc. 54% des ressources de gaz naturel recouvrables des États-Unis seraient “non conventionnels”, selon l'EIA (*Energy Information Agency*), (*Annual Energy Review 2011*).

dans le domaine de la lutte contre le changement climatique, résultat en partie de la possibilité d'utiliser davantage de gaz naturel dans la génération électrique et dans d'autres domaines de l'industrie et du transport. Cependant, des effets de court terme résultant de l'utilisation d'une énergie dont la combustion est plus basse en émissions, comme le gaz naturel, ne peut pas écarter la nécessité d'une vision de plus long terme concernant l'ensemble des énergies fossiles.

Les États-Unis se sont fixés comme objectif principal sa sécurité énergétique et ont obtenu des résultats significatifs. Dans son ensemble le secteur énergétique de ce pays passe par une transformation profonde : sa production de pétrole et de gaz a augmenté, et il consomme moins de produits pétroliers²⁵ et sa production d'électricité avec des énergies renouvelables, comme l'éolienne et la solaire a augmenté aussi. À l'heure actuelle les États-Unis sont exportateurs nets de gaz naturel et ses importations de pétrole ont radicalement diminuées : les importations nettes de pétrole sont passées de 12,4 millions de barils par jour (Mbj) en 2005 à 4.4 Mbj fin 2015. Dans ce contexte les exportations des États-Unis vers le Mexique, du brut et de produits pétroliers, ont connu une expansion fulgurante en seulement 10 ans, comme le montre le graphique ci-dessous :

U.S. Exports to Mexico of Crude Oil and Petroleum Products

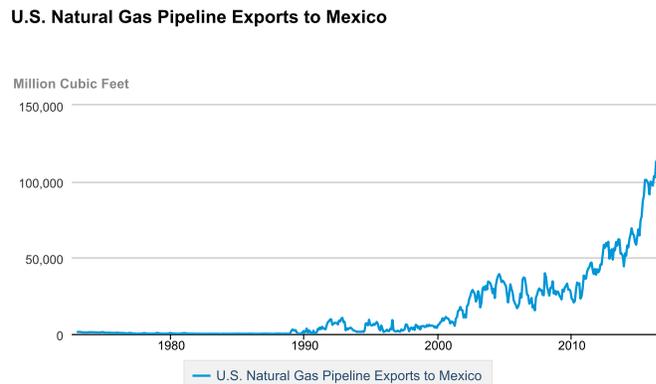


 Source: U.S. Energy Information Administration

²⁵ Voir: CEA (2015), *Explaining the U.S. Petroleum Consumption Surprise*, Washington, DC: Council of Economic Advisors.

Les exportations des États-Unis vers le Mexique, de pétrole brut et de produits pétroliers apparaissent ensemble dans ce graphique, mais ce sont surtout des exportations de produits dont il est question, en particulier d'essence. Les exportations brutes des États-Unis ont été bannies depuis les années 70s ; en août 2015 elles ont été autorisées vers le Mexique, mais dans des quantités peu significatives (et sous forme de *swaps*, le Mexique recevant du brut léger en échange de brut lourd que ses raffineries sont incapables de raffiner). Pour l'essence c'est une autre histoire : le Mexique est devenu la destination la plus importante des exportations des États-Unis. Vers la fin de l'année dernière, le mois d'octobre 2016, ces exportations se sont élevées à 12,08 millions de barils, 45,8% du total.

Pour le gaz naturel les exportations des États-Unis vers le Mexique ont connu aussi une expansion fulgurante, comme on peut le voir dans le graphique suivant :



 Source: U.S. Energy Information Administration

C'est maintenant au Mexique de se préoccuper de sa dépendance et de sa sécurité énergétique vis-à-vis des États-Unis. La balance des hydrocarbures (brut, produits et gaz naturel) est maintenant largement déficitaire, en partie à cause de la chute des prix internationaux de pétrole et des exportations du Mexique, mais surtout à cause des importations qui ont connu des rythmes de croissance impressionnants avec

toute sorte de conséquences²⁶. Les orientations de la nouvelle administration de ce pays doivent sans doute l'inquiéter. Mais ce grand marché qu'est devenu le Mexique pour les produits énergétiques en provenance des États-Unis intéresse aussi sans doute des groupes puissants de l'autre côté de la frontière. Un seul exemple : les raffineries qui exportent au Mexique tournent à l'heure actuelle à leur pleine capacité, grâce précisément à ces exportations.

La production et les exportations de pétrole brut, ainsi que les capacités industrielles liées à l'énergie se sont dégradées au Mexique, avec des préoccupations sur la possibilité réelle de les améliorer dans le court et le moyen terme. Les espoirs portés sur des résultats presque immédiats de la réforme énergétique sont bien révolus : le niveau de la production de brut ne dépassera pas le 4/5 années qui viennent 2 millions de barils par jour, alors qu'elle se situait à 3,4 millions en 2004. Les réserves prouvées totales d'hydrocarbures, pétrole et gaz naturel, s'élevaient à 10,24 milliards de barils de brut équivalent, à la fin 2015, alors qu'elles étaient de 13 milliards à la fin 2014.

L'espoir d'augmenter la production de brut repose sur la possibilité de continuer l'exploitation de champs se trouvant dans l'*offshore* peu profond, dans ce qui reste dans et autour des complexes de Cantharell et de Koo-Maloob-Zaap et surtout dans les eaux profondes du Golfe du Mexique et dans la zone géologiquement très difficile de Chicontepec. Des spécialistes questionnent ces espoirs²⁷.

En ce qui concerne les États-Unis, il produit sur son territoire 82,7% de ses besoins d'énergie, un chiffre qui augmentera assez probablement avec la contribution d'hydrocarbures non conventionnels. Ce pays étant le plus important producteur de pétrole (cette année 2016) et de gaz naturel (depuis 2010), l'IEA considère qu'il y a

²⁶ Voir: Martínez Francisco, Santillán Mónica, de la Vega Navarro Angel, 2016.

²⁷ Voir par exemple les travaux de Flavio Barbosa (Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM) et de Edgar Ocampo Téllez (ASPO – Mexique, Association for the Study of Peak Oil, en particulier ces articles à *Energía a Debate*). Des points se prêtent à discussion, mais il y a un intérêt à considérer sérieusement divers scénarios de la production pétrolière du Mexique, y compris ceux qui peuvent être considérés comme catastrophiques.

des éléments pour penser que cette évolution se poursuivra au cours des prochaines décennies, en particulier grâce aux innovations technologiques. Dans le domaine du charbon les États-Unis sont le deuxième producteur mondial derrière la Chine, bien que sa production ait été affectée par le développement du *shale gas*.

En ce qui concerne l'électricité, les États-Unis génèrent près d'un cinquième de l'électricité produite dans le monde (4 058 TWh en 2013), dont plus de deux tiers sur la base de combustibles fossiles et environ 20 % à base d'énergie nucléaire (ils possèdent le plus grand parc électronucléaire du monde). Le pourcentage de l'électricité générée avec de renouvelables –en dehors de l'hydraulique– est passé de 2% en 2007 à 6% en 2013.

L'importance démesurée du secteur électrique des États-Unis a des conséquences. Lorsque, lors du sommet des leaders de l'Amérique du Nord, en juin dernier, il a été convenu l'objectif de générer 50% de l'électricité de la région à base d'énergies propres (hydraulique, éolienne, solaire, nucléaires, CSC) en 2025, le plus grand effort doit revenir à ce pays. En ce moment ce pourcentage s'élève à 37%.

La consommation d'énergie aux États-Unis reste marquée aussi par la part des énergies fossiles : 82% de la consommation d'énergie primaire est satisfaite par ces énergies, le pétrole étant la principale énergie consommée aux États-Unis (36% de la consommation d'énergie primaire en 2013), suivent le gaz naturel (27,3%) et le charbon (18,5%).

Les énergies renouvelables fournissent pour leur part près de 9,5% de la consommation d'énergie primaire en 2013, plus de la moitié provenant de l'énergie hydraulique. Une présence plus significative des renouvelables s'explique par la réduction des coûts, les avancées technologiques et les appuis gouvernementaux. De nouvelles réglementations en faveur de l'environnement poussent dans ce sens, mais elles rencontrent quelques fois de problèmes, comme les régulations proposées par le Président Obama pour les centrales de charbon qui ont été

stoppées par la Cour Suprême²⁸. Reste encore à connaître avec précision les orientations et politiques de l'administration de Donald J. Trump dans ce domaine.

La « révolution énergétique » et l'ALENA

Des nouvelles technologies et des régulations qui ont encouragé les investissements avec l'appui de l'État et du secteur financier ont changé le panorama de l'énergie aux États-Unis. Ce secteur est passé d'une situation de déficit et de dépendance de l'extérieur à une situation tendant plus vers une forte suffisance, avec ses propres ressources et avec celles qui peut se procurer à l'extérieur.

L'ALENA a rapproché les trois pays membres sur le plan du mouvement de marchandises et de capitaux. À partir des réformes dans le secteur énergétique du Mexique, certains proposent d'aller plus loin : *«deeper trade relationships under the precedent NAFTA umbrella across the energy value chain can be achieved by capitalizing on the opportunities availed from unconventional oil and gas resources in Canada and the U.S. and energy reform in Mexico. In turn, this will facilitate a larger collective presence for North America in the global energy landscape»* (MEDLOCK, Kenneth B. III, 2014. La surbrillance est nôtre).

Ces propositions restent, cependant, au niveau du commerce alors que les réalités de la relation vont plus loin, comme le montrent des études réalisées au sein du *Mexico Institut du Wilson Center* (Christopher Wilson, 2016). Cette étude, tout en reconnaissant l'impressionnante augmentation du commerce de biens et services entre les États-Unis et le Mexique (six fois le niveau de 1993, l'année précédant l'entrée en vigueur de l'ALENA) considère que *« it is the deepening of manufacturing integration between the United States and Mexico that has truly changed the nature of the bilateral economic relationship. The United States and Mexico do not simply*

²⁸ On se réfère ici au *Clean Power Plan*, d'août 2015, lequel demandait aux États de développer des stratégies de réduction de CO2 pour les centrales au charbon et prétendait réduire les émissions du secteur électrique de 32% en 2030 par rapport au niveau de 2005.

sell finished products to one another, but rather produce them together. Supply chains criss-cross the U.S.-Mexico border, such that parts and materials often cross the border multiple times during the course of production” (ibid, p. 3). C’est d’une production jointe entre les deux pays et de chaînes de valeur qui traversent les frontières, dont il faut parler. Cela signifie l’assemblage au Mexique de pièces produites de part et d’autre de la frontière, mais aussi des investissements et des emplois créés dans l’un ou l’autre des pays. Le commerce avec le Mexique représente environ 5 millions d’emplois aux États-Unis ; quant à la création d’emplois aux États-Unis par des investissements de ce pays réalisés au Mexique « *investments by U.S. firms in Mexico is more often associated with job growth in their U.S. operations than with job losses* »²⁹. Par ailleurs, les investissements mexicains directs aux États-Unis contribuent aussi à la création d’emplois dans ce pays : ces investissements ont augmenté à des taux importants : ils étaient \$US 1,2 milliards en 1993 et sont passés à \$17,6 milliards en 2013, une croissance de 1000%³⁰.

D’autres études vont dans le même sens, en considérant que les trois économies peuvent bénéficier du dynamisme de 4 secteurs : énergie, manufactures avancés, sciences de la vie et technologies de l’information : « *Unleashed, these four interlocking revolutions could make North America the next great emerging market* » (Petraeus David H., Bhayani Paras D., 2015). D’après cette analyse ces transformations sont synergétiques, en mettant en évidence, par exemple, comment les avancées dans le domaine de l’exploration et du forage pétrolier ont non seulement augmenté les réserves et la production aux États-Unis et au Canada, ont aussi fait descendre les prix et orienté l’Amérique du Nord vers l’indépendance énergétique, mais ont surtout permis la renaissance et le renouvellement des manufactures. C’est ici qu’on réserve une place au Mexique, vue la compétitivité de

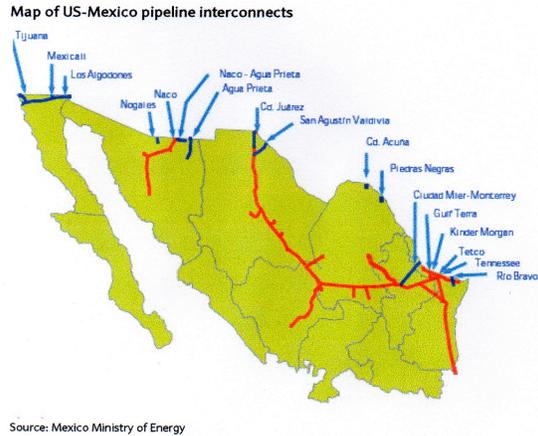
²⁹ Ch. Wilson, 2016.

³⁰ Chiffres provenant du *Bureau of Economic Analysis* repris par VILLARREAL M. Angeles, FERGUSSON Ian F., 2015.

son secteur manufacturier. Il ne faut pas oublier, cependant, qu'il s'agit d'une complémentarité productive basée sur un apport faible de valeur ajoutée et des bas salaires.

Les synergies mentionnées plus haut ont été rendu possibles par des politiques qui ont réévalué des éléments de politique industrielle : un exemple est précisément ce qui s'est passé avec le *shale gas* aux Etats-Unis : le gouvernement a appuyé des investissements en R&D qui ont contribué au développement du forage horizontal, imagerie micro-sismique et des technologies modernes de fracturation hydraulique (Sh. Ellenberger Michael *et al*, 2012). À ces efforts, dans un cadre très particulier de droits de propriété, ont suivi des régulations qui ont permis des investissements privés et l'utilisation de multiples services et infrastructures déjà en place. Il s'agit d'un ensemble de facteurs qui, tout en reconnaissant les réussites et réalisations dont ils sont à l'origine, ne sont pas transposables à d'autres réalités (A. de la Vega Navarro et J. Ramirez Villegas, 2015). Cependant, compte tenu des interactions qui se produisent de part et d'autre de la frontière, facteurs et acteurs du *shale gas* auront certainement une influence au Mexique. Reste à connaître les réactions au sein de la société, en particulier au niveau local où se poseront des problèmes concernant l'environnement ainsi que sur la disponibilité et la gestion de ressources en eau. Selon un rapport récent du *World Resources Institut*, le Mexique « *face high to extremely high water stress where the shale is located* » (Paul Reig, WRI 2014).

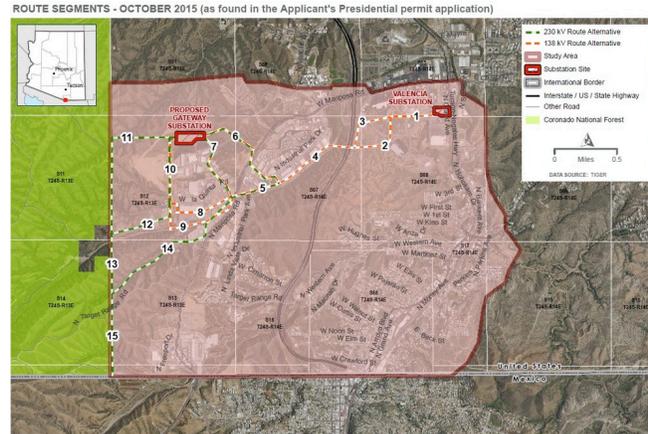
Le Mexique connaît depuis quelques années un déficit dans son approvisionnement de gaz naturel, situation à laquelle il fait face grâce aux importations avec les États-Unis notamment. En conséquence, des connexions physiques avec ce pays se multiplient, une situation qui est illustrée clairement dans la carte ci-dessous :



La *Secretaría de Energía* (SENER) prévoit une expansion de 10 mil km du réseau de gazoducs, ce qui représente un montant d'investissement de 16 milliards de US\$. En 2019 le Mexique multipliera par deux fois ce réseau par rapport à 2012 : ceci illustre le choix prioritaire en faveur du gaz pour la génération d'électricité, une situation qui doit être prise en compte quand on analyse les possibilités qu'offrent les énergies renouvelables.

Le Mexique a fait, en effet, un double pari dont la pertinence et la responsabilité peuvent être mises en question : il pourra importer des États-Unis le gaz dont il aura besoin et il pourra le faire à des prix convenables. Un pari fragile quand il s'agit de l'expansion du secteur électrique qui doit faire face à une demande en forte croissance (85% à l'horizon 2040, selon IEA 2016), un processus qui se déroulera dans le moyen/long terme, mais qui doit aussi prendre en compte les incertitudes de la conjoncture qui s'ouvre avec la nouvelle présidence aux États-Unis. Il faudra être attentifs aux nouvelles définitions de politique énergétique de ce pays, dont certains aspects peuvent mettre en question la sécurité énergétique du Mexique mais aussi des intérêts industriels des États-Unis. Les murs ne sont pas compatibles avec des infrastructures qui traversent les frontières : c'est le cas du réseau des gazoducs mais aussi des projets tels que le "*Nogales Interconnexion Project*" qui permettra l'interconnexion entre le réseau électrique du sud de l'Arizona et celui de

la région nord-ouest du Mexique. Ce projet, dont la construction doit commencer début 2017, aura un coût de 60 millions de \$US.



Complémentarité dans la “révolution énergétique” : la stratégie exportatrice du Canada

Quand on parle de « Révolution énergétique de l’Amérique du Nord », le Canada en fait naturellement partie. Il maintient une relation privilégiée avec les États-Unis, en tant que partenaire et allié historique. Sur le plan énergétique il existe une imbrication énergétique illustrée de plusieurs manières dans le domaine de l’infrastructure (par exemple un système d’oléoducs et des gazoducs très intégrés), des mouvements de capitaux et des marchandises. Non seulement le Canada est un fournisseur sûr de pétrole, mais aussi de produits raffinés, de gaz naturel, d’électricité et d’uranium. En 2014, selon des données officielles³¹, les exportations énergétiques du Canada se sont élevées à C\$146 milliards, dont 93% dirigées aux

³¹ Gouvernement of Canada, Canada U.S. energy relations: <http://can-am.gc.ca/relations/energy-energie.aspx?lang=eng>

États-Unis (C\$136 milliards). Dans des quantités moindres, et surtout pour des raisons géographiques, il importe aussi des produits énergétiques des États-Unis.

Les exportations seules de pétrole brut et de produits raffinés du Canada aux États-Unis se sont élevées cette même année à 2,9 millions de barils par jour, un chiffre qui représente 39% des importations totales de ces produits. Les importations de gaz naturel proviennent presque toutes des États-Unis (98%) et représentent 10% de la consommation totale.

La production canadienne des sables bitumineux est en ce moment le moteur de la croissance de la production de pétrole et l'objet des projections qui peuvent sembler exagérées : 3.7 millions de barils par jour en 2030 (CAPP 2016). Néanmoins la base de ces projections existe du point de vue des ressources : le Canada se trouve, selon l'EIA (*Energy Information Agency*) à la deuxième place en termes de réserves prouvées –y compris les sables bitumineux de l'Alberta–, derrière seulement l'Arabie Saoudite. Sur cette base des manifestations de confiance s'expriment concernant l'approvisionnement futur du pays accompagné d'une marge confortable pour les exportations.

Les chiffres évoqués souvent rappellent ceux d'autres pays exportateurs et suggèrent la voie que semble avoir choisi le Canada pour son développement futur. Dans un exercice du *National Energy Board* (2013) les exportations totales de pétrole (léger et lourd) pourraient se situer en 2035 au niveau de 5,5 Mm/j.

Des estimations varient (IEA et d'autres) mais s'accordent pour pronostiquer une augmentation de la demande d'énergie dans le monde avec le maintien d'une place importante pour le pétrole dont la demande sera tirée surtout par les économies émergentes asiatiques. Dans ce contexte, *"Canada has an important role to play as a global supplier of oil and we can do it at a standard that far exceeds other producing nations"* (...) *"Through technological innovation, world-class regulatory systems and environmental standards that meet or exceed our closest competitors,*

Canadian oil can be the world's fuel of the future (...) But we need the infrastructure to connect Canadian energy to the global economy"³².

Pour la Canadian Association for Petroleum Producers les perspectives sont claires (CAPP, 2016) : *"Connecting Canadian supply to new and growing markets abroad, safely and competitively, is a top priority"*. Il s'agit sûrement d'un point de vue dans la société canadienne, mais il est indispensable de connaître ses implications :

- *Canadas pipeline network has capacity to move about 4 million barrels per day, which closely matched the 2015 average supply of 3.981 millions barrels per day.*
- *More than 850,000 additional barrels per day of oil sands supply will be available by 2021.*
- *Between 2021 and 2030 supply from Canada's oil sands is forecast to grow further, more than 700,000 barrels per day, requiring additional transportation infrastructure.*
- *This means Canada's oil supply will soon greatly exceed its current pipeline capacity.*

Il est clair que pour cette association le pétrole continuera son expansion au Canada et que cela exigera la construction de nouvelles infrastructures, en particulier d'oléoducs. Il est clair aussi que pour elle le meilleur moyen de transport est celui-là pour éviter que le chemin de fer prenne une place trop importante³³.

³² Tim McMillan, CAPP President and CEO, June 23, 2016 - Calgary, Alberta.

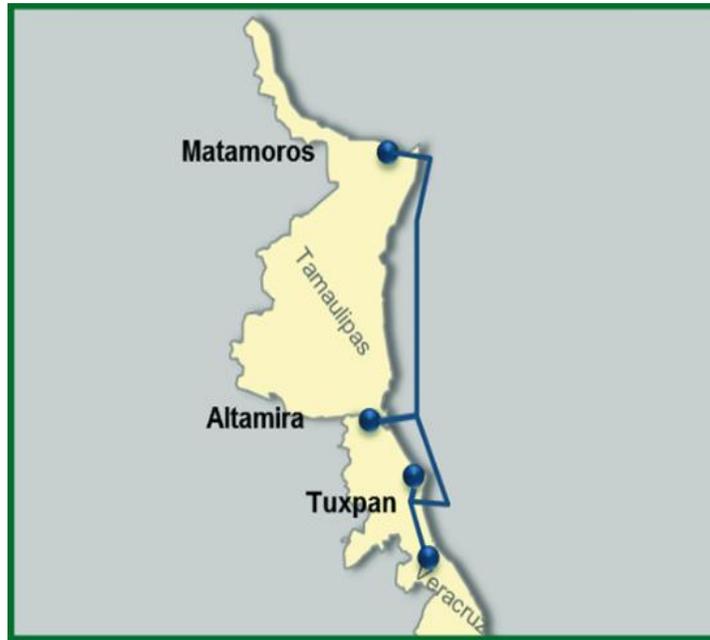
³³ Après la catastrophe survenue à Lac-Mégantic (juillet 2013), des polémiques se sont suivies sur la sécurité comparée des gazoducs et des convois ferroviaires pour transporter des produits énergétiques dangereux. Sur cet accident: Angel de la Vega Navarro, "Lac-Mégantic: Una catástrofe petrolera, urbana y ambiental", *Energía a Debate*, No. 70 (septiembre-octubre 2015). <http://energiaadebate.com/lac-megantic-una-catastrofe-petrolera-urbana-y-ambiental/>. L'auteur, ainsi qu'il l'avait fait l'été 2015, a réalisé au cours de son séjour au CÉRIUM de 2016 des visites et des entretiens à Lac-Mégantic, cette fois-ci centrés sur les efforts de restauration et de développement de la zone. Pour ces activités il a reçu l'appui des jeunes entrepreneurs du Centre Magnétique (espace de *co-working*, d'incubation et d'accélération d'entreprises), Cécile Branco-Côté et Bernard d'Arche. Qu'ils en soient ici remerciés vivement, en espérant de donner suite prochainement aux travaux réalisés.

Tout le monde n'est pas d'accord avec ces perspectives, en particulier concernant l'expansion du réseau d'oléoducs et de gazoducs. Si bien que début octobre de cette année, le gouvernement Trudeau a approuvé le Pacific Northwest LNG, un projet d'exportation de gaz naturel liquéfié à partir de la côte ouest canadienne d'un montant de 36 milliards de dollars –le gaz extrait étant du gaz de schiste (*shale gas*) –, l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE) a évalué que ce projet devrait produire entre 6,5 et 8,7 millions de tonnes de gaz à effet de serre. Mais les contraintes économiques s'imposent, en particulier dans la voie « extractiviste » qui semble suivre le Canada : en novembre dernier deux projets ont été approuvés par le gouvernement actuel, pouvant accroître les exportations de ce pays d'un million de barils par jour en provenance des sables bitumineux de l'Alberta. Il s'agit d'une ligne additionnelle pour le Binder Morgan vers le Port de Burnaby et d'une amélioration de la ligne 3 d'Enbridge vers le Wisconsin.

Un projet qui a soulevé un grand débat et d'oppositions est le *Energy East pipeline* (EE) qui, s'il est approuvé, irait de Hardisty, Alberta à St. John, New Brunswick, pour transporter du pétrole issu des sables bitumineux aux raffineries du Québec et du New Brunswick. Environ la moitié du brut transporté serait destiné à l'exportation.

Ce projet sera construit et administré par TransCanada Pipeline (TCPL), cette même entreprise qui va construire et administrer le gazoduc « Sur de Texas-Tuxpan » en association avec *Enova*, une filiale de *Sempra Energy*. Le coût de ce projet, qui part de la frontière Mexique/États-Unis (Matamoros) jusqu'à l'État de Veracruz, s'élèvera à \$2,1-milliards et aura une longueur de 800 Km, la plupart en offshore. L'opération s'appuie sur un contrat de service de transport de gaz de 25 ans pour 2,6 bcf/d avec la *Comisión Federal de Electricidad*, compagnie de l'État mexicain. Une bonne illustration se trouve dans la carte ici-bas, laquelle montre aussi les divers moyens par laquelle se concrétise l'intégration énergétique, y compris par des nouvelles

infrastructures³⁴:



Ce qui est intéressant à souligner c'est que le projet d'expansion de l'oléoduc Keystone XL de TransCanada a été rejeté par le Président Barack Obama en 2015³⁵ et que le projet Energie East de cette même compagnie doit faire face à une opposition grandissante au Canada. L'opposition vient des peuples originaires et aussi de certaines provinces qu'il doit traverser. Ce projet a aussi donné lieu à des études qui contestent ses bienfaits (Fernandez Lynne, Hudson Mark and Magnus-Johnston James, 2016); il représente en outre des risques de contamination de l'eau potable et vraisemblablement augmentera les émissions. Ce dernier point est important : en facilitant le transport ce projet contribuera à l'expansion des sables bitumineux, une

³⁴ Assez probablement le tracé de ce gazoduc, en grande partie sous la mer, tient compte de questions sécuritaires dans l'État du Tamaulipas. Selon des présentations recueillies lors de présentations d'entreprises concernées le coût sera trois fois plus grand que s'il passait par terre.

³⁵ Donald J. Trump, Président élu, a déclaré tout au long de sa campagne qu'il était prêt à revoir cette décision. TransCanada a déclaré de son côté, le lendemain de l'élection, qu'elle était "fully committed to building Keystone XL".

source de GES qui est devenue très importante³⁶: ce qui met en danger les objectifs de réduction de ces gaz (Gordon Laxer, 2015). Pour cet auteur, il faut d'abord mettre une limite à la production de ces "sables" et ensuite la réduire graduellement au cours de 15 ans suivant, en commençant par les projets les plus anciens. Comme combustibles de transition pour la consommation interne, l'auteur voit le pétrole conventionnel et le gaz naturel, au même temps qu'on cherche le plein développement du potentiel des énergies renouvelables. En plus de l'hydroélectricité la base des renouvelables peut-être élargie au Canada avec la participation de l'éolienne, du solaire, la géothermique et la biomasse.

Pour revenir à l'étude citée plus haut (Fernandez et al.), ses auteurs soutiennent, tout du moins pour le Manitoba, que cela fait plus de sens d'investir dans les sources alternatives d'énergie : le *energy return of investment* (EROI) de celles-ci est autrement plus important que celui des pétroles non conventionnels. Il vaut mieux investir dans les opérations DMS (*Demand Side Management*) qui peuvent fournir plus d'emplois ou dans le transport public au lieu de continuer dans la voie d'infrastructures intensives en combustibles fossiles qui doivent en plus les transporter.

La discussion est intense sur les combustibles fossiles, en particulier sur ceux en provenance des sables bitumineux³⁷, dont les réserves du Canada figurent en très

³⁶ Selon Environment and Climate Change Canada, "In 2014, the oil and gas sector was the largest source of GHG emissions, accounting for 26% of total national emissions. Emissions of GHGs from the oil and gas sector have increased 79% from 107 Mt CO₂ eq in 1990 to 192 Mt CO₂ eq in 2014. This increase is mostly attributable to the increased production of crude oil and the expansion of the oil sands industry. Greenhouse gas emissions from conventional oil production have increased by 45%, while emissions from oil sands production have increased more than fourfold". <https://www.ec.gc.ca/indicateurs-indicators/default.asp?lang=en&n=F60DB708-1>. Accédé le 29 septembre 2016.

³⁷ Voir, par exemple, la table ronde « Quel avenir pour le pétrole bitumineux dans le contexte économique et environnemental planétaire ? » organisée le 8 juin 2017 par la Fondation David Suzuki et le Centre pour l'innovation dans la gouvernance internationale (CIGI) avec la collaboration du Centre de recherche Organisations, Sociétés et Environnement (OSE) de l'École des sciences de la gestion de l'UQAM et l'Institut des sciences de l'environnement (ISE) de cette même Université. Parmi les participants : Jeff Rubin, auteur de *The Carbone Bubble*, François Delorme (Université de Sherbrooke) et

bonne place dans le monde (les *Athabasca tar sands* du nord d'Alberta contiennent entre 175 et 200 milliards de barils du pétrole recouvrable avec les technologies actuelles, le plus grand gisement d'hydrocarbures jamais découvert, selon CCPA 2015). Le niveau des prix actuels constitue un défi pour l'exploitation de ces « sables », tout en étant clair que les compagnies pétrolières présentes au Canada disposent de la technologie, les moyens financiers et les capacités organisationnelles pour les exploiter.

Comme cela a été dit plus haut, jusqu'à ce jour les exportations de pétrole brut canadien se dirigent en totalité vers les États-Unis. Il y a de cela 4 ou 5 ans, on faisait l'hypothèse que cette situation se maintiendrait en tablant sur la capacité de ce pays d'absorber des exportations croissantes d'un fournisseur privilégié. Maintenant on observe que l'évolution de la production des États-Unis présente des risques pour la stratégie exportatrice du Canada, étant donné la réduction de la dépendance du premier par rapport au pétrole importé.

Quant aux exportations de gaz naturel (presqu'entièrement dirigées aux États-Unis aussi), une production canadienne en baisse et l'augmentation des importations canadiennes (des États-Unis, puisque le *shale gas* de Marcellus est entré au marché de l'Ontario) ont provoqué la chute des exportations nettes depuis 2007. Cela rappelle une réalité que l'on oublie quelques fois : puisque les États-Unis consomment presque toutes les exportations en provenance du Canada, les changements dans les politiques du premier peuvent favoriser ou bénéficier ce dernier. Le Canada fournissait encore récemment environ 90% des importations de gaz naturel, mais cette situation change rapidement : il a perdu des parts du marché interne et d'exportation à cause de l'irruption du *shale gas* aux États-Unis. Une réorientation est en train de se passer : c'est le sens des projets de GNL (Gaz Naturel Liquéfié) orientés vers les pays de l'Asie-Pacifique comme le *Pacific Northwest LNG* mentionné plus haut. On était loin de prévoir une telle évolution compte tenu du

Laure Waridel (Centre interdisciplinaire de recherche en opérationnalisation du développement durable - CIRODD).

degré d'intégration énergétique entre les deux pays et du déficit que l'on considérait de nature structurel en matière de gaz de la part des États-Unis. Être capable de réorienter les choses, même si c'est dans la continuité de la voie fossile (exporter du *shale gas* vers l'Asie/pacifique), peut modifier dans une certaine mesure une situation où les changements dans les politiques énergétiques ou environnementales des États-Unis peuvent bénéficier ou nuire au Canada sans grande capacité de réaction.

Les implications pour l'environnement, les énergies renouvelables et la lutte contre le changement climatique. Incertitudes pour l'avenir

Les États-Unis sont le deuxième émetteur de GES au monde. Le Président Obama a cherché une présence plus active au niveau fédéral dans la lutte contre le changement climatique. Cela a été évident lors de l'accord avec la Chine, le 12 novembre 2014, et surtout dans la préparation et résultats de la COP 21. Les États fédéraux prennent aussi des initiatives, par exemple des marchés régionaux de carbone qui ont des connections internationales, comme celui reliant la Californie et le Québec ou le *Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)* unissant Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New York, Rhode Island et Vermont.

Au niveau fédéral et des États les États-Unis ont le potentiel nécessaire pour améliorer leur efficacité énergétique³⁸ et pour un développement plus important des énergies renouvelables. Comme le montre une étude d'IRENA (2015), et comme nous l'avons vu plus haut, les États-Unis ont des ressources de premier ordre dans tous les domaines des énergies renouvelables ainsi que des capacités d'innovation,

³⁸ Cet indicateur signifie le montant d'énergie utilisée pour produire un dollar de PIB réel. Aux États-Unis il a décliné régulièrement et dans l'actualité il s'élève à moins de la moitié de ce qu'il était en 1970.

de force de travail qualifiée et entrepreneuriale qui lui permettraient de tripler le pourcentage qu'ils ont actuellement jusqu'à atteindre 27% en 2030, dont 50% dans la génération électrique. Cette évolution était en train de changer les conclusions du *Third National Climate Assessment (US-NCA, 2014)* selon lesquelles les plans existants d'adaptation et mitigation étaient clairement insuffisants si les États-Unis voulaient éviter les graves conséquences du changement climatique. Peut-être il faudra reprendre ces conclusions dans la période qui commence avec l'élection de Donald J. Trump, une fois que les politiques de la nouvelle administration seront connues.

Le Canada est, sans aucun doute, une puissance énergétique. Cependant, il ne se trouve pas parmi les meilleurs dans la liste des pays classés en termes de capacité à fournir une « offre d'énergie sûre, soutenable et accessible, susceptible de contribuer au bien-être économique, social et environnemental », selon un rapport récent³⁹ : il est à la 14^{ème} place derrière la Colombie, le Costa Rica, la Roumanie et la Lettonie. Parmi les critères pris en compte c'est sur la soutenabilité environnementale que le Canada est recalé, ainsi que les États-Unis : *"While the economically developed and resource-rich United States and Canada perform well across indicators for energy security, they face increasing pressure to improve the environmental sustainability of their energy systems"*. Le Canada se classe bien en ce qui concerne l'intensité d'émission de carbone dans la génération d'électricité, où prédomine l'hydro, mais en ce qui concerne les émissions de méthane et d'oxyde nitreux il se situe parmi les derniers de la classe à échelle de l'Amérique du Nord et globale. C'est ici que les différences entre les régions doivent être prises en compte : le Québec n'est pas l'Alberta.

Le Canada, après avoir eu des positions avancées dans le domaine du changement climatique, a pris un tournant avec l'arrivée de S. Harper, allant jusqu'à quitter le Protocole de Kyoto, le seul pays à avoir pris cette décision. Après avoir signé ce protocole et avoir promis de réduire les émissions 6% en-dessous du niveau où elles

³⁹ World Economic Forum, 2016.

étaient en 1990, elles ont en fait continué d'augmenter : en 1990 les émissions totales de gaz à effet de serre (GES) s'élevaient à 591 mégatonnes (Mt) d'équivalents de dioxyde de carbone (éq. CO₂); en 2014 elles ont atteint 732 mégatonnes notamment dans le secteur de l'exploitation pétrolière et gazière, cela représentant 26 % des émissions totales. C'est à ce secteur, d'ailleurs, que la hausse des émissions est attribuée principalement⁴⁰.

Avec l'élection de Justin Trudeau le gouvernement canadien s'engage en faveur des énergies renouvelables et de la lutte contre le changement climatique. Depuis son accession au pouvoir le Canada s'est engagé à réduire de 30% ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 par rapport à 2005. En outre une taxe de carbone, fixant son taux pour 2018 à 10 dollars la tonne, atteindra progressivement 50 dollars en 2022, applicable dans les provinces et territoires sans système comparable. Une autre initiative qui rompt avec le passé récent est l'initiative de réviser le *Canadian Environmental Assessment Act* (CEAA) qui avait été réécrit en 2012 par le gouvernement Harper afin de rendre plus flexibles les évaluations des impacts environnementaux des projets tels que les mines, les barrages, les gazoducs et oléoducs. L'objectif de cette nouvelle révision serait d'assurer que, contrairement aux pratiques lors des années Harper, les décisions sur les projets importants sont basées sur « la science, les faits et l'évidence »⁴¹.

Des faits et des réalisations importantes se passent aussi au niveau provincial : le Québec a depuis 2013 un système de plafonnement et d'échanges de droits d'émission lié à la Californie. La Colombie-Britannique taxe ses émissions depuis 2008, à un taux de 20 euros la tonne depuis 2011. L'Alberta suit son propre chemin, mais elle appuie l'idée d'une taxe nationale sur le carbone, ce qui n'est pas le cas d'autres provinces comme le Saskatchewan et la Nouvelle-Écosse.

⁴⁰ Cf. Environnement et Changement Climatique Canada. <https://www.ec.gc.ca/indicateurs-indicators/default.asp?lang=Fr&n=F60DB708-1> (accédé le 19 novembre 2016).

⁴¹ Cf. Lesley Evans Ogden, « Canada aims to rewrite environmental law », *Science*, 30 Sep 2016: Vol. 353, Issue 6307, pp. 1480. DOI : 10.1126/science.353.6307.1480

Des divergences se manifestent aussi entre les provinces, par exemple en ce qui concerne l'exploitation du charbon. La Colombie britannique et l'Alberta continuent à jouer la carte de l'exploitation et l'exportation du charbon cokéifiable ; l'Ontario et le Manitoba fermeront d'ici 2025 toutes leurs centrales thermiques charbon ; le Saskatchewan a mis en service la première centrale thermique mondiale équipée d'un *carbone capture and storage (CCS)*. Cela fait dire à Jean-Marie Martin-Amouroux⁴² :

"Le Canada restera un pays exportateur de charbon cokéifiable à partir de ses grandes mines de l'Alberta et de la Colombie Britannique, mais il consommera de moins en moins de charbon vapeur : hors cette dernière province qui n'exploite aucune centrale thermique charbon, l'Ontario a fermé en 2014 les dernières encore en activité, le Manitoba devrait en faire autant d'ici fin 2017 et l'Alberta avant fin 2030. Le Saskatchewan qui en tire presque 50% de son électricité préfère jouer la carte du CCS⁴³. Le thermique charbon qui contribuait, comme au Mexique, à environ 10% de la production d'électricité, disparaîtra donc au cours des prochaines décennies d'un mix électrique orienté vers 70% de renouvelable, dont 50% d'hydroélectricité".

Le Québec, pour sa part, est reconnu comme un cas à part au sein du Canada, du point de vue énergétique et environnemental, en particulier concernant la place des énergies renouvelables dans la génération électrique (99%), par le fait qu'il s'est doté d'une loi sur le développement durable, etc. Des travaux montrent même que le Québec dispose d'attributs sociaux, de savoir-faire et de capacités productives pour faire émerger une économie écologique et pour s'engager de façon décisive

⁴² "Vie ou mort du charbon minéral ?" ; communication personnelle de l'auteur. Prochaine publication.

⁴³ À ce sujet, cet auteur précise : Après le stockage dans le gisement de Weyburn du CO₂ en provenance d'une usine de carburants synthétiques du Dakota du Nord en 2000, le CCS installé dans la centrale thermique charbon de Saskpower dans le Saskatchewan en 2014 a constitué "une première". En septembre 2016, CO₂ Solution annonce un captage dans une usine de pâte à papier avec vente du CO₂ à des propriétaires de serres agricoles.

dans la voie d'une économie verte moderne⁴⁴.

Du point de vue gouvernemental, le Québec a renouvelé récemment ses politiques en précisant ses cibles (Québec, 2016) :

- Améliorer de 15 % l'efficacité avec laquelle l'énergie est utilisée
- Réduire de 40 % la quantité de produits pétroliers consommés
- Éliminer l'utilisation du charbon thermique
- Augmenter de 25 % la production totale d'énergies renouvelables
- Augmenter de 50 % la production de bioénergie

Atteindre ces cibles permettra de réduire de 16 Mt éq. CO₂ les émissions de GES, l'équivalent de 18 % de celles émises en 1990. Cependant, et cela semble quelque peu contradictoire, parmi les grandes orientations qui guideront la transition énergétique au Québec, on trouve "Définir une nouvelle approche en matière d'énergies fossiles", une orientation qui concerne en particulier le pétrole et le gaz. Les justifications ne sont pas différentes de celles avancées par des pays dont la consommation d'hydrocarbures augmente, qui doivent les importer ou qui peuvent même éventuellement les trouver sur son territoire : améliorer la balance commerciale, diriger les revenus tirés au développement des énergies renouvelables, voir dans le gaz naturel une énergie de transition qui peut aussi contribuer au développement économique et à la compétitivité des entreprises québécoises, etc. Il est vrai que jusqu'ici il s'est avéré difficile pour un pays qui dispose de ressources en hydrocarbures de les laisser sous-verre, en particulier quand la consommation augmente et doivent les importer en grande partie. Au Québec le nombre de voitures a augmenté ainsi que la consommation de produits pétroliers : le secteur des transports consomme 75 % de la totalité des produits pétroliers utilisés à des fins énergétiques (Québec, 2016).

⁴⁴ Voir les travaux de Laure Waridel, cofondatrice d'Équiterre et du Centre qu'elle dirige actuellement, le CIRODD (Centre Interdisciplinaire de Recherche en Opérationnalisation du Développement Durable).

Les États-Unis se sont montrés préoccupés, en particulier lors de la transition entre George H.W. Bush et William Clinton –avant l’entrée en vigueur de l’ALENA–, que le Mexique puisse contester certaines mesures de protection à l’environnement en tant que barrières au libre-échange, ce qui pourrait donner lieu, disait-on, à un processus de normalisation environnemental vers le bas en s’alignant sur les niveaux existant au Mexique. D’autres préoccupations concernaient la perte possible d’emplois si des entreprises cherchaient à se relocaliser pour bénéficier du cadre légal mexicain moins strict ou que les « *maquiladoras* » polluent et dégradent davantage l’environnement dans la frontière, etc.

Dans ce contexte des institutions ont été créés, comme le *North American Agreement on Environmental Cooperation* (NAAEC), un accord complémentaire dont le but était de promouvoir une coopération environnementale plus poussée avec la création de la *Commission on Environmental Cooperation* (CEC) et des mesures spécifiques dans des domaines comme : l’approvisionnement en eau potable pour les communautés de la frontière, le traitement des eaux et des déchets dangereux, le recyclage, des protocoles pour le commerce phytosanitaire, des méthodes sûres pour la pêche du thon. Dans un toute autre domaine, le chapitre 11 de l’ALENA avait déjà introduit des dispositions pour que des compagnies privées puissent contester des mesures gouvernementales si elles pouvaient léser leurs intérêts (règlement des différends entre l’État et l’investisseur -ISDS). Les actions sont prises non devant des tribunaux locaux mais devant des instances internationales reflétant des intérêts privés et dont les décisions sont sans appel. Des cas ont été déjà traités et réglés

dans ce cadre au Canada et au Mexique⁴⁵. L'Accord économique et commercial global (CETA) – entre l'Union européenne et le Canada – va dans le même sens avec ses règles sur la « protection des investisseurs ».

Autant le Canada que le Mexique sont obligés d'harmoniser leurs réglementations environnementales avec celles des États-Unis, en bonne partie dans le cadre de l'ALENA. Récemment les sommets des leaders de l'Amérique du Nord sont devenus un lieu où s'expriment des objectifs dans le domaine de l'énergie et de l'environnement pour l'ensemble de la région. À l'occasion du dernier en date (29 juin 2016), la volonté d'atteindre les objectifs de l'accord de Paris a été clairement exprimée, en particulier celui de « Mettre en œuvre les contributions déterminées au niveau national respectives, communiquer les résultats des travaux, rendre les contributions plus ambitieuses au fil du temps et collaborer au besoin ».

Des engagements nouveaux mentionnés dans le sommet de juin dernier concernent les trois pays engagés dans la continuité de la voie fossile, mais voulant mitiger ses effets, tout du moins en partie. C'est les cas des réductions des émissions du méthane (40/45% en 2025) dont le fait nouveau est la mise en évidence claire de leur gravité et la responsabilité que correspond à la « révolution énergétique », comme une étude récente l'a mis clairement en évidence (A. J. Turner *et al.* 2016) :

- *US alone could be responsible for between 30-60% of the global growth in human-caused atmospheric methane emissions since 2002;*

⁴⁵ Un exemple –on en trouve d'autres au Mexique même et aussi au Canada– : le cas *Metalclad Corporation vs Mexico*. Cette compagnie des États-Unis a été autorisée par le gouvernement fédéral du Mexique à construire une décharge pour déchets dangereux. Cinq mois après la construction commencée, la municipalité correspondant au site (Guadalcanal dans l'état de San Luis Potosí) a notifié Metalclad qu'elle n'avait pas un permis municipal de construire. La compagnie a fait les démarches pour l'obtenir mais entretemps elle a terminé la construction. La municipalité n'ayant pas accordé le permis et la décharge se trouvant en plus dans une zone déclarée « Naturelle protégé » elle a été définitivement fermée. La compagnie est allée alors devant le tribunal du CIRDI (Centre international pour le règlement des différends relatifs aux investissements) sur la base des articles 1105 (« Minimum Standard of Treatment ») et 1110 (« Expropriation ») de l'ALENA en demandant compensation. Elle a obtenu gain de cause : le tribunal a déclaré que la municipalité n'avait pas d'autorité pour nier le permis sur des bases environnementales et que le décret écologique même était un acte d'expropriation.

- *increase occurred at the same time as America's shale oil and gas boom, which has been associated with large amounts of methane leaking from oil and gas wells and pipelines nationwide.*

Considérations finales

Avec des limites et des insuffisances les trois pays de l'Amérique du Nord ont avancé le dernier quart de siècle dans un processus d'intégration avec des composantes significatives dans le domaine de l'énergie et de l'environnement. Cette intégration, dans le cadre de l'Accord de Libre Échange de l'Amérique du Nord (ALENA) notamment, a privilégié le commerce et le mouvement des capitaux, mais elle a compris aussi des initiatives basées sur des engagements réciproques entre pays souverains ouvrant, par exemple, des possibilités de coopération trilatérale dans le domaine de l'environnement. Il s'agissait de baisser les tarifs douaniers mais il a été question aussi d'harmonisation des normes et des standards. Ce faisant, le Mexique a arrimé à son voisin du nord la modernisation de son économie et sa place dans le monde.

Cette intégration, on le sait, a eu non seulement des conséquences positives pour les trois partenaires mais aussi négatives, y compris pour les États-Unis eux-mêmes. Mais dire que le Mexique est le seul et le plus important bénéficiaire est une demi-vérité. Dès l'annonce des négociations, au début des années 1990, des voix critiques se sont élevées pour avertir des retombées négatives que cet accord pourrait avoir sur certains secteurs de l'économie mexicaine, l'agriculture en premier lieu. Des pans entiers de la manufacture mexicaine ont disparus aussi avec des séquelles tels que les faillites, le chômage, etc. Quant au secteur de l'énergie, resté en dehors de l'ALENA jusqu'alors, il a été ouvert récemment au-delà des attentes. Il s'ouvre au moment où les choses semblent se fermer sur le Mexique ; mais probablement pas pour ce secteur, compte tenu des orientations esquissées par Donald J. Trump vis-à-vis de l'expansion des énergies fossiles. Restent à connaître les modalités, les

risques, les implications environnementales et les coûts : comme nous l'avons vu plus haut de multiples craintes se manifestent déjà à ces sujets.

Les politiques suivies par le Mexique ont contribué aussi à la fragilité qui se manifeste dans plusieurs domaines dans la conjoncture actuelle ; elles contribuent aussi à prêter le flanc aux attaques externes. C'est le cas de la politique énergétique qui, en se concentrant principalement sur les activités d'extraction et d'exportation de pétrole brut, a provoqué une balance commerciale d'hydrocarbures largement déficitaire, en négligeant des éléments clés pour la croissance de long terme, ainsi que l'impulsion vers une structure industrielle plus intégrée et compétitive. Les effets de la baisse de la production et des exportations de pétrole se sont déjà manifestés non seulement dans l'augmentation du déficit de la balance commerciale totale, mais aussi dans une forte réduction des dépenses publiques, une volatilité accrue du taux de change et s'autres effets macroéconomiques.

L'un des thèmes dans les prochains jours sera sans doute l'avenir de l'ALENA. Des voix se sont manifestées dans la campagne électorale récente des États-Unis parlant d'annulation, de renégociation, etc. Le Mexique est mal placé pour cela, compte tenu du rapport de forces, des asymétries et d'autres éléments qui entrent en jeu dans la relation avec ce pays ; mais il n'est pas dépourvu d'atouts, des opportunités et des alternatives peuvent se trouver.

L'ALENA existe et les réformes de marché de 2013/2014 ont fait disparaître « l'exception mexicaine », introduite lors de sa signature en particulier pour ce qui concerne l'industrie pétrolière. Dans l'immédiat des définitions doivent encore être élaborées sur l'intégration du Mexique aux faits et phénomènes de la « révolution énergétique de l'Amérique du Nord », qui concerne surtout l'expansion des hydrocarbures non conventionnels. Presqu'un quart de siècle après l'entrée en vigueur de ce traité des aspects sont sans doute susceptibles d'être revus, sur des thèmes spécifiques, à travers peut-être des accords parallèles comme cela a été le cas avant l'entrée en vigueur de l'ALENA dans le domaine de l'environnement.

D'ailleurs, c'est dans ce cadre que le Canada et le Mexique sont amenés à harmoniser leurs réglementations environnementales avec celles des États-Unis.

À la dynamique de l'ALENA sont venus s'ajouter les sommets des leaders de l'Amérique du Nord, un lieu où s'expriment des objectifs dans le domaine de l'Énergie et de l'environnement pour l'ensemble de la région. La continuité de ce cheminement semble mise en doute en ce moment, suite à la victoire de Donald J. Trump à l'élection présidentielle des États-Unis. Comme nous avons vu tout au long de ce travail, la liste des remises en question émises par ce personnage (pour ne pas parler d'attaques, de menaces et d'injures) sur les relations avec le Mexique, et plus largement sur le cadre de relations économiques existant en Amérique du Nord (l'ALENA), est longue. À ce stade il est possible d'émettre une considération d'ensemble : la nouvelle administration ne continuera pas dans la voie de la coopération dans le domaine international (en particulier concernant les efforts contre le changement climatique) et de la dé-carbonisation de l'économie et du système énergétique. Le Canada et le Mexique devront tenir compte de ces évolutions à partir de leurs intérêts, par exemple sur le fait de continuer arrimés à la voie fossile extrême défendue par Donald J. Trump. Ces deux pays sont des « partenaires distants », en paraphrasant l'expression d'Alan Riding⁴⁶ : auront-ils la possibilité et l'intérêt dans la conjoncture actuelle de se rapprocher et éventuellement d'adopter des positions communes ?

⁴⁶ *Distant Neighbors: A Portrait of the Mexicans*, Vintage, Reissue edition (October 23, 1989).

References

Bélanger, Alexis. (2011) « Fédéralisme Canadien et Lutte Contre les Changements Climatiques », *Constitutional Forum*, Volume 20, Number 1.

CCPA (Canadian Center for Policy Alternatives) [2015], *Fuelling Fortress America. A Report on the Athabasca Tar Sands and U.S. Demands for Canada's Energy*, 68 p. www.policyalternatives.ca

CAPP - Canada's Oil & Natural Gas Producers. (2016) *Crude Oil Forecast, Markets and Transportation*, Canada, junio, 56 p.

Clarkson, Stephen and Mildenberg Matto. (2011) *Dependent America: How Canada and Mexico Construct US Power*, University of Toronto Press, 352 p.

Craik Neil, Studer Isabel, Vannijnatten Debora, Eds. (2013) *Climate Change Policy in North America. Designing Integration in a Regional System*, University of Toronto Press, 369 p.

De la Vega Navarro, Angel. (2006) "Balance y perspectivas del TLCAN en el plano energético: exploración de nuevas construcciones institucionales y regulatorias en el plano internacional", in, *¿Hacia la integración de los mercados petroleros en América?* El Colegio de México, 2006, 460 p. (pp. 321-339).

----- (2014) "Reforma energética e integración: el caso del TLCAN", *Energía a Debate*, México, D.F., marzo-abril. <http://energiaadebate.com/reforma-energetica-y-la-integracion-el-caso-del-tlcan/>

----- and Ramírez Villega, Jaime. (2015), "El gas de lutitas (*shale gas*) en México. Recursos, explotación, usos, impactos", *Economía UNAM*, No. 34, enero-abril 2015.

----- and Pacheco Rojas, Daniel A. (2016) Los compromisos de mitigación de gases de efecto invernadero, *Energía a Debate*, No. 77, noviembre-diciembre

Etcheverry, Jose (2011) « New Climate Protection, Energy Security, and Employment Creation Strategies for Latin and North America Based on Renewable Energy Collaboration », *Latin American Policy*, Vol. 2, Issue 1, pp. 43–57, June.

Fernandez, Lynne, Hudson Mark and Magnus-Johnston, James. (2016), *Energy East: Taking Manitoba in the Wrong Direction*, Canadian Centre for Policy Alternatives, Manitoba, www.policyalternatives.ca

Gattinger, Monica. (2013) "A National Energy Strategy for Canada: Golden Age or Golden Cage of Energy Federalism?" in *Canada: The State of the Federation, 2012. Regions, Resources, and Resiliency*, McGill-Queen's University Press.

Green, Kenneth P. and Demeo, Elizabeth. *Obama's Green Team 2.0. Implications for Canadian Energy and Environmental Policy*, Fraser Institute. Révisé le 1 octobre 2016: www.fraserinstitute.org

Gouvernement du Québec, *Politique énergétique 2030 : L'énergie des Québécois - Source de croissance*, Québec, Gouvernement du Québec, 2016. En ligne : <http://politiqueenergetique.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/politique-energetique-2030.pdf>

Hughes J., David. (2016), Can Canada Expand Oil and Gas Production, Build Pipelines and Keep Its Climate Change Commitments? Canadian Centre for Policy Alternatives, 37 p. Descargado el 27 de julio de 2016 de: www.policyalternatives.ca

IEA (International Energy Agency). (2015), *CO2 Emissions from Fuel Combustion. Highlights 2015*, OECD/IEA, 152 p.

----- (2016), *Mexico Energy Outlook*, World Energy Outlook 2016, Special Report, OECD/IEA, Paris, 129 p.

Islas Samperio, J., Manzini Poli, F., Macías Guzmán, P., Grande Acosta, G. (2015) *Hacia un sistema energético bajo en carbono*, Instituto de Energías Renovables, UNAM, 222 p.

Joskow, Paul L. (2015) "The Shale Gas Revolution: Introduction", *Economics of Energy & Environmental Policy*, Vol. 4, No. 1.

Lajous, Adrián. (2015) «Mexican oil reform: the first two bidding rounds, farmouts and contractual conversions in a lower oil price environment», Center on Global Energy Policy, Columbia University in the City of New York. energypolicy.columbia.edu, October. Descargado el 27 de agosto de 2016.

----- (2016) "Donald Trump: el petróleo y el medio ambiente", *Nexos*,
Noviembre 29. <http://www.nexos.com.mx/?p=30384>

Laxer, Gordon. (2015) *After the Sands: Energy and Ecological Security for Canadians*,
Douglas & McIntyre, Canada. ISBN 978-1-77162-100-7

Martínez, Francisco, Santillán, Mónica, De la Vega Navarro, Angel. "La reforma
energética de 2013/2014 y el desarrollo industrial en México: contenidos,
implicaciones y propuestas", *Análisis Económico*, Núm. 78, vol. XXXI, Tercer
cuatrimestre de 2016.

Medlock, Kenneth B. (2014) "Land of Opportunity? Policy, Constraints, and Energy
Security in North America", James A. Baker Institute for Public Policy, Rice
University. [http://bakerinstitute.org/research/land-opportunity-policy-
constraints-and-energy-security-north-america/](http://bakerinstitute.org/research/land-opportunity-policy-constraints-and-energy-security-north-america/).

NATIONAL ENERGY BOARD (NEB), *Energy Future 2013: Energy Supply and Demand Projections
to 2035*.

Noland, Marcus, Hufbauer, Gary Clyde, Robinson, Sherman, and Moran, Tyler.
(2016) *Assessing Trade Agendas in the US Presidential Campaign*, Peterson
Institute for International Economics, September, 49 p.

Perroux, François. (1991), «Intégration économique. Qui intègre ? Au bénéfice de
qui s'opère l'intégration ?», in *L'économie du XXème siècle : ouvrages et articles*,
PUG, Grenoble.

Petraeus, David H., Bhayani, Paras D. (2015) *The Next Great Emerging Market?
Capitalizing on North America's Four Interlocking Revolutions*, Report, Belfer
Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, June 25.

QUÉBEC (Gouvernement du) (2016) *Politique énergétique 2030 : L'énergie des
Québécois-Source de croissance*, 66 p.

Reig, Paul, Luo, Tianyi, Proctor, Jonathan N. (2014) *Global Shale Gas Development:
Water Availability and Business Risks* World Resources Institut, 88 p.

Rioux, Michèle, Deblock, Christian and Viau, Laurent (sous la direction de) (2015)
*L'ALENA conjugué au passé, au présent et au futur : l'intégration régionale 3.0 et
les défis de l'interconnexion*, Presses de l'Université du Québec.

- Scott, James Wesley. (1999) "European and North American Contexts for Cross-border Regionalism", *Regional Studies*, 33: 7, 605 — 617
- Selin, Henrik, Van Deveer, Stacy D., Eds. (2009), *Changing Climates in North American Politics. Institutions, Policymaking and Multilevel Governance*, The MIT Press, 338 p.
- Shellenberger, Michael, Ted, Nordhaus, Alex, Trembath, and Jesse, Jenkins. (2012) "Where the Shale Gas Revolution Came From. Government's Role in the Development of Hydraulic Fracturing in Shale", Breakthrough Institute Energy & Climate Program, May. <http://thebreakthrough.org/energy.shtml>
- Turner, A. J., D. J. Jacob, J. Benmergui, S. C. Wofsy, J. D. Maasackers, A. Butz, O. Hasekamp, and S. C. Biraud. (2016) "A large increase in U.S. methane emissions over the past decade inferred from satellite data and surface observations", *Geophys. Res. Lett.*, 43, 2218–2224, doi:[10.1002/2016GL067987](https://doi.org/10.1002/2016GL067987)
- Villareal, M. Angeles, Fergusson Ian F. (2015) The North American Free Trade Agreement (NAFTA), Congressional Research Service, www.crs.gov, R42965
- Wilson, Christopher. (2016) *A Regional Manufacturing Platform*, Wilson Center, Mexico Institute, 10 p. October. Accédé le 16 novembre 2016.
- World Economic Forum. (2016) *Global Energy Architecture Performance Index Report 2016*, 38 p. Accès le 15 novembre 2016.