
**Politiques énergétique et climatique
des États-Unis durant les deux
mandats de Barack Obama**

**Sophie Méritet
Stéphanie Monjon**

Février 2016

L'Ifri est, en France, le principal centre indépendant de recherche, d'information et de débat sur les grandes questions internationales. Créé en 1979 par Thierry de Montbrial, l'Ifri est une association reconnue d'utilité publique (loi de 1901).

Il n'est soumis à aucune tutelle administrative, définit librement ses activités et publie régulièrement ses travaux.

L'Ifri associe, au travers de ses études et de ses débats, dans une démarche interdisciplinaire, décideurs politiques et experts à l'échelle internationale.

Avec son antenne de Bruxelles (Ifri-Bruxelles), l'Ifri s'impose comme un des rares *think tanks* français à se positionner au cœur même du débat européen.

*Les opinions exprimées dans ce texte
n'engagent que la responsabilité de l'auteur.*

ISBN : 978-2-36567-522-2
© Tous droits réservés, Ifri, 2016

IFRI
27, RUE DE LA PROCESSION
75740 PARIS CEDEX 15 – FRANCE
Tel: +33 (0)1 40 61 60 00
Fax: +33 (0)1 40 61 60 60
Email : accueil@ifri.org

IFRI-BRUXELLES
RUE MARIE-THÉRÈSE, 21
1000 – BRUSSELS – BELGIUM
Tel: +32 (0)2 238 51 10
Fax: +32 (0)2 238 51 15
Email: bruxelles@ifri.org

Site Internet : ifri.org

Résumé

Ces dernières années, la situation énergétique des États-Unis a connu de profonds bouleversements, non seulement du fait de l'exploitation croissante des hydrocarbures non conventionnels, gaz de schiste au premier rang, mais aussi de l'essor important des énergies renouvelables (hors hydroélectricité). Ainsi, dans le mix électrique américain d'origine renouvelable, la part combinée du solaire et de l'éolien a fortement augmenté : elle est maintenant supérieure à 20 %, soit une part équivalente à celle des biocarburants. En dépit d'une progression spectaculaire au cours des cinq dernières années, les énergies renouvelables (hors hydroélectricité) occupent toujours une place modeste dans le mix électrique américain (7 %).

Ces évolutions résultent de choix politiques forts qui ont été faits non seulement au niveau fédéral par le président Obama, mais aussi au niveau des États. L'indépendance énergétique du pays a été un objectif clairement affiché pour ces politiques ; la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) en a été un autre, conduisant à la mise en œuvre d'un large spectre de mesures visant l'ensemble des secteurs du pays.

Ces changements de l'offre énergétique du pays, ainsi que les actions prises dans les autres secteurs, ont abouti à un recul important des émissions de GES. Alors qu'entre 1990 et 2007 elles avaient progressé de façon quasi continue, elles enregistrent un recul important depuis. Les réductions les plus importantes ont été observées dans le secteur électrique et dans le secteur des transports. Cette évolution résulte d'une volonté politique au niveau à la fois fédéral et des États. Malgré l'échec de l'*American Clean Energy and Security Act* qui devait notamment introduire un système de permis d'émissions couvrant les émissions des centrales électriques en 2009, de nombreux États se sont engagés dans une action forte en faveur du climat à la fin des années 2000. Néanmoins, le contraste reste important entre États, que cela soit en matière de niveau d'émissions de GES, ou de politiques climatiques. Certains se sont engagés très tôt dans la lutte contre le changement climatique, en adoptant un objectif de réduction de leurs émissions de GES et en déployant des mesures dans l'ensemble des secteurs économiques. D'autres sont encore assez peu actifs sur la question climatique et se contentent généralement de programmes en faveur des énergies renouvelables.

Après sa réélection en 2012, le président Obama a adopté une stratégie différente de la précédente, en renonçant à proposer une nouvelle loi fédérale et en préférant utiliser son pouvoir exécutif sur ce dossier. En juin 2013, il annonce un Plan d'Action sur le Climat qui repose sur la législation existante et les prérogatives de l'Environmental Protection Agency (EPA). Les réductions les plus importantes sont attendues dans le secteur de l'énergie avec, d'une part, la baisse des émissions de CO₂ des centrales électriques et, d'autre part, la réduction des émissions de méthane des infrastructures d'extraction et de transport du gaz naturel. Barack Obama a également repris place sur la scène internationale. Après avoir été en première ligne de la négociation de l'accord de Copenhague en 2009, l'administration Obama a été présente et moteur tout au long du processus de négociation qui a préparé la 21^e Conférence des Parties de la Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques. Dans son héritage, le président Obama a néanmoins parfaitement conscience que son rêve « d'Amérique verte » doit cohabiter avec les ressources fossiles non conventionnelles. Sa nouvelle politique se divise donc entre cette recherche d'indépendance énergétique au travers de la production nationale d'hydrocarbures non conventionnels et d'énergies renouvelables, et la réduction de l'empreinte carbone de son pays.

Sommaire

INTRODUCTION	4
UN ÉTAT DES LIEUX.....	6
Une situation énergétique enviée	6
<i>Les premiers producteurs de pétrole</i>	<i>8</i>
<i>L'essor du gaz naturel</i>	<i>12</i>
<i>Le charbon toujours présent.....</i>	<i>15</i>
<i>L'électricité au centre des attentions</i>	<i>17</i>
L'évolution des émissions de gaz à effet de serre.....	19
<i>Dans le secteur électrique</i>	<i>21</i>
<i>Dans le secteur des transports.....</i>	<i>25</i>
LES POLITIQUES MISES EN ŒUVRE	27
Un fort soutien aux énergies renouvelables au niveau fédéral et des États	28
En matière de politique climatique, des choix contrastés entre États	32
Les initiatives climatiques au niveau fédéral.....	37
<i>La réduction des émissions de CO₂ des centrales électriques</i>	<i>38</i>
<i>La baisse des émissions de méthane</i>	<i>40</i>
<i>La réduction des émissions de GES dans les autres secteurs</i>	<i>40</i>
La scène internationale	42
CONCLUSION.....	43
BIBLIOGRAPHIE	45
LISTE DES FIGURES.....	48

Introduction

Pendant plus d'un siècle, les États-Unis (EU) ont été les premiers consommateurs d'énergie au monde, toutes énergies confondues. Le capitalisme américain s'est développé sur des ressources domestiques abondantes et bon marché. Progressivement les Américains sont devenus de plus en plus dépendants énergétiquement, notamment des importations de gaz et de pétrole. La politique énergétique a longtemps été centrée sur l'offre pour répondre à la sécurité énergétique.

Lors de sa première campagne présidentielle en 2008, Barack Obama a axé une partie de son programme sur la promotion des énergies bas carbone, dans un contexte de croissance de la dépendance américaine aux importations d'hydrocarbures et de crise économique. Même si les EU n'ont pas ratifié le protocole de Kyoto, la question climatique est devenue plus prégnante. Dès 2009, Barack Obama a repris place sur la scène climatique internationale, en jouant un rôle de premier plan dans la négociation de l'accord de Copenhague, et a soutenu un projet de loi énergie-environnement, l'*American Clean Energy and Security Act*, qui aurait donné corps à son rêve « d'Amérique verte ». Les discussions houleuses dans les deux Chambres sur ce thème, les résultats des élections de mi-mandat, les débats sur la réforme du système de santé et les critiques du plan de relance économique sont autant d'éléments à considérer pour comprendre l'échec de cette loi en 2010.

En 2012, le président américain a entamé son second mandat avec un programme énergétique cette fois axé sur les énergies fossiles, *via* le recours aux ressources non conventionnelles, avec la reconquête progressive d'une large autonomie comme perspective plausible. L'inversion de tendance est déjà actée : entre 2008 et 2013, le taux de dépendance externe a été pratiquement divisé par deux et il pourrait avoisiner le zéro après 2030. Les préoccupations liées à la dépendance croissante aux importations de pétrole et de gaz naturel ont laissé place à une perspective d'autosuffisance, voire de retour historique à un statut d'exportateur net. Les ressources non conventionnelles représentent deux atouts majeurs : d'une part, elles sont une énergie de substitution au charbon polluant et au nucléaire contesté, et d'autre part, elles permettent une réduction de la dépendance énergétique et contribuent à la compétitivité de l'économie américaine.

Le président Obama n'a néanmoins jamais abandonné son rêve d'une « Amérique verte », comme en témoigne l'essor des énergies renouvelables. Bien qu'il ne soit pas parvenu, lors de son premier mandat, à faire adopter une loi fédérale qui aurait couvert près de 85 % des émissions américaines, il a mobilisé les leviers à sa disposition pour promouvoir les énergies renouvelables, inciter la recherche en matière de technologies bas carbone et réduire les émissions de GES dans différents secteurs économiques. Dans certains États, l'électricité d'origine renouvelable (hors hydroélectricité) est désormais à parité réseau, c'est-à-dire compétitive avec l'électricité d'origine conventionnelle. L'objectif de l'Administration est que les deux tiers de la production électrique américaine soient d'origine solaire ou éolienne en 2050 outre-Atlantique. La révolution encore silencieuse des énergies renouvelables semble amorcée et illustre l'héritage que le président Obama entend laisser.

Dès le début de son second mandat, le président Obama a confirmé sa volonté de diminuer l'empreinte carbone des EU. Les dernières années auront été jalonnées de décisions importantes, avec en particulier la publication d'un Plan d'Action sur le Climat en juin 2013, le mandat donné en juin 2014 à l'EPA de réguler les émissions de GES des centrales électriques, nouvelles et existantes, et la déclaration conjointe des EU et de la Chine sur le climat en novembre 2014.

Dans un premier temps, cette étude dresse un état des lieux de la situation du pays en matière d'énergie et d'émissions de GES. Elle détaille ensuite les politiques menées, au cours des deux mandats du président Obama, au niveau fédéral mais aussi des États. Elle évoque enfin les nouveaux objectifs de réduction des émissions que les États-Unis ont formulés en vue de la COP21.

Un état des lieux

Ces dernières années, la situation énergétique des États-Unis a connu de profonds bouleversements, qui sont non seulement liés au boom de l'exploitation des ressources fossiles non conventionnelles¹, mais également à l'essor des énergies renouvelables (hors hydroélectricité). Ces évolutions ont été voulues et soutenues politiquement, afin de diminuer la dépendance énergétique du pays, mais aussi de réduire ses émissions de GES.

Une situation énergétique enviée

Pendant plus d'un siècle, les EU ont été le premier pays consommateur d'énergie au monde, toutes sources confondues. L'« American way of life » a bénéficié durant des décennies de ressources domestiques abondantes et bon marché qui ont permis le développement économique et la suprématie du pays. Les EU sont considérés comme « bénis énergétiquement » au vu de leurs réserves disponibles des principaux combustibles fossiles et l'utilisation de l'hydroélectricité et de l'électricité d'origine nucléaire.

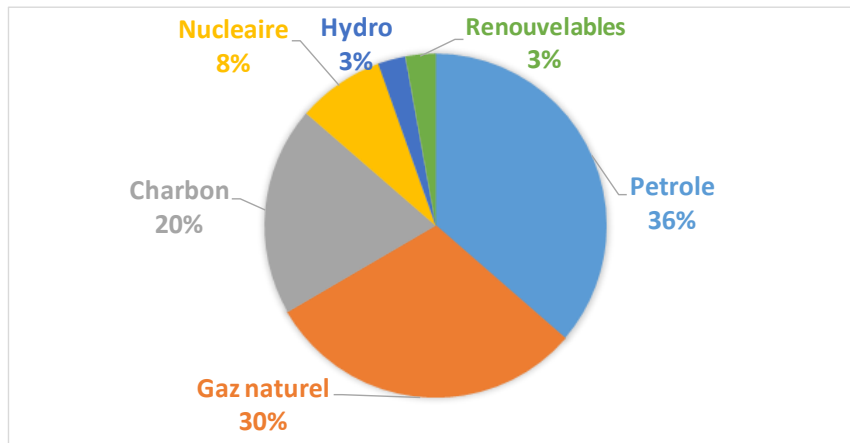
La principale caractéristique du mix énergétique américain en 2014 demeure la domination des combustibles fossiles, qui couvraient plus de 86 % de la consommation primaire d'énergie (36 % pour le pétrole, 30 % pour le gaz naturel et 20 % pour le charbon). L'énergie nucléaire et les énergies renouvelables couvraient respectivement 8 et 6 % de la consommation primaire la même année (*BP Statistical Review, 2015*). Depuis quelques années, la part du charbon demeure stable contre une part du gaz en hausse. Pour une population de 319 millions d'habitants en 2014, soit 4,3 % de la population mondiale, la consommation d'énergie primaire américaine représente 18 % de la consommation mondiale². Ramenée par habitant, elle représente 7,2 tonnes équivalent pétrole

1. Le caractère « non conventionnel » n'est pas lié aux propriétés chimiques des ressources mais à leur mode d'exploration production.

2. Source : *BP Statistical Review, 2015*.

(tep) contre 4,5 tep pour un Européen et 2,5 tep pour un Chinois³. La demande énergétique américaine n'est pas encore revenue à son niveau d'avant la crise économique de 2007 mais s'en rapproche progressivement.

Figure 1 : Bouquet énergétique américain (2014, en %)



Source : BP Statistical Energy Review (à partir de données disponibles en 2015).

Les EU ont été autonomes énergétiquement jusqu'aux années 1950, puis les importations de pétrole sont devenues préoccupantes. La dépendance énergétique était de 5 % en 1960 contre 30 % en 2009. Pour le seul pétrole, elle était de 60 % en 2009. Les EU sont devenus en 2008 les premiers consommateurs et importateurs de gaz et de pétrole. En parallèle, le pays a dû faire face à l'épuisement de ses ressources domestiques d'hydrocarbures. La hausse des importations pétrolières a soulevé des questions de sécurité nationale, allant jusqu'à orienter la politique étrangère américaine dans les régions pétrolières. Il devenait nécessaire à l'Administration de réduire la dépendance énergétique du pays.

Les politiques énergétiques successives sont en priorité centrées sur l'offre domestique et étrangère, c'est-à-dire vers la diversification des sources et des fournisseurs. Pendant des années, l'objectif central de la politique énergétique américaine a été l'équilibre offre – demande, en se centrant sur l'offre par le développement des ressources domestiques (notamment charbon, éthanol et nucléaire) et la diversification des approvisionnements aussi bien nationaux qu'internationaux (pour le pétrole et le gaz). Par exemple, les plans annoncés par l'administration Bush relevaient clairement d'une politique de l'offre dans la mesure où, s'il était prévu

3. Ces données sont à considérer avec précaution car elles ne concernent pas que les ménages : la consommation totale du pays, ménages et industries (nationales et étrangères), est divisée par le nombre d'habitants.

de réduire la demande d'énergie, peu d'actions étaient envisagées pour agir sur la structure même de la consommation énergétique. L'*Energy Policy Act* de 2005, créée, d'une part, de fortes incitations financières pour une relance du nucléaire, et tend, d'autre part, à favoriser les sources nationales, notamment au travers de la recherche et développement. Au niveau des politiques visant à inciter à une meilleure gestion de la demande, l'Administration a essayé de développer les carburants renouvelables et a cherché à réduire la dépendance au pétrole en améliorant l'efficacité énergétique de ses usages. Par exemple, en décembre 2007, le président Bush a signé la loi sur l'indépendance énergétique et la sécurité (*Energy Independence and Security Act*) qui prévoit, dans le domaine de l'automobile, d'améliorer l'efficacité énergétique, de recourir à de nouvelles sources d'énergie alternatives et d'en soutenir financièrement le développement.

En 2009, la sécurité des approvisionnements et la dépendance énergétique étaient au cœur des discussions. Afin de réaliser sa vision d'une « Amérique verte », le président Obama a agi très rapidement après son élection. Il a ainsi obtenu du Congrès qu'environ 100 des 787 milliards de dollars votés pour la relance économique (*American Recovery and Reinvestment Act*, ARRA) soient consacrés à des projets environnementaux (investissement dans les énergies renouvelables et l'amélioration de l'efficacité énergétique). Le gel du projet de loi énergie-environnement, l'*American Clean Energy and Security Act*, par le Congrès est néanmoins représentatif des difficultés rencontrées par le président Obama pour avancer dans la transition énergétique à l'échelle du pays. Ce projet aurait été la première loi fédérale américaine comportant des objectifs de limitation des émissions de GES, une des priorités du président américain⁴.

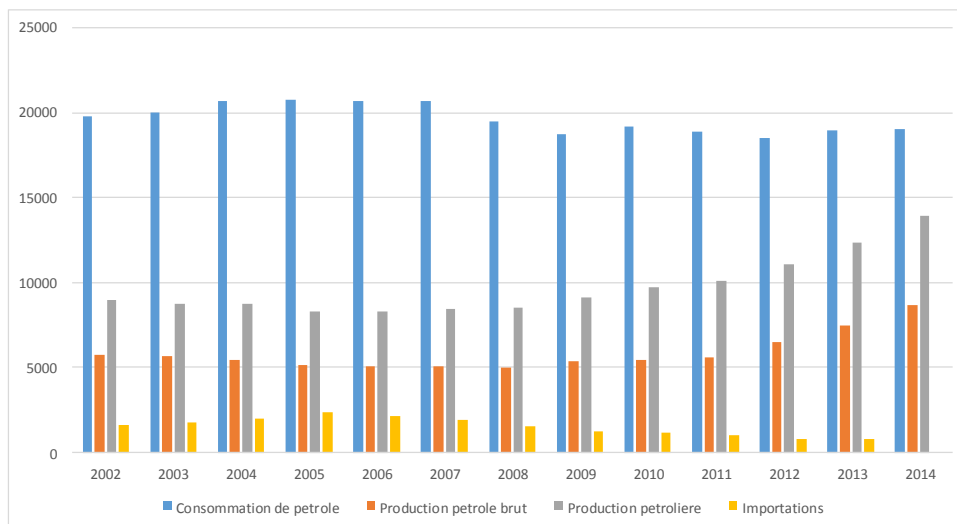
Les premiers producteurs de pétrole

En 2014, selon les sources officielles de l'Energy Information Administration (EIA), la production nationale de pétrole léger était de 8,6 millions de barils par jour (Mb/j) soit l'équivalent de la production américaine en 1988. Elle doit augmenter jusqu'à atteindre un plateau

4. Le projet de loi énergie-environnement, voté à la Chambre des Représentants en 2009, a subi de nombreuses modifications lors de son étude au Sénat. Les débats ont été ralentis par la réforme du système de santé en début d'année 2010, la marée noire dans le Golfe du Mexique, les résultats des élections de mi-mandat et la crise économique. Les optimistes espéraient un vote rapide sur un projet centré sur la marée noire et envisageaient l'étude d'un projet plus large après les élections. Les plus pessimistes prévoyaient malheureusement l'abandon d'un projet de loi énergie-environnement qui aurait pu représenter un tournant majeur dans la politique énergétique des EU.

en 2020. En considérant l'ensemble des hydrocarbures liquides⁵, la production atteint 12,34 Mb/j en 2014, permettant aux EU de devenir les premiers producteurs mondiaux devant l'Arabie Saoudite.

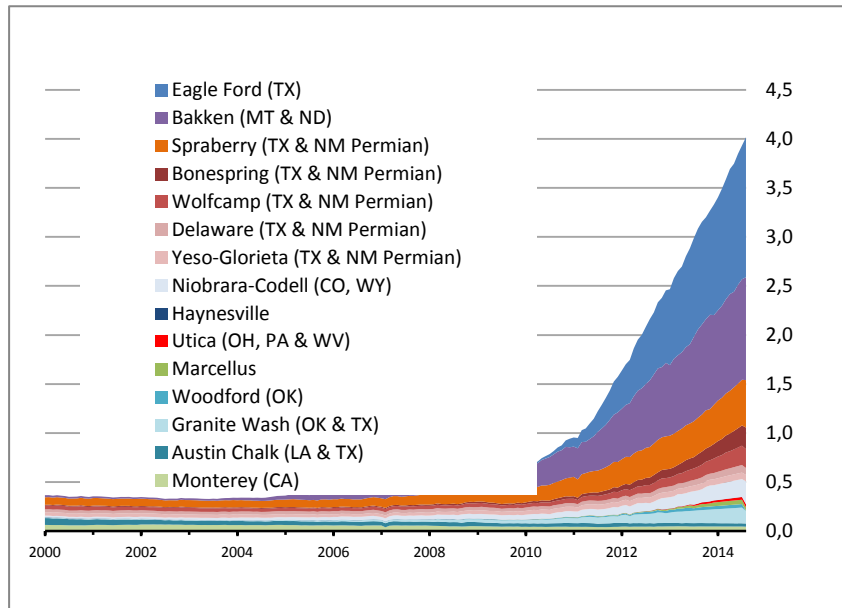
Figure 2 : Production de pétrole brut, production, importations et consommation de pétrole (2002-2014, Mb/j)



Source : US EIA (à partir de données disponibles en 2015).

Depuis 2008, la production domestique a augmenté de plus de 50 %. Cet essor est dû au développement du pétrole non conventionnel, qui représentait plus du tiers de la production nationale en 2014.

5. Les hydrocarbures liquides comprennent le pétrole brut, les condensats, les liquides de gaz naturel, les pétroles extra-lourds, les liquides de synthèse produits à partir de charbon et de gaz naturel, les agro carburants et les gains de raffinage.

Figure 3 : Production de pétrole compact (2000-2014, Mb/j)

Source : US EIA (2015).

En parallèle des variations de l'offre depuis 2007-2008, la consommation pétrolière, qui était de 18,5 Mb/j en 2014, évolue à la baisse, notamment dans le secteur des transports. Ce dernier correspond à 71 % de la consommation américaine de pétrole (et le pétrole représente 90 % du combustible utilisé dans le secteur des transports jusqu'en 2012). La diminution de la demande pétrolière américaine s'explique par des facteurs structurels tels que l'amélioration de l'efficacité des véhicules (nouvelles normes au niveau des constructeurs automobiles), l'essor du bioéthanol (avec des subventions votées par le Congrès), la diminution du nombre de conducteurs et le changement des habitudes de conduite. Cette tendance à la baisse s'explique aussi par des facteurs conjoncturels liés à la hausse du prix de l'essence de 2007 à 2014 et la récession économique (moins utilisation des voitures, augmentation du nombre de maisons vacantes, diminution de l'utilisation du pétrole pour le chauffage, amélioration de l'efficacité énergétique, baisse de l'activité industrielle...). La consommation de pétrole n'a pas encore retrouvé son niveau de 2005 mais enregistre à nouveau une croissance (Méritet, 2015).

Les importations de bruts légers⁶ ont en conséquence fortement diminué en raison des approvisionnements domestiques croissants. L'impact réel n'est pas à nier sur la dépendance pétrolière

6. Un brut léger à une densité API (conçue par le American Petroleum Institute) de plus de 30° mais la classification API varie selon les pays.

américaine, mais nécessite une analyse fine par produit. Malgré la diversité des produits raffinés, les usages ne sont pas substituables pour beaucoup d'entre eux. Les EU demeurent dépendants à hauteur de 32 % de leur consommation (contre 60 % en 2006). Depuis 2011, ils sont à nouveau exportateurs de produits pétroliers (principalement de distillats vers le Mexique, l'Amérique du Sud et l'Europe de l'Ouest) alors qu'ils avaient cessé de l'être depuis 1949. En dépit de cette tendance, certains États de la côte Est restent importateurs de produits pétroliers. Depuis décembre 2015, les producteurs américains ont le droit d'exporter du pétrole brut pour la première fois depuis l'embargo de 1973⁷, grâce à la levée par le Congrès de l'interdiction d'exporter du pétrole. En contrepartie, une prolongation de cinq ans est votée pour les crédits d'impôt pour l'énergie éolienne et solaire. L'autorisation d'exporter du brut devrait permettre de désengorger le marché américain. Avec la baisse du prix du pétrole, les compagnies pétrolières ont dû licencier et fermer certains puits. À court terme, la levée de l'embargo n'aura que peu d'impact. À long terme, elle devrait encourager la production, provoquer de nouveaux investissements et créer des emplois. Un rapport de l'Aspen Institute « Lifting the Crude Export Ban » (2014) souligne que la possibilité d'exporter librement du pétrole devrait permettre au PIB américain de bondir de 165 milliards de dollars entre 2019 et 2021 et à l'économie de créer 630 000 emplois si la production atteignait un pic de 325 millions de barils par jour⁸.

La révolution du non conventionnel est le résultat du développement des techniques, mais aussi du niveau élevé des prix qui ont permis de la financer⁹. La chute du prix du baril depuis juillet 2014 a des incidences considérables sur la production américaine de pétrole non conventionnel. Ce dernier est, en effet, plus coûteux à exploiter que celui extrait dans les pays du Golfe qui peuvent donc supporter des prix bas (selon des degrés divers). Certaines compagnies américaines indiquent que, malgré la chute des prix, leur seuil de rentabilité s'est abaissé sur les champs en production. Les niveaux de seuil annoncés étaient autour de 65 \$ par baril pour les champs de pétrole non conventionnel (avec une variation de 34 \$ à 91 \$¹⁰). De nombreux producteurs couvrent leurs charges d'exploitation ou ont déjà amorti leurs coûts fixes avec des

7. Le département du commerce américain a décidé en catimini, le 31 décembre 2014, de vider en partie de sa substance un embargo vieux de 40 ans sur les exportations américaines de pétrole brut. Cette décision est un cadeau au lobby pétrolier (et aux Républicains) qui souhaitait l'abrogation de ce document censé garantir l'indépendance énergétique américaine à l'époque.

8. Les critiques soulignent que l'accord envoie un mauvais signal quelques jours après l'accord de la COP21 à Paris

9. Lire à ce sujet Sylvie Cornot-Gandolphe, « La révolution des pétroles de schiste aux États-Unis. Le test du business model est en cours », *Note de l'Ifri*, février 2015

10. Selon des entretiens conduits par les auteurs.

prix élevés du baril. La situation est tout autre pour les nouveaux champs. Au second semestre 2014, soit en six mois, le nombre de demandes de forage a baissé de 40 % et le nombre de forages de plus de 25 % (selon l'EIA). Les extractions ont à nouveau chuté en 2015. Les zones les plus touchées sont celles de production non conventionnelle. Or, par nature, cette forme de pétrole réclame de conserver un rythme très élevé de forages afin de maintenir à niveau les extractions. La chute du baril est devenue un véritable obstacle à l'émergence et au financement de nouveaux puits avec des investisseurs réticents. Les crises des secteurs pétrolier et gazier sont connues aux EU avec des mouvements de concentration, des faillites et les cycles « boom and bust ». Des améliorations de la productivité (baisse significative des coûts) permettent encore à des compagnies de continuer d'exister en dépit de la baisse du prix du baril de pétrole.

L'essor du gaz naturel

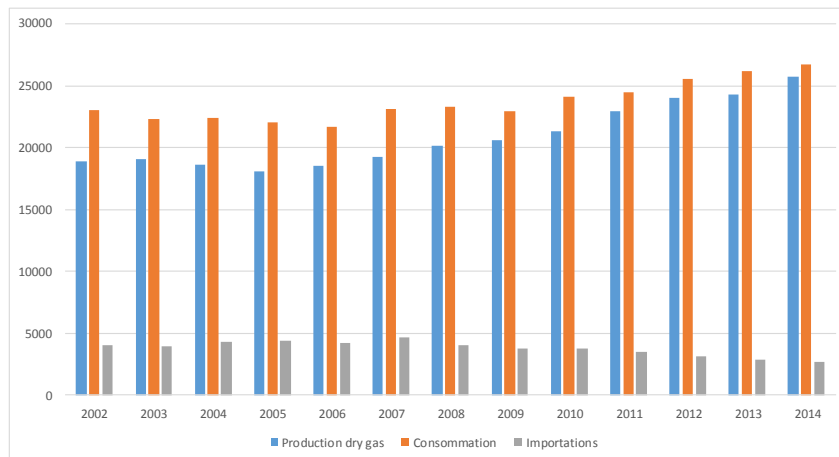
La renaissance énergétique américaine ne se limite pas au pétrole mais concerne également le gaz qui a souvent été confiné à un rôle d'énergie d'appoint en raison de son prix élevé et du manque de réserves outre-Atlantique. La demande de gaz augmente fortement depuis plusieurs années, suivant celle de l'électricité. Tout en relançant la production nationale et en diversifiant tous les types d'approvisionnements, les EU pensaient devenir les premiers importateurs de gaz naturel liquéfié (GNL). La situation s'est fondamentalement inversée avec l'essor de la production de gaz non conventionnel qui résulte de la combinaison originale des facteurs suivants (Geoffron et Méritet, 2015) :

- **Une configuration géologique et géographique particulièrement favorable** (grands champs dans des zones peu peuplées, nombreuses données de forages déjà disponibles...).
- **L'essor des technologies de récupération des hydrocarbures dans des environnements complexes.** Le développement des gaz de schiste prend appui sur les progrès réalisés dans les années 1980 pour exploiter le *tight gas* (gaz de réservoir compact) via des forages horizontaux (expérimentés dès les années 1930) et la fracturation hydraulique (en vigueur depuis la fin des années 1940). Ce type de forage permet d'accéder à des gisements de petites dimensions et souvent inaccessibles par forage vertical, tandis que la fracturation hydraulique permet de libérer le gaz ou le pétrole prisonniers.
- **Une régulation très permissive ou très incitative.** Le gouvernement américain a facilité l'essor de ces ressources via une fiscalité attractive pour les

petits producteurs (dans l'*Energy Act* de 1980 par exemple). Au niveau fédéral depuis 1971, des budgets en recherche et développement sont également alloués pour favoriser le développement et l'essor de nouvelles technologies extractives. En outre, le régime minier juridique américain est souple, la propriété du sol l'emportant sur celle du sous-sol.

- **Une industrie gazière très concurrentielle** (nombre élevé d'acteurs, transparence des prix, accès des tiers aux infrastructures...). Plus de 3 000 producteurs de gaz sont dénombrés aujourd'hui dans une industrie qui s'est avérée très perméable aux nouveaux entrants.

Figure 4 : Consommation, production et importations de gaz (2002-2014, en milliards de pieds cubiques Bcf)



Source : US EIA (données disponibles en 2015).

Entre 2007 et 2013, la production de gaz naturel a bondi de 19,2 trillions de pieds cubiques (Tcf) à 24 Tcf pour une consommation de 26 Tcf. Les gaz non conventionnels occupaient déjà une place significative au milieu des années 2000 (*tight gas*¹¹ et *coalbed methane*¹²), mais la rupture provient du décollage du gaz de schiste (*shale gas*¹³) qui constitue le seul élément nouveau dans le mix de production. Négligeable en 2005, le gaz de schiste pourrait

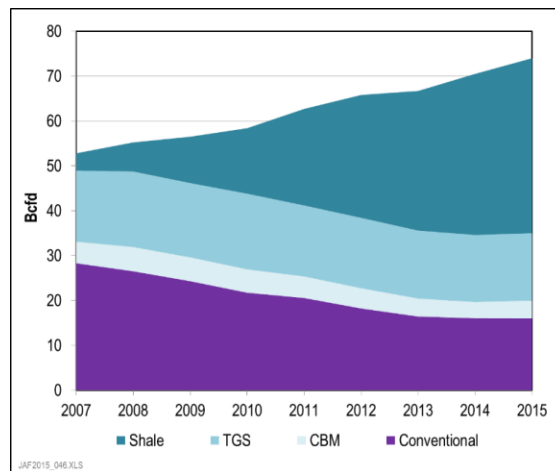
11. Le *tight gas* ou gaz compact a migré de la roche-mère et a été piégé dans des réservoirs ultra-compacts dont la porosité et la perméabilité sont très faibles.

12. Le *Coal Bed Methane* (CBM) ou gaz de charbon (Grisou) est du méthane récupéré à partir des veines de charbon.

13. Le *shale gas* ou gaz de schiste (aussi appelé gaz de roche-mère) a pour particularité d'être resté piégé dans les porosités de la roche imperméable où il s'est formé.

représenter plus de 50 % de la production gazière en 2040, et 75 % avec le *tight gas*, de sorte que l'avenir est essentiellement non conventionnel. Le plateau de production est attendu vers 2040. La production globale de gaz a enregistré une baisse entre 2012 et 2013 en raison des faibles prix mais a repris depuis¹⁴. Même si les coûts de production sont à la baisse depuis plusieurs années, les opérateurs se plaignent d'un prix trop bas du gaz (3 à 4 \$/MMBtu) préférant privilégier à l'époque la valorisation des pétroles non conventionnels avec un prix du baril plus élevé. Le système EU-Canada-Mexico est plus ou moins fermé (peu d'exportations et d'importations) : le gaz produit est consommé sur le réseau. Les prix reflètent donc cet équilibre offre/demande. Les producteurs contestent ce système car les prix ont tendance à être faibles par rapport à leurs coûts de production. Au-delà des incertitudes technico-économiques (réserves, taux de récupération, durée de vie des puits...), l'analyse du renouveau de la production nationale de gaz non conventionnel est également soumise à des tensions relevant de conditions environnementales de son extraction (cf. encadré ci-dessous). La production de gaz s'est mise à baisser également avec la baisse du prix de baril de pétrole mais est plus résiliente à la baisse des prix du gaz¹⁵ (malgré la baisse et le prix faible du gaz, la production avait peu varié).

Figure 5 : Production de gaz (2007- 2015, en Bcf par jour)



Source : US EIA ; Advanced Resources Int. Shale Gas Database (2015).

14. Entre 2007 et 2014, la production de gaz de schiste est passée de 4 Bcf par jour à 39 Bcf par jour pour une production de gaz non conventionnel de 25 Bcf par jour à 57 Bcf par jour comparé à une production de gaz conventionnel de 53 à 74 Bcf par jour.

15. Suivant les zones, le coût d'extraction du gaz oscille entre 6 et 8 dollars par MBtu en moyenne (certains puits sont rentables à 3 dollars/MBtu), alors qu'il n'est vendu qu'aux alentours de 3-4 dollars. Cela conduit à orienter les investissements et appareils de forage des régions de gaz sec vers celles riches en condensats (gaz liquides) et en pétrole de schiste.

Le sous-sol américain contient les réserves mondiales les plus abondantes à ce jour, soit l'équivalent d'un siècle de consommation pour le pays. Comparées à la production de 24 Tcf en 2012, les réserves récupérables aux EU selon l'EIA seraient de 567 Tcf. Sujet à discussion, le National Petroleum Council et Potential Gas Committee les situe dans une fourchette comprise entre 410 Tcf et 871 Tcf compte tenu de l'intervalle de confiance.

Suivant les zones, les seuils de rentabilité des différents puits de gaz oscillent autour de 6 à 8 \$/MMBtu, alors qu'il n'est vendu aujourd'hui qu'aux alentours de 4 \$. Cela conduit à réorienter les investissements et appareils de forage vers les régions riches en condensats (gaz liquides) et en pétrole de schiste (avec un prix du baril élevé) : cinq fois moins de puits sont concentrés sur des zones de gaz sec (c'est-à-dire non associé à des formes d'hydrocarbures liquides). Après les pics de production de 2014, la production a baissé de 60 % depuis un an sur les 800 puits actifs. Le champ de Marcellus à lui seul représente 40 % de la production de gaz de schiste américain.

Avec cette reprise de la production nationale de gaz, les importations ont reculé de 8 % en 2013 (soit le plus bas niveau depuis 1995). Même si les EU deviennent exportateurs de gaz, les importations diminueront mais ne peuvent pas disparaître en raison des obligations de contrats long terme et des arbitrages entre places de marché en fonction des différences temporaires de prix. Aujourd'hui, cinq terminaux de liquéfaction, nécessaires à l'exportation, ont été approuvés par les autorités (et plus d'une vingtaine est en attente). La réalité du gaz non conventionnel est aujourd'hui moins idyllique que celle annoncée. L'exploitation est de moins en moins rentable. Depuis 2013, de grands groupes ont réalisé des pertes de plusieurs milliards avec le prix bas du gaz. Depuis 2015, les prix domestiques sont à moins de 3 \$/MMBtu (contre 4 \$/MMBtu en juillet 2014), voire moins 2 \$/MMBtu dans certaines zones. La possibilité d'exporter limiterait l'offre nationale de gaz et créerait une pression à la hausse des prix domestiques et pourrait améliorer la rentabilité de la production. Néanmoins, en considérant l'ensemble de la chaîne de valeur avec notamment la production, la liquéfaction du transport, le coût total de l'exportation devient non compétitif en comparaison des zones d'importations ou des autres exportateurs de GNL, en particulier dans un contexte de prix mondiaux faibles du GNL. Le GNL américain reste cependant une alternative intéressante pour les acheteurs asiatiques ou européens pour des raisons de diversification de prix ou de sources d'approvisionnement.

Le charbon toujours présent

L'abondance de cette ressource aux EU (premières réserves mondiales) et l'amélioration de la procédure d'exploitation et de transport avaient permis de maintenir la compétitivité prix relative du charbon. Malgré des réglementations sur les émissions, telles que le

Clean Air Act de 1970, la part du charbon dans le bouquet énergétique est demeurée significative notamment en tant que premier combustible pour la production d'électricité pendant des décennies (90 % du charbon américain sont toujours dédiés à l'industrie électrique). En 2012, la part du gaz naturel dans la production électrique a atteint un record historique, pesant 30 % du mix, au détriment du charbon (dont la part a diminué de 19 % par rapport à 2011). En avril 2012, le charbon a perdu la place de premier combustible pour l'électricité, place qu'il occupait depuis 1973 dans certains États. Le même phénomène s'est reproduit en juillet 2015 dans toutes les régions américaines. La contraction de la demande d'électricité, les nouvelles réglementations de l'EPA, la baisse du prix du gaz et la fermeture de nombreuses centrales en fin de vie (106 centrales sont fermées depuis 2010 soit 13 % du total) expliquent cette décroissance de la part du charbon. La baisse de l'utilisation du charbon pour la production américaine d'électricité avait permis en 2014 la réduction des émissions de CO₂, mais était en partie compensée par une hausse de celles dû à l'usage accru du gaz naturel. En 2015, la baisse attendue de la production de charbon suit celle de 8 % de la demande de charbon liée à la baisse de la demande d'électricité. Jusqu'en 2012, une substitution gaz/charbon s'opérait évidemment avec un gaz bon marché. Néanmoins en 2013, 10 % de la production de charbon ont été exportés contre 16 % en 2012 en raison d'un sursaut de la consommation de charbon en hiver. En 2014, avec l'hiver froid et des pics de prix du gaz, le charbon représentait 39 % de l'électricité produite aux EU, et le gaz naturel représentait 27 %. En 2015, la production comme les exportations semblent à nouveau à la baisse (EIA, 2015).

Malgré l'effet de bascule entre le charbon et le gaz aux États-Unis, l'administration américaine n'envisage pas une substitution totale en perspective ultime. Le scénario central conduit à envisager une stabilisation de la part du charbon à long terme, la progression dans la production d'électricité étant accompagnée par le gaz et par les renouvelables. Le charbon ne peut pas disparaître du mix électrique américain rapidement en production d'électricité de base¹⁶. Néanmoins, la compétitivité avec le gaz est déterminante pour les investissements dans la construction de nouvelles centrales électriques. Les centrales à gaz affichent des avantages précis : des délais et frais de construction réduits, une plus grande flexibilité, un prix faible du gaz alors que le combustible représente une part élevée dans le coût total de production d'électricité, des émissions de GES

16. Dans une courbe de charge, la production de base correspond à l'électricité consommée toute l'année, en permanence et de manière régulière. Par opposition, la production de pointe correspond à l'électricité produite pour répondre à des pics brusques et soudains de consommations d'électricité, lors d'événements exceptionnels ou lors des périodes les plus chargées de l'année.

moindres comparées à celles des centrales à charbon, etc. Le lobby du charbon estime qu'il faut, plutôt que de fermer des centrales, leur laisser le temps de développer des technologies comme la capture et la séquestration de carbone, qui permettent de moins polluer tout en n'excluant pas ce minerai si peu cher.

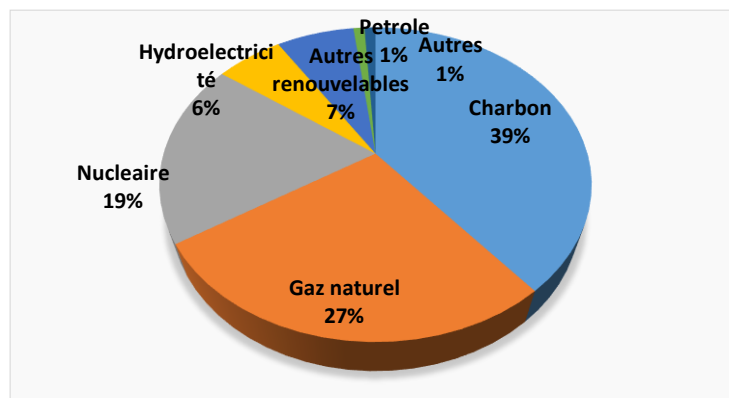
L'électricité au centre des attentions

Les EU sont également et de loin le premier pays pour la production et la consommation d'électricité. Depuis 1973, la demande n'avait cessé d'augmenter jusqu'à la crise économique de 2007-2008.

La loi de 2005, l'*Energy Policy Act*, souhaitant limiter la dépendance énergétique, incitait l'essor des énergies renouvelables et des biocarburants, la modernisation des centrales à charbon et le renouveau du secteur nucléaire. La deuxième grande source de production d'électricité (20 %) a longtemps été d'origine nucléaire (104 réacteurs en service) qui, pour l'administration Obama, est une « énergie propre » permettant de lutter contre le changement climatique. Cette attitude est souvent perçue comme un pas vers les Républicains traditionnellement favorables au nucléaire. La crise économique a changé les conditions d'investissement avec une demande qui s'est contractée (également en raison de conditions climatiques plus clémentes). Les incertitudes sur le rythme auquel cette demande va se reconstituer avaient incité les investisseurs à privilégier les sources renouvelables (13 % de la production en 2014).

Aujourd'hui, l'indépendance énergétique sur le marché de l'électricité est quasiment assurée : 87 % du gaz naturel consommé sur le territoire est produit aux EU et 98 % du charbon consommé sur le territoire sont produits aux EU. En revanche, seulement 14 % de l'uranium consommé pour la production d'électricité sont produits sur place, le reste étant principalement importé du Canada, de la Russie, Kazakhstan et Ouzbékistan.

Figure 6 : Mix électrique (2014, en %)



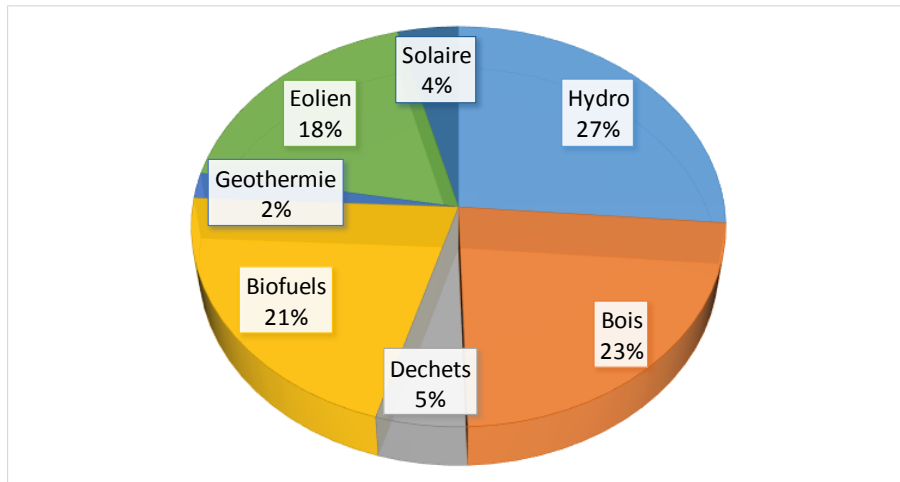
Source : US EIA (donnée disponibles en 2015).

Dans son discours sur l'état de l'Union en 2011, le président Obama a proposé que 80 % de la production d'électricité d'ici 2035 proviennent de sources d'énergie considérées comme propres (comme le nucléaire, les renouvelables, le « charbon propre¹⁷ ») ou celles considérées comme efficaces (comme le gaz naturel). La progression du gaz naturel dans la production d'électricité est le résultat de la baisse des prix sur le marché américain et l'essor de la production. En 10 ans, la chute du prix du gaz a été de 60 % ce qui remet en question la rentabilité des investissements, aussi bien en énergies renouvelables qu'en nucléaire et charbon. Sur la vingtaine de projets de nouvelles centrales nucléaires, six verront peut être le jour alors que, dans le même temps, l'exploitation des réacteurs nucléaires a été prolongée de 20 années au-delà de la limite de 40 ans fixée par l'*Atomic Energy Act* de 1954 (94 réacteurs ont entre 20 et 40 ans). Pour maintenir la part du nucléaire à 25 % en 2030, plus d'une trentaine de nouveaux réacteurs est à prévoir. Le charbon, une source fiable à prix faible avec des réserves abondantes, est désormais moins utilisé car polluant, avec des infrastructures vieillissantes et relativement plus chères. Les énergies renouvelables, bénéficiant d'un soutien fédéral et local, deviennent progressivement très compétitives dans certains États. Fin juin 2015, le Département américain de l'énergie (DOE) a annoncé qu'il apportait un nouveau soutien financier de 1,8 milliard de dollars aux deux réacteurs nucléaires en construction depuis 2014 (les premiers à être construits aux États-Unis depuis plus de 30 ans). Le DOE porte depuis plusieurs années une attention particulière à la gestion durable du combustible. Les infrastructures énergétiques sont rigides et une différence d'investissement entre la production de pointe et de base en électricité est à considérer.

Dans le mix électrique américain, la part des énergies renouvelables demeure réduite. Dans l'électricité produite d'origine renouvelable, la place du solaire et de l'éolien a fortement augmenté (22 %) même si elle reste inférieure à celle de l'hydroélectricité (27 %), elle atteint celle des biocarburants (22 %). En dépit d'une progression spectaculaire au cours des cinq dernières années, l'énergie solaire occupe toujours une place très modeste dans la production électrique d'origine renouvelable (4 %) contrairement à l'énergie éolienne qui a fortement augmenté (18 %). En 2014, les énergies renouvelables représentent 10 % de la consommation d'énergie et 13 % de la production électrique (NREL, 2015).

17. Le charbon propre est un concept : utiliser du charbon pour produire plus d'énergie tout en polluant très peu.

Figure 7 : Part des différentes composantes de la production électrique américaine d'origine renouvelable (2014, en %)



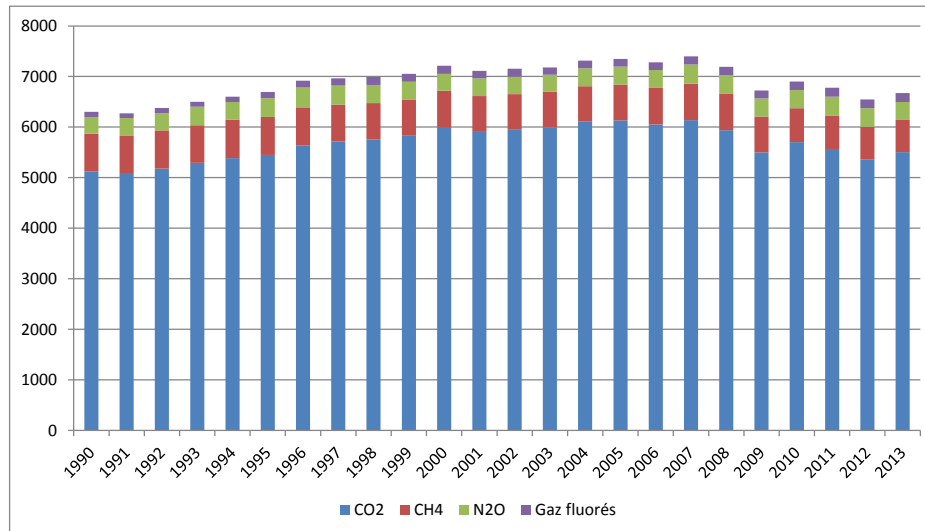
Source : US EIA (à partir des données disponibles 2015).

L'évolution des émissions de gaz à effet de serre

En 1997, le président Clinton, signait le protocole de Kyoto, prenant ainsi l'engagement de réduire les émissions américaines de GES de 7 % entre 1990 et la fin des années 2000¹⁸. Cet engagement est resté lettre morte, en raison de la décision du président Georges W. Bush, en 2001, de ne pas ratifier l'accord. Durant cette période, les émissions du pays ont progressé de façon quasi continue, enregistrant une croissance de 17 % entre 1990 et 2007.

18. La première période d'engagement du protocole couvre la période 2008-2012.

**Figure 8 : Émissions de GES par gaz
(Millions de tonnes d'équivalent CO₂)**

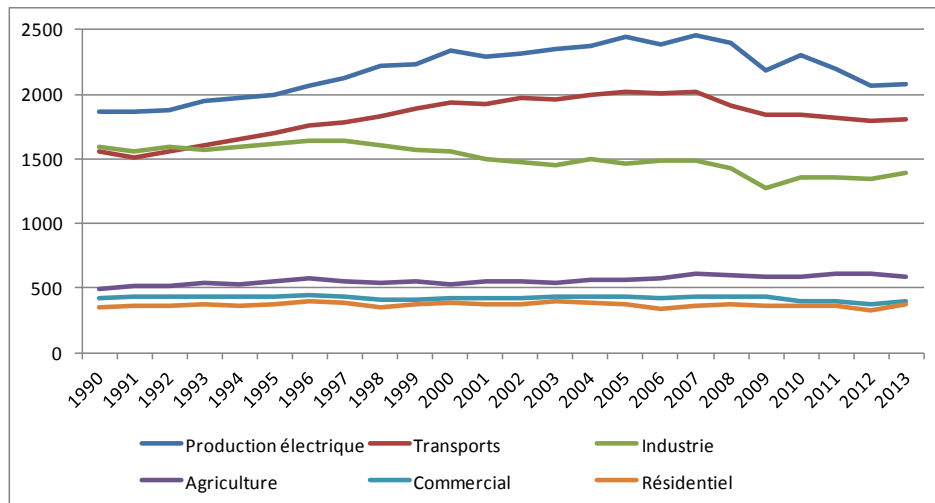


Source : EPA (données disponibles en 2015).

La crise économique a conduit à un recul des émissions à partir de 2008. Malgré la reprise de la croissance économique en 2010, les émissions ont continué à baisser, atteignant 6 673 MtCO₂eq. en 2013, soit un niveau proche de celui du milieu des années 1990. Plus des trois quarts de ces émissions proviennent de la combustion d'énergies fossiles.

Les réductions les plus importantes ont été observées dans le secteur électrique et dans le secteur des transports : le premier a enregistré une chute de ses émissions de 15 % entre 2007 et 2013, dont - 10 % pour la période la plus récente, 2010-2013 ; le second un recul de ses émissions de 10 % entre 2007 et 2013.

**Figure 9 : Émissions de GES par secteurs
(Millions de tonnes d'équivalent CO₂)**



Note : Les émissions des territoires des EU qui incluent notamment les Samoa américaines, Guam, Porto Rico, les Îles Vierges et l'île Wake, et dont les émissions représentent moins de 1 % des émissions des EU ne sont pas représentées.

Source : EPA (2015).

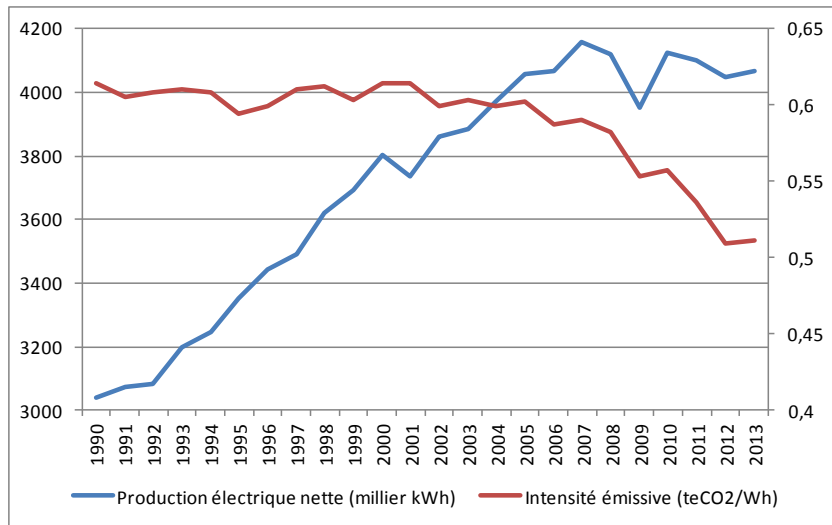
Les émissions du secteur industriel se sont aussi contractées sur la période récente (- 6 % entre 2007 et 2013), mais cette tendance à la baisse a débuté à la fin des années 1990, à la différence des deux secteurs précédents. Le pic des émissions industrielles a été atteint en 1998 ; depuis, la baisse a été continue (- 13 % entre 1998 et 2013).

Dans le secteur électrique

Après une forte croissance entre 1990 et 2007, la production nette électrique a quelque peu reculé. Mais, c'est surtout la forte contraction de l'intensité émissive¹⁹ qui explique la chute des émissions de GES du secteur depuis le milieu des années 2000.

19. Cet indicateur représente la quantité de CO₂ rejetée par kWh produit.

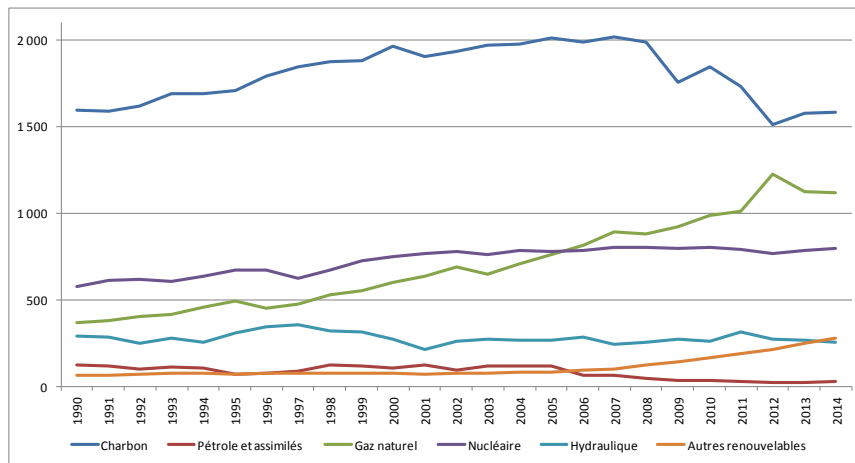
Figure 10 : Production électrique (milliers de kWh) et intensité émissive de la production électrique (teCO2/Wh)



Source : EPA (données disponibles 2015).

La baisse de l'intensité émissive de la production électrique vient principalement de l'utilisation accrue de gaz naturel en substitution au charbon²⁰, et dans une moindre mesure, du développement des énergies renouvelables.

Figure 11 : Production électrique nette par sources (Milliards de kWh)



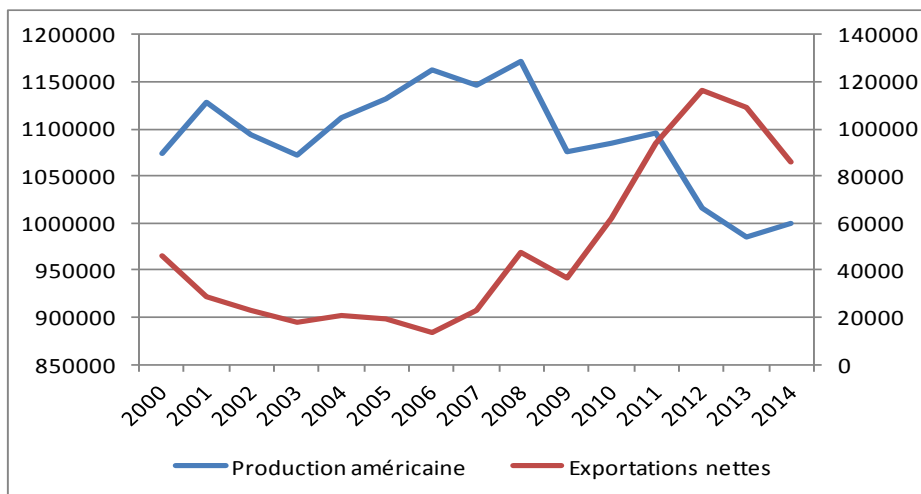
Note : Les sources « autres gaz » et « stockage hydraulique par pompage » ne sont pas représentées. « Autres renouvelables » agrègent les productions à partir de bois, déchets, géothermie, solaire et vent.

Source : US EIA (à partir des données disponibles en 2015).

20. Pour une même quantité d'électricité produite, une centrale au charbon émet plus de deux fois plus d'émissions de CO₂ qu'un cycle combiné gaz.

Les EU ont enregistré une baisse importante de la demande américaine de charbon (- 17 % entre 2008 et 2014) conduisant à un recul quasi continu de la production charbonnière depuis 2008. Les producteurs américains ont néanmoins trouvé de nouveaux débouchés à l'étranger : leurs exportations nettes ont bondi de près de 55 % entre 2008 et 2012. Malgré une baisse récente, les quantités de charbon exportées sont bien supérieures à celles qui l'étaient au début des années 2000.

Figure 12 : Production et exportations américaines de charbon (Milliers de tonnes)



Source : US EIA.

Cette augmentation des exportations américaines de charbon a conduit à dénoncer un bilan en matière d'émissions de GES moins positif que ce qui est annoncé²¹. Le charbon non consommé sur le territoire mais exporté sera tout de même brûlé et augmentera les émissions mondiales de GES. Cette critique est à relativiser. Certes, les marchés étrangers ont représenté un débouché pour environ 10 % de la production américaine durant les dernières années, alors que seulement 5 % du charbon produit aux EU était exporté au début des années 2000. La production a toutefois enregistré une baisse conséquente, - 15 %, entre 2008 et 2014.

21. Voir par exemple : <www.businessinsider.com>.

Encadré 1 : Quelles conséquences sanitaires de l'exploitation des gaz de schiste ?

Le développement rapide des gaz de schiste aux EU a permis de réduire les émissions américaines de GES, mais a conduit à une augmentation de la pollution aux alentours des puits. Potentiellement, tous les milieux peuvent être touchés. L'air peut être contaminé par de nombreux polluants atmosphériques générés lors de la production (e.g. benzène, toluène, formaldéhyde...). Certains de ces polluants sont considérés comme toxiques, voire cancérigènes (McKenzie *et al.*, 2012). Le trafic généré par le transport de l'eau par camions dégrade également la qualité de l'air²². L'eau et les terres peuvent être polluées par les adjuvants utilisés dans les fluides de fracturation, ajoutés à l'eau et au sable pour, par exemple, éviter la corrosion et le tartre, ou encore limiter les frictions (Southwest Energy, 2012).

Plusieurs acteurs du secteur de la santé publique ont exprimé leurs inquiétudes sur les risques potentiels que posait l'exploitation des gaz de schiste sur l'environnement et la santé publique (Finkel *et al.*, 2013). Les études manquent néanmoins pour pouvoir identifier quels devraient être les niveaux de contamination maximaux des différents milieux par ces produits chimiques, d'autant que la composition des fluides de fracturation est encore assez mal connue (Shonkoff *et al.*, 2014).

L'*Energy Policy Act* promulgué en 2005 n'avait pas imposé aux exploitants de puits de divulguer les produits chimiques utilisés, leurs quantités ou leurs concentrations, pour protéger le secret industriel (Center and O'Connell, 2014). Depuis 2010, de nombreux États ont promulgué des lois obligeant les exploitants à communiquer aux pouvoirs publics les adjuvants utilisés pour chaque puits ; les informations sont ensuite généralement rendues publiques (Hall, 2013). La précision des informations transmises reste néanmoins très variable d'un État à l'autre. Or, la connaissance précise des différents produits utilisés est un préalable indispensable à toute étude épidémiologique. Le Congrès a exhorté l'EPA à étudier les conséquences de la fracturation hydraulique sur l'eau potable. L'agence fédérale a publié son rapport au cours de l'année 2015 (EPA, 2015a).

En août 2014, une synthèse des travaux analysant les impacts environnementaux et sanitaires de l'exploitation des gaz de schiste a été publiée dans la revue de l'Institut national américain des sciences de la santé environnementale (Shonkoff *et al.*, 2014). L'analyse conclut qu'il existe des preuves que l'activité induit des risques pour la santé publique, mais le manque d'études épidémiologiques ne permet pas de confirmer, ou d'infirmer, leur réalité et d'en évaluer l'ampleur.

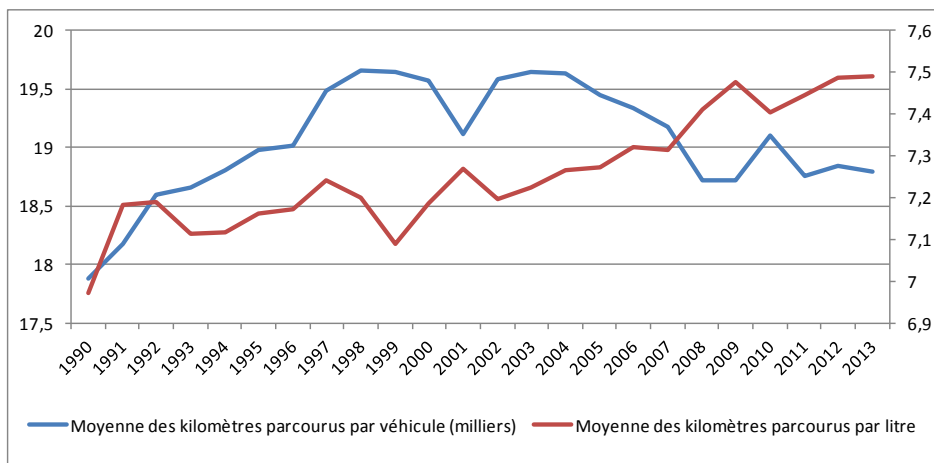
22. Shonkoff *et al.* (2014) mentionnent que 2 300 voyages par des camions de gros tonnages sont nécessaires pour un puits horizontal durant la phase initiale de l'exploitation. Dans certaines régions, plusieurs centaines de puits sont exploités.

Dans le secteur des transports

Depuis 1990, l'efficacité énergétique des véhicules routiers à moteur a progressé de façon quasi continue, du fait du renforcement progressif des normes d'économie de carburants (« Corporate Average Fuel Economy », CAFE). Ces standards, mis en place en 1978 pour les véhicules de tourisme et en 1982 pour les camions légers, ont été renforcés à plusieurs reprises depuis le lancement du programme, imposant une augmentation de la distance moyenne parcourue de plus de 65 % pour les véhicules de tourisme et de plus de 35 % pour les camions légers.

Cette évolution a été renforcée par une légère baisse de la distance parcourue par véhicule depuis le milieu des années 2000²³ alors que, suite à la crise économique, le nombre de véhicules routiers à moteur baissait.

Figure 13 : Kilomètres parcourus par véhicule routier à moteur et par litre de carburant



Note : Les véhicules à moteur regroupent les véhicules légers, les bus, les camions et les motocyclettes.

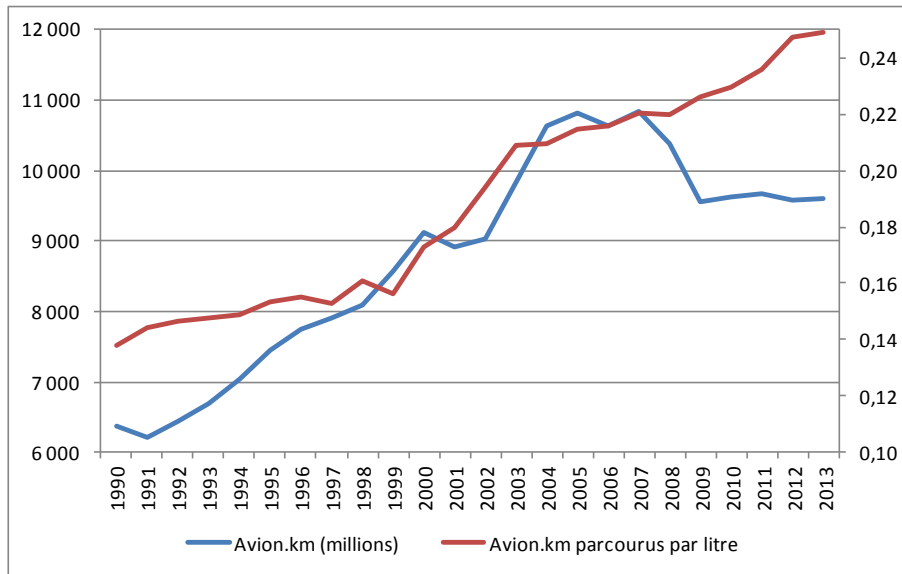
Source : US Department of Transportation (données disponibles en 2015).

Dans le secteur de l'aviation, l'efficacité énergétique a également progressé pour les vols domestiques²⁴. De plus, depuis 2005, les distances parcourues ont un peu reculé, après 15 années d'augmentation quasi-continue.

24. Il existe plusieurs facteurs explicatifs à cette évolution, notamment une population vieillissante, un chômage élevé persistant et l'utilisation croissante des technologies de communication. Pour plus de détails, voir U.S. PIRG Education Fund et Frontier Group (2013).

25. Dans les inventaires d'émissions de GES, seuls les vols domestiques sont pris en compte.

Figure 14 : Vols domestiques aux EU



Note : L'unité « avion.km » rend compte à la fois du nombre de vols effectués et des kilomètres parcourus par chaque vol.

Source : US Department of Transportation (2015).

L'ensemble des évolutions que les EU ont connues, que ce soit en matière d'offre et de demande d'énergie, que d'émissions de GES, résultent pour beaucoup des choix politiques qui ont été faits au cours des deux mandats de Barack Obama. Malgré certaines résistances, toujours présentes dans le pays, la politique fédérale, mais aussi celle de nombreux États, a été marquée par des engagements forts en matière de développement des énergies renouvelables et d'action contre le changement climatique.

Les politiques mises en œuvre

Lors de sa première campagne pour l'élection de 2008, Barack Obama avait fait une large place à la question climatique. La lutte contre le changement climatique n'était pas présentée comme « une contrainte » mais comme « une opportunité » pour garantir l'indépendance énergétique et pour retrouver le chemin de la croissance et de l'emploi. Les énergies renouvelables et les innovations devaient permettre la création d'emplois en période de crise ainsi que l'amélioration de l'indépendance énergétique et la limitation de l'empreinte environnementale du pays. Rapidement après son élection en 2008, le président Obama confirmait ses intentions de faire de la lutte contre le changement climatique une priorité, à la fois au niveau international et national²⁵.

En 2009, durant la COP15 qui s'est tenue à Copenhague, les EU revenaient sur le devant de la scène climatique internationale, après une assez longue absence. Depuis 2001, le pays s'était montré plutôt discret lors des COP et avait laissé à l'UE le *leadership* sur la question. Lors de la COP15, le président Obama a fait de nouveau jouer aux EU un rôle de premier plan en négociant directement avec les principaux pays émergents. Second émetteur mondial après la Chine, l'engagement des EU était d'ailleurs un préalable indispensable à celui des grands émergents. L'accord de Copenhague a été un accord politique négocié principalement par les EU et un petit groupe de pays émergents. Les EU ont pris l'engagement non contraignant de réduire leurs émissions de 17 % en 2020 par rapport à 2005. Cet objectif, considéré comme peu ambitieux, notamment après le dérapage des émissions par rapport à l'objectif qui avait été pris initialement dans le protocole de Kyoto, témoignait néanmoins de la volonté du nouveau président de reprendre sa place dans l'arène des négociations internationales sur le climat.

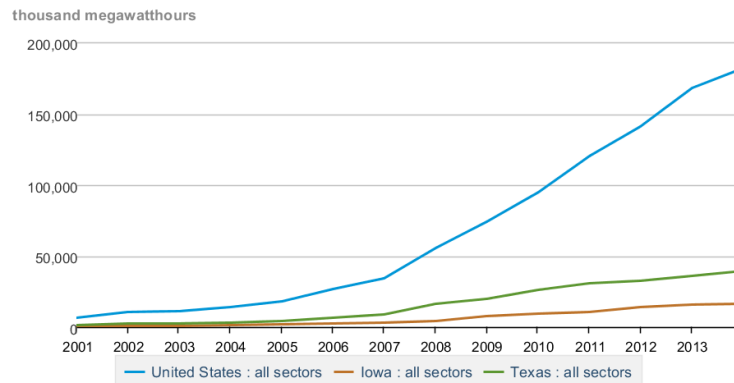
26. Une semaine après sa victoire en 2008, Barack Obama déclarait à une assemblée de gouverneurs et d'autres officiels à Los Angeles que le changement climatique serait une priorité de son mandat : "Now is the time to confront this challenge once and for all. [...] Delay is not an option."

Au niveau national, une nouvelle loi sur l'énergie, l'*American Clean Energy and Security Act*, devait notamment introduire un système de permis d'émissions couvrant les émissions des centrales électriques. La loi est passée de justesse devant la Chambre des représentants (219-212) en juin 2009, mais n'a jamais été présentée au Sénat du fait d'un soutien insuffisant. Cet échec n'a pas empêché que de nombreux États s'engagent dans une action forte en faveur du climat à la fin des années 2000. Le président Obama a par ailleurs poursuivi son action pour favoriser le verdissement de l'économie américaine en soutenant le développement des énergies renouvelables et en mobilisant l'EPA pour réduire les émissions de GES du pays.

Un fort soutien aux énergies renouvelables au niveau fédéral et des États

Dès 2011, le président Obama avait publié un « plan directeur » pour un avenir énergétique plus sécurisé avec comme objectif le doublement de la production d'énergie renouvelable entre 2008 et 2012 (Chair of the Council of Economic Advisers, 2011). Avec quelques années de décalage dans une Amérique développant les ressources fossiles non conventionnelles, l'usage des biocarburants et la production des renouvelables (non-hydroélectricité) ont doublé entre 2000 et 2014 grâce aux incitations au niveau fédéral et des États. Les EU sont devenus les plus grands producteurs de biocarburants représentant 57 % de la production mondiale en 2013. Aujourd'hui, la part de l'éolien est de 4,5 % du mix électrique et pourrait doubler d'ici 2020 puis à nouveau doubler d'ici 2030 pour atteindre 20 %. Le solaire pourrait quant à lui représenter 30 % de l'électricité produite en 2050 (Damassa et Ross, 2015 ; AEE Institute, 2015). Le mix électrique serait alors dominé par les énergies renouvelables (avec l'énergie éolienne surpassant l'hydroélectricité par un facteur 3). Cette évolution sous-entend des investissements à prévoir notamment dans les réseaux avec l'objectif également de pouvoir stocker de l'électricité dans des volumes importants.

**Figure 15 : Production éolienne aux EU
(2001-2013, en MMWh, Millier de Mégawatt-heure)**



Data source: U.S. Energy Information Administration

Source : EIA (2015).

Dans le plan de relance économique des EU de 2009 (*American Recovery and Reinvestment Act*, ARRA), 27 milliards de dollars étaient dédiés à l'efficacité énergétique et à la recherche et développement dans les énergies renouvelables. Une hausse des capacités de production d'électricité a été enregistrée notamment pour les capacités éoliennes grâce en priorité au stimulus fiscal prévu dans ARRA 2009. Cependant, les Républicains ont remis en question la rentabilité des projets, les emplois créés et les montants dépensés. Ils utilisent comme symbole de gaspillage, la faillite de « Solyndra²⁶ » malgré le milliard de fonds engagés. Dans la même idée, « Copper Mountain Solar » au Nevada correspond au plus grand projet solaire aux EU : il permet la production d'électricité pour 17 000 habitants mais n'emploie que dix personnes.

L'essor actuel des énergies renouvelables (hors hydroélectricité) est le résultat de nombreuses mesures dont certaines engagées depuis plusieurs années :

- La **prolongation des crédits d'impôt** à la production d'électricité par éoliennes et à l'investissement dans les panneaux solaires. Depuis 1992, l'État fédéral subventionnait la production d'électricité par éoliennes sous la forme d'un crédit d'impôt (équivalents à 2,3 cents par kWh en 2013), une aide significative qui a permis de rendre cette

27. « Solyndra » était une entreprise de panneaux solaires, présentée comme un modèle pour le développement vert du pays par la Maison-Blanche. Sa faillite avec 1 100 personnes sans emploi a fait beaucoup de bruit car elle a coûté plus de 500 millions de dollars au budget de l'État, et a mis en évidence la non-transparence des octrois de prêts.

source d'énergie plus compétitive. Cet avantage fiscal, valable pendant dix ans après la date de mise en service, avait cessé de s'appliquer aux installations dont la construction avait débuté après fin 2014. Pareillement, des crédits d'impôt à l'investissement de 30 % s'appliquent depuis début 2006 aux installations solaires développées par les firmes énergétiques et les particuliers²⁷. Après leur prolongation pour huit ans, qui faisait partie du plan de sauvetage économique du président Bush de 2008, ils devaient arriver à expiration fin 2016. Néanmoins, les démocrates ont obtenu la reconduction de ces différents crédits pour cinq ans, en contrepartie de la levée de l'interdiction faite aux compagnies pétrolières américaines d'exporter leur production²⁸. Ces mesures font partie du compromis budgétaire pour 2016. Elles maintiennent le crédit d'impôt à l'investissement sur les panneaux solaires à son niveau actuel de 30 % jusqu'en 2019 (il déclinera ensuite pour être ramené à 10 % en 2022). L'énergie produite par les nouvelles éoliennes continuera de bénéficier, de son côté, d'un crédit d'impôt de 2,3 cents par kilowatt-heure d'électricité jusqu'à fin 2016. Il disparaîtra progressivement d'ici 2020²⁹.

▪ Des exigences imposées par plusieurs États sur la **diversification des mix électriques** couplée à différents outils. La plupart des États ont pour objectif une part de 15 à 20 % des énergies renouvelables dans leur mix électrique d'ici 2020. Par les *Renewable Portfolio Standards* (RPS), il est imposé aux « utilities³⁰ » de produire un certain pourcentage d'électricité d'origine renouvelable. Ces objectifs ambitieux des États sont soutenus par diverses incitations telles que des obligations d'achat (Feed-in tariffs FIT) et des subventions.

28. Depuis 2009, les projets éoliens éligibles au crédit d'impôt à la production peuvent y renoncer et choisir de se voir appliquer le crédit d'impôt à l'investissement à la place.

29. L'action de SolarCity, la plus importante entreprise de panneaux solaires du pays, a gagné près de 35 % le jour de l'annonce.

30. Avec la réforme de décembre 2015, les installations dont la construction aura débuté en 2015 et 2016 se verront appliquer le même avantage fiscal (2,3 cents/kwh). Néanmoins, cet avantage sera réduit de 20 % pour les installations démarrant leur construction en 2017, de 40 % pour un démarrage de la construction en 2018 et de 60 % pour un démarrage de la construction en 2019.

31. Entreprise publique ou privée avec des obligations de type « service public ».

- **Des aides du secteur public** avec des subventions, des crédits d'impôt et des prêts garantis. Par exemple, sous « Obama 1 », la production solaire a été multipliée par deux grâce à un budget de soutien de 85 milliards de dollars. En 2010, les subventions totales aux énergies renouvelables étaient deux fois supérieures à celles accordées aux énergies fossiles. En excluant celles pour les biocarburants, 80 % des subventions étaient liées à la production d'électricité d'origine renouvelable. Les défenseurs s'inquiètent de l'imprévisibilité des aides dans ce secteur, comme par exemple le non-renouvellement du crédit impôt destiné à favoriser l'énergie éolienne (finalement réintroduit en décembre dernier).

Outre ces mesures de soutien, une baisse spectaculaire des coûts a été possible grâce aux nouvelles technologies. L'électricité éolienne et solaire est ainsi concurrentielle dans plusieurs États et a atteint la parité réseau.

Figure 16 : Coût de production de l'électricité selon différentes technologies (\$/MWh 2009 et 2014)

Coût en \$/ MWh	2009	2014
Éolien	101	37
Solaire	323	72
Gaz		61-87 (voire +230)

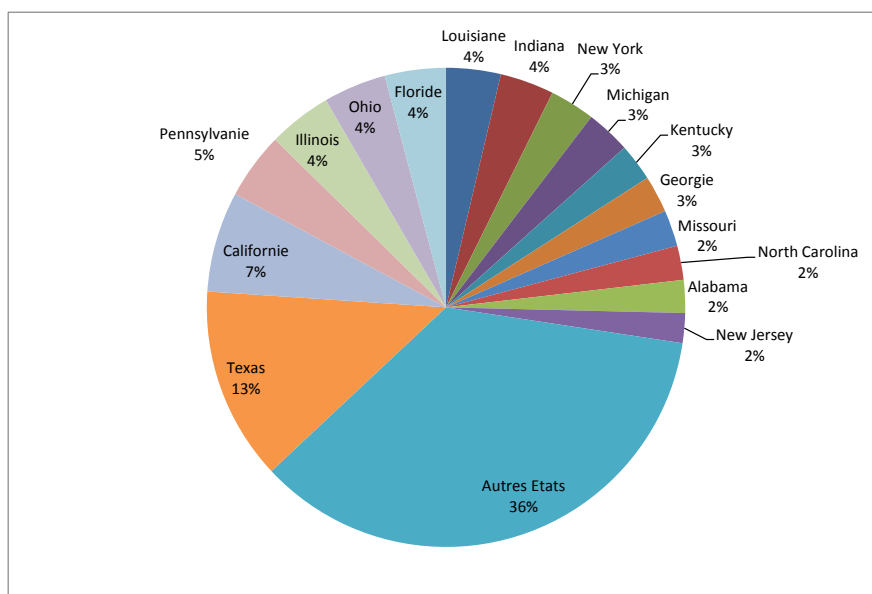
Source : EIA (2015).

L'essor des énergies renouvelables tient un rôle central dans la politique du président Obama pour améliorer l'indépendance énergétique, limiter l'empreinte environnementale américaine et créer des emplois (Chair of the Council of Economic Advisers, 2015). Les priorités sont clairement exposées : promotion de l'efficacité énergétique couplée au développement des énergies renouvelables. La législation fédérale dans le domaine de l'efficacité énergétique est active et impose des normes d'efficacité des appareils électroménagers, des équipements et des bâtiments, que de nombreux États ont choisi de renforcer localement. Ces dispositions reflètent in fine l'une des caractéristiques de l'actuelle politique énergétique et environnementale des EU : la confiance accordée au progrès technologique.

En matière de politique climatique, des choix contrastés entre États

Le profil des États en matière d'émissions de GES diffère largement. Le plus gros émetteur est le Texas à l'origine de plus de 13 % des émissions de CO₂ des EU, loin devant la Californie et la Pennsylvanie, responsables respectivement d'un peu moins de 7 % et de 5 % des émissions. À eux trois, ces États comptabilisent 25 % des émissions américaines. La contribution des autres États s'échelonne entre 4,3 % pour l'Illinois et 0,05 % pour le District de Columbia.

Figure 17 : Contributions des États aux émissions de CO₂-énergie des EU (2013, en %)



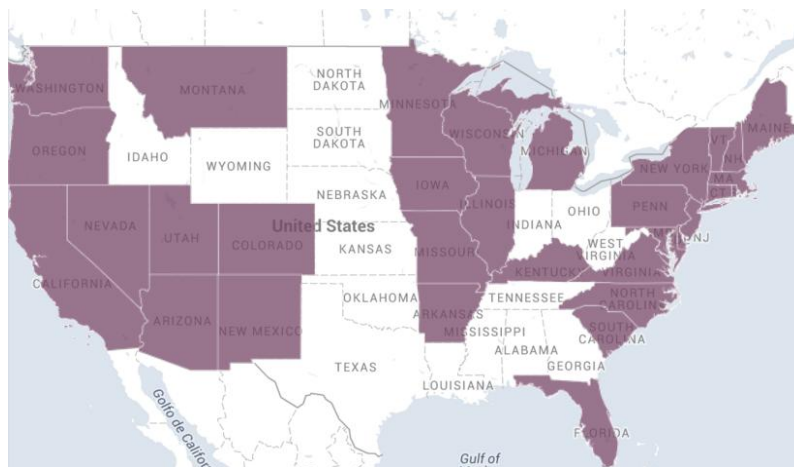
Source : US EIA (données disponibles en 2015).

Le contraste entre États est également saisissant en matière de politiques climatiques. Certains se sont engagés très tôt dans la lutte contre le changement climatique en adoptant un objectif de réduction de leurs émissions de GES et en déployant des mesures dans l'ensemble des secteurs économiques. Les États de la Nouvelle-Angleterre ont ainsi, les premiers, adopté un plan d'action en matière de lutte contre le changement climatique, au cours de la Conférence des Gouverneurs de la Nouvelle-Angleterre et des

premiers ministres de l'Est du Canada GNA/PMEC en 2001³¹. Le gouverneur de l'époque du New-Hampshire, Jeanne Shaheen, s'est engagé à ce que l'État retrouve en 2010 son niveau d'émissions de 1990, réduise ses émissions de 10 % en 2020 par rapport au niveau de 1990 et de 75-85 % à long terme par rapport à leur niveau de 2001. La Californie, le deuxième État le plus émetteur après le Texas, mais aussi un des plus actifs en matière de réduction des émissions de GES, a adopté un objectif de réduction depuis 2005. Le gouverneur d'alors, Arnold Schwarzenegger, a promulgué l'Ordre exécutif S-03-05 spécifiant les objectifs de retrouver en 2010 le niveau d'émissions de 2000, en 2020 le niveau de 1990 et réduire de 80 % les émissions de l'État en 2050 par rapport au niveau de 1990. Au total, en 2015, 23 États ont pris un objectif chiffré de réduction d'émissions de GES.³²

Certains États n'ont pas adopté explicitement un objectif global de réduction de leurs émissions mais ont défini des plans d'action climatique. Plus de 30 États ont identifié les mesures de réduction des émissions les plus efficaces, mais aussi les mesures d'adaptation à prendre. Certains de ces plans sont le fruit d'initiatives régionales, incluant plusieurs systèmes d'échange de permis d'émissions, développées entre États américains, mais également avec certaines provinces canadiennes.

Figure 18 : États ayant mis en œuvre un plan d'action climatique



Source : C2ES (2015).

32. La Conférence des GNA/PMEC réunit six États américains (Connecticut, Maine, Massachusetts, New Hampshire, Rhode Island et Vermont) et cinq provinces canadiennes (Nouveau-Brunswick, Terre Neuve et Labrador, Nouvelle Écosse, Île du Prince Édouard et Québec).

33. Voir <www.c2es.org>.

Un large éventail de mesures a ainsi déjà été mis en œuvre aux EU. Le secteur de la production d'énergie, généralement à l'origine d'une part importante des émissions, est visé dans l'ensemble des plans mais les mesures qui le concernent peuvent varier d'un État à l'autre. Par exemple, plusieurs programmes régionaux « cap and trade » limitant les émissions de GES des centrales électriques ont été déployés, alors que les différentes tentatives au niveau fédéral ont toutes échoué.

Ces systèmes s'inscrivent dans le cadre d'initiatives plus larges établies pour inciter la collaboration entre États en matière de politique climatique. Le « Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) » a été le premier système de permis d'émissions négociables mis en œuvre pour réduire les émissions de CO₂ du secteur électrique. Les États du Connecticut, du Delaware, du Maine, du Maryland, du Massachusetts, du New Hampshire, de New York, de Rhode Island, et du Vermont participent à l'initiative. Lancé en 2005, le système ne fonctionne véritablement que depuis janvier 2009 et est géré par une organisation régionale, RGGI Inc. L'objectif est une réduction des émissions des centrales électriques de 45 % en 2020 par rapport à leur niveau de 2005, soit une baisse entre 80 et 90 millions de tonnes de CO₂ (EDF *et al.*, 2015a).

Un système « cap and trade » a également démarré en 2013 dans le cadre de la *Western Climate Initiative (WCI)*. L'initiative a été signée en février 2007 par les gouverneurs de l'Arizona, de la Californie, du Nouveau-Mexique, de l'Oregon, et de Washington et a, depuis, été rejointe par deux autres États américains et quatre provinces canadiennes³³. Le programme d'échange de droits d'émissions de GES n'a néanmoins été mis en œuvre que par la Californie et le Québec (EDF *et al.*, 2015b). Le système a visé dans un premier temps les émissions de GES des producteurs d'électricité et des grosses unités fixes industrielles. Depuis le 1^{er} janvier 2015, les combustibles fossiles utilisés dans les transports et les ventes de détail de gaz naturel sont également concernés par le système³⁴. L'objectif de la Californie est qu'en 2020, les émissions retrouvent le niveau qu'elles avaient en 1990, alors que le Québec vise une baisse de 20 % en 2020 par rapport au niveau de 1990 (EDF *et al.*, 2015b et 2015c).

34. L'initiative réunit actuellement onze juridictions : Arizona, Californie, Montana, New Mexique, Oregon, Utah et Washington aux EU et British Columbia, Manitoba, Ontario et Québec au Canada.

35. Environ 85 % des émissions de GES de la Californie et du Québec sont maintenant couvertes par le système.

Beaucoup d'autres mesures ont été appliquées dans le secteur de la production électrique³⁵. La Californie, le Montana et Washington ont par exemple adopté des standards de performance en matière d'émissions de GES pour les centrales électriques. De nombreux États ont mis en place des programmes pour promouvoir l'utilisation de technologies permettant la capture et le stockage de carbone, notamment avec des incitations financières directes (cautionnement d'État pour la construction de nouvelles centrales, incitations fiscales...³⁶). Un grand nombre d'États ont également recours à des programmes imposant aux « utilities » de réaliser des mesures d'efficacité énergétique ; ces dernières peuvent se conformer à cette régulation en incitant leurs clients à mettre en œuvre de telles actions.

Les secteurs des transports et des bâtiments sont également visés par les plans d'action climatique. Par exemple, lancée en 2010, la *Transportation and Climate Initiative* (TCI) réunit onze États du Nord-Est et du Moyen-Atlantique pour développer des projets dans le secteur des transports permettant d'améliorer la qualité de l'air et la santé publique et de réduire les émissions de GES. Les actions entreprises ont pour objectif d'améliorer l'efficacité énergétique des transports, de promouvoir les technologies bas carbone comme les voitures électriques mais aussi de développer des communautés durables afin de réduire la demande en transport et de développer des transports plus propres. Plus de la moitié des États ont mis en place des incitations, comme des exonérations de taxes, des crédits d'impôt ou des subventions, pour promouvoir l'utilisation de carburants alternatifs, et l'achat de véhicules permettant de les utiliser. Par exemple, l'Illinois finance un rabais de 80 %, dans la limite de 4 000 dollars, sur le surcoût d'achat d'un véhicule utilisant des carburants alternatifs, ou sur le coût de conversion d'un véhicule conventionnel³⁷. D'autres États, comme le Montana, ont imposé que l'essence vendue sur leur territoire contienne un certain pourcentage de carburant renouvelable, comme l'éthanol ou le biodiesel.

Dans le secteur des bâtiments, les mesures sont également nombreuses : des réglementations thermiques pour les bâtiments du résidentiel et du commercial à des fonds d'utilité publique (« Public Benefit Funds ») dédiés au financement de projet d'efficacité

36. Voir aussi la partie II.1.

37. Ces dispositifs existent dans les États du Colorado, de la Floride, de l'Illinois, de l'Indiana, du Kansas, du Kentucky, de la Louisiane, du Minnesota, du Mississippi, du Montana, du New Mexique, du Dakota du Nord, de Rhode Island, du Texas, de Virginie et du Wyoming.

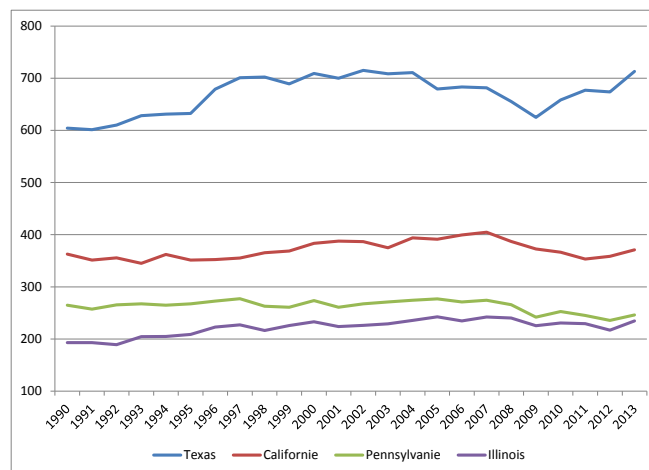
38. Les carburants éligibles sont l'E85 (mélange constitué d'éthanol et d'essence), le B20 (mélanges de carburant contenant au moins 20 % de biodiesel), le gaz naturel, le propane, l'électricité et l'hydrogène. Pour plus de détails, voir <www.afdc.energy.gov>.

énergétique, en passant par le renforcement des standards d'efficacité énergétique des produits déjà visés par la réglementation fédérale obligatoire.

Dans certains États, le secteur agricole peut également être impliqué dans les plans d'action climatique, en incitant à une meilleure gestion des sols, permettant de stocker davantage de carbone dans les sols, et une utilisation plus efficace des intrants dans la production agricole.

Au final, l'évolution des émissions de GES a été très différente d'un État à l'autre. Alors que les émissions du Texas continuent à croître (+ 4,6 % entre 2007 et 2013), celles de la Californie ont commencé à reculer (- 8,3 % entre 2007 et 2013) après une croissance quasi-continue entre 1990 et 2007. Les États, comme la Pennsylvanie, l'Illinois et la Floride, qui ont déployé un plan d'action climatique aux environs de 2007-2008, ont également enregistré une tendance à la baisse de leurs émissions.

Figure 19 : Évolution des émissions de CO₂-énergie des États les plus émetteurs entre 1990 et 2013 (MtCO₂)



Source : EIA (données disponibles en 2015).

Les motivations des États pour mettre en œuvre ces plans d'action climatique sont assez variées. La vulnérabilité de certains aux changements climatiques, comme les États côtiers, les États souffrant de stress hydrique ou encore les États agricoles, est certainement un des facteurs explicatifs. Les retombées positives à attendre sur d'autres problématiques environnementales, comme l'amélioration de la qualité de l'air, la réduction de la congestion automobile ou encore le développement d'une offre énergétique propre et locale, en sont un autre. Enfin, les politiques sont également parfois perçues comme un choix économiquement intéressant, expliquant que les politiques ont été parfois soutenues par des coalitions pouvant réunir démocrates, républicains et indépendants (C2ES, 2011).

Bien que la lutte contre le changement climatique nécessite une réponse fédérale, l'ensemble de ces actions joue un rôle important pour tester, développer et *in fine* diffuser des solutions innovantes et enfin de jeter les bases pour une action plus large et plus ambitieuse. Ces initiatives pourraient produire un « effet californien », en permettant à terme le déploiement d'une politique plus ambitieuse au niveau fédéral³⁸.

Les initiatives climatiques au niveau fédéral

Lors de sa campagne pour un second mandat, Barack Obama a été plus discret sur la question du climat, ce qui a fait douter de nombreux observateurs de sa volonté de se réinvestir sur le dossier lors de sa réélection. Dès sa victoire, il a levé les doutes en affirmant que le dossier était toujours une de ses priorités³⁹. En revanche, il a adopté une stratégie différente de la précédente, en renonçant à proposer une nouvelle loi fédérale qui allait risquer de nouveau de ne pas être adoptée, les républicains ayant la majorité à la Chambre des représentants depuis 2010. Le président Obama a préféré utiliser son pouvoir exécutif sur ce dossier.

En juin 2013, il annonce un Plan d'Action sur le Climat (*Climate Action Plan*) qui repose sur la législation existante. Il s'appuie principalement sur les prérogatives dont dispose l'EPA sur la plupart des législations fédérales en matière d'environnement, notamment de qualité de l'air, pour réguler les émissions de dioxyde de carbone et de méthane. En 2007, douze États, plusieurs villes et

39. L'expression « effet californien » a été inventée lorsque les standards émissifs imposés par la Californie ont finalement été repris et appliqués par les autorités fédérales (Vogel, 2015). Dans les années 1960, le bassin de Los Angeles était victime du *smog* du fait en grande partie d'un trafic automobile en forte croissance. Les autorités de l'État imposèrent alors des standards émissifs très stricts par rapport au reste du pays. Un amendement du *Clean Air Act* avait en effet établi une exception pour la Californie en l'autorisant à promulguer des standards plus rigoureux que les standards fédéraux. En démontrant que le respect de ces standards était possible techniquement et économiquement, la Californie a incité à ce qu'ils soient appliqués aussi au niveau fédéral. La mesure a été également diffusée au Canada, en Europe et en Asie.

40. Extrait de son discours inaugural du 21 janvier 2013 : "We will respond to the threat of climate change, knowing that the failure to do so would betray our children and future generations. Some may still deny the overwhelming judgment of science, but none can avoid the devastating impact of raging fires, and crippling drought, and more powerful storms. The path towards sustainable energy sources will be long and sometimes difficult. But America cannot resist this transition; we must lead it. We cannot cede to other nations the technology that will power new jobs and new industries – we must claim its promise. That is how we will maintain our economic vitality and our national treasure – our forests and waterways; our croplands and snowcapped peaks."

de nombreuses organisations non gouvernementales ont intenté un procès à l'EPA pour la contraindre à réguler les émissions de CO₂ et des autres GES. La Cour suprême de justice des EU a alors conclu qu'il était de la responsabilité de l'agence fédérale de réguler ces gaz du fait de leurs impacts sur la santé publique et leur rôle dans le réchauffement climatique (*Massachusetts v. Environmental Protection Agency*, 549 U.S. 497, 2007). La Cour suprême a donc reconnu que le *Clean Air Act* donne l'autorité à l'EPA pour réguler les émissions de GES. Le président s'est appuyé sur cette décision et a fait de l'agence le bras armé de sa politique climatique.

Le Plan d'Action sur le Climat de juin 2013 énonce trois objectifs en matière de politique climatique : la réduction des émissions de GES sur le territoire national, l'adaptation aux changements climatiques attendus et la volonté du président d'être meneur dans les efforts internationaux pour lutter contre les changements climatiques (Executive Office of the President, 2013). Les réductions les plus importantes sont attendues dans le secteur de l'énergie avec, d'une part, la baisse des émissions de CO₂ des centrales électriques et, d'autre part, la réduction des émissions de méthane des infrastructures d'extraction et de transport du gaz naturel.

La réduction des émissions de CO₂ des centrales électriques

En 2010, les centrales électriques sont à l'origine d'environ un tiers des émissions des EU, mais les centrales au charbon ont la plus grande responsabilité puisqu'elles émettent environ 26 % des émissions totales, alors que la part des centrales au gaz n'est que de 6 % (WRI, 2013)⁴⁰. En raison du développement des énergies renouvelables et surtout de la baisse de l'utilisation du charbon dans la production électrique au bénéfice du gaz, les émissions de CO₂ du secteur électrique ont fortement diminué entre 2005 et 2013. Néanmoins, selon les projections de l'EIA, les émissions du secteur de l'énergie devraient varier relativement peu entre 2013 et 2040 sans action fédérale ou étatique supplémentaire (US EIA, 2015a).

Avant la fin du premier mandat du président Obama, l'EPA avait déjà commencé à travailler pour définir des standards d'émissions de CO₂ pour les nouvelles centrales électriques. Sa première proposition avait été publiée en mars 2012 et plus de 2,5 millions de commentaires avaient été recueillis sur le texte. L'agence avait alors retiré sa proposition. De nouvelles valeurs pour les standards émissifs des nouvelles centrales ont été annoncées en

41. Les autres types de centrales sont à l'origine de seulement 1 % des émissions.

septembre 2013, en lien avec le plan d'action sur le climat⁴¹. Ces standards sont considérés comme relativement stricts et devraient conduire à utiliser les turbines à combustion les plus récentes dans les nouvelles centrales à cycle combiné gaz et à intégrer la technologie de capture et séquestration du carbone aux nouvelles centrales au charbon (McCarthy, 2013).

Le Plan en faveur de l'Énergie Propre (*Clean Power Plan*), annoncé en juin 2014 et finalisé en août 2015 après une longue période de consultations publiques, a pour objectif de réduire les émissions des centrales électriques existantes de 26 % en 2020 et de 30 % en 2030 par rapport à leur niveau de 2005. Dans ce nouveau plan, les différents États se voient définir des objectifs, mais sont libres de déployer les moyens qu'ils souhaitent pour les remplir⁴². L'agence fédérale leur a demandé de lui présenter un plan leur permettant d'atteindre l'objectif. L'EPA propose quatre leviers d'action que les États peuvent choisir de mobiliser pour réduire les émissions de leurs centrales thermiques : rendre les centrales utilisant des combustibles fossiles plus efficaces ; passer à des sources d'énergie moins émissives (tel que le gaz naturel) ; accélérer le développement des sources d'énergie non carbonées ; réduire la demande électrique, par exemple, en isolant les bâtiments⁴³. Les stratégies de conformité retenues vont varier d'un État à l'autre, mais la substitution de centrales charbon par des cycles combinés gaz devrait constituer le levier d'action le plus important (US EIA, 2015b)⁴⁴. Les énergies renouvelables devraient jouer un rôle croissant surtout à partir du milieu des années 2020⁴⁵, alors que la maîtrise de la demande d'énergie ne devrait contribuer à la baisse des émissions que de façon modeste.

Selon les estimations de l'EPA, l'établissement des standards d'émissions pour les centrales thermiques devrait permettre de poursuivre l'infléchissement des émissions du secteur électrique : - 28 % en 2025 par rapport à 2005 et - 32 % en 2030 (EPA, 2015b). Ces estimations ont été confirmées par l'EIA (US EIA, 2015a).

Toujours selon l'EPA, le *Clean Power Plan* va produire des bénéfices sanitaires et climatiques supérieurs à 55 milliards de

42. Voir Kotchen et Mansur (2014) pour une comparaison des standards proposés dans les deux textes.

42. Les objectifs de réduction d'émissions diffèrent d'un État à l'autre.

43. L'amélioration de l'efficacité énergétique des secteurs consommateurs est considérée comme équivalente à une augmentation de la production électrique à partir de sources non carbonées.

44. L'EPA a demandé que l'ensemble des plans lui soient présentés avant le 30 juin 2016. Voir : <www.epa.gov>.

45. Le Plan en faveur de l'Énergie Propre prévoit un doublement de la production renouvelable d'ici 2020.

dollars en 2030. Parmi les bénéfiques sanitaires, entre 2 700 et 6 600 morts prématurées et entre 140 000 et 150 000 crises d'asthme chez les enfants devraient être évités en raison de la baisse des émissions de SO₂ (- 24 % en 2030 par rapport à 2005), de NO_x (- 22 %) et de mercure (- 17 %).

La baisse des émissions de méthane

Les émissions de méthane représentent 9 % des émissions totales de GES des EU, bien derrière les émissions de CO₂. La stratégie de la Maison-Blanche pour réduire les émissions de méthane vise les décharges, les mines de charbon, le secteur agricole et, surtout, l'industrie du gaz et du pétrole. En 2012, 28 % des émissions de méthane étaient attribuées à cette industrie (The White House, 2014).

Dans le secteur du gaz, les émissions de méthane viennent principalement du gaz relâché volontairement par les exploitants de puits lorsqu'il est en excès et de fuites fugitives, non intentionnelles, liées au transport, au stockage et à la distribution du gaz. Les actions préconisées dans ce secteur visent à réduire les pratiques de ventilation et de torchage⁴⁶. Selon Moser *et al.* (2014), environ 40 % du gaz naturel actuellement perdu, soit 50 millions de pieds cubes, pourrait être capturé en appliquant des technologies courantes. Cela correspond aux besoins d'environ 500 000-550 000 maisons américaines et représente 133 millions de dollars. Ces recettes supplémentaires permettraient aux producteurs de financer en partie les investissements nécessaires pour la capture du gaz. D'après les inventaires établis par l'EPA, les émissions fugitives de méthane ont baissé de 33 % entre 2010 et 2011. Les fuites de méthane restent néanmoins une cible importante du Plan du président Obama. Cet objectif est d'autant plus important que la croissance attendue de la production de gaz naturel, principalement non conventionnel, dans les décennies à venir (+ 40 % entre 2012 et 2040) est particulièrement importante.

La réduction des émissions de GES dans les autres secteurs

Le Plan d'Action sur le Climat vise également à améliorer l'efficacité énergétique dans les secteurs consommateurs d'énergie. Dans le secteur des bâtiments par exemple, des standards d'efficacité énergétique pour les appareils électroménagers sont prévus⁴⁷, alors que les agences fédérales seront incitées à réaliser des économies

47. La ventilation est l'action volontaire de relâcher du gaz en excès et le torchage l'action volontaire de brûler le gaz en excès. Cette dernière opération génère, non pas des émissions de NH₄, mais de CO₂.

48. Entre 2009 et 2011, le Département de l'Énergie a établi 17 nouveaux standards.

d'énergie dans les bâtiments fédéraux. L'ordre exécutif du 19 mars 2015, *Planning for Federal Sustainability in the Next Decade*, a pour objectif de réduire les émissions des GES du gouvernement fédéral de 40 % d'ici 2025 par rapport au niveau de 2008.

Aux EU, le secteur des transports est le second émetteur après celui de l'énergie. L'amélioration de l'efficacité des moteurs des véhicules a été une priorité pour l'administration Obama qui a promulgué de nouveaux standards pour baisser les émissions et améliorer l'efficacité énergétique. Sous le titre II du *Clean Air Act*, l'EPA a l'autorité de réguler les émissions de GES des véhicules utilitaires légers et des camions. En août 2012, l'EPA et le NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) ont finalisé les nouveaux standards en matière de consommation de carburant et d'émissions pour les voitures individuelles et les camions légers pour les modèles des années 2017-2025. Les standards ainsi définis permettront de doubler les économies de carburants par rapport aux véhicules vendus en 2010 et correspondent à des émissions de 101 gCO₂eq par km (WRI, 2013). Selon l'EPA, cette mesure devrait permettre d'économiser presque 2 milliards de tCO₂e sur la durée de vie du programme. Cela vient s'ajouter aux 960 millions de tonnes de CO₂eq évitées des programmes précédents pour les modèles des années 2012-2016. Pour les véhicules lourds, l'EPA et NHTSA ont finalisé le premier standard en matière d'efficacité énergétique en août 2011 pour les modèles 2014-2018. L'EPA estime que cette nouvelle régulation devrait éviter environ 270 millions de tCO₂eq sur la durée de vie des véhicules pour l'ensemble des modèles vendus sur la période 2014-2018.

Les hydrofluorocarbures (HFC), utilisés dans les systèmes de réfrigération et d'air conditionné, sont également visés par le Plan d'Action sur le Climat. Les émissions de HFC ne représentent que 1,5 % des émissions totales des EU, mais leur contribution aux émissions totales devrait doubler d'ici 2020. Les émissions de HFC ont augmenté suite à l'élimination progressive des chlorofluorocarbones (CFCs) et des substances dommageables à la couche d'ozone. Cette tendance devrait se poursuivre car les substituts provisoires (HCFCs) vont être également progressivement éliminés. Ces gaz sont remplacés par des gaz avec un très fort potentiel de réchauffement global (2 800 fois celui du CO₂). Cette initiative passe par les institutions du protocole de Montréal. Une limitation globale des HFC pourrait potentiellement réduire de 90 GtCO₂eq d'ici 2050, soit environ l'équivalent de deux ans d'émissions de tous les GES. Pour les automobiles et les camions, un standard a déjà été développé pour encourager les producteurs à réduire les fuites de HFCs.

La scène internationale

Barack Obama a également repris place sur la scène internationale. Après avoir été en première ligne de la négociation de l'accord de Copenhague en 2009, l'administration Obama a négocié, de façon confidentielle, avec la Chine au cours de l'année 2014. Lors du sommet de Coopération Asie-Pacifique qui s'est tenu à Pékin en novembre 2014, les EU et la Chine ont annoncé conjointement leurs engagements de réduction des émissions de GES. La forme et l'intensité de leurs engagements diffèrent assez fortement : les EU visent une réduction de 26 à 28 % de leurs émissions d'ici à 2025 par rapport à 2005, alors que la Chine a pour objectif que ses émissions atteignent un maximum, ce qui est appelé le « pic d'émissions », avant de commencer à baisser, avant 2030⁴⁸.

L'annonce a tout d'abord beaucoup surpris. En effet, les Parties devaient soumettre les réductions d'émissions de GES qu'ils étaient prêts à faire après 2020 (il s'agit des « contributions prévues déterminées au niveau national ») au Secrétariat de la Convention climat seulement au cours du premier semestre 2015⁴⁹. Mais, en choisissant une date précoce, les deux pays ont voulu montrer leur volonté de lutter contre le changement climatique. C'était un signal politique fort. Les deux pays sont d'ailleurs restés très investis dans les nombreuses rencontres qui ont été organisées en 2015 afin de préparer l'accord qui devrait être finalisé lors de la COP21. Il n'est plus possible pour un pays de justifier son inaction par l'inaction des deux premiers émetteurs de la planète. Cet engagement simultané marque une étape importante dans les relations EU-Chine et encourageait la collaboration entre pays développés et en développement.

Par rapport à l'engagement qu'avaient pris les EU pour la période 2005-2020 dans l'accord de Copenhague, qui correspond à un rythme de décroissance de 1,2 % par an, l'objectif pris pour 2025 impose une réduction annuelle des émissions de l'ordre de 2,3-2,8 % entre 2020 et 2025, soit un doublement de la baisse des émissions. Le Plan d'Action sur le Climat devrait permettre aux EU d'atteindre leur objectif pour 2020 et crédibilise le nouvel engagement pris par le pays pour 2025. Plus ambitieux, ce dernier pourrait néanmoins nécessiter de nouvelles mesures.

49. Il existe un certain consensus sur la trajectoire que devraient suivre les émissions au niveau mondial, mais également national : croissance, pic, puis baisse rapide.

50. Les États-Unis ont transmis leur INDC le 31 mars 2015. Il reprend l'engagement qui avait été annoncé.

Conclusion

Alors que nombre de groupes écologistes avaient déclaré leur déception à la fin de son premier mandat, Barack Obama a réussi à insuffler une vraie dynamique à la politique climatique américaine au niveau fédéral, répondant ainsi aux différentes politiques mises en œuvre par de nombreux États. L'action du président repose néanmoins sur une disposition du *Clean Air Act* signée par Richard Nixon en 1970, bien avant que les dirigeants politiques reconnaissent les menaces causées par les émissions de GES. Les compagnies électriques et certains États s'opposent d'ores et déjà à cette réglementation. Ainsi, une coalition de 24 États et une société minière de charbon a engagé des poursuites contre l'EPA en octobre dernier. La décision des juges sera fondamentale pour stabiliser la politique climatique. Quoi qu'il en soit, cette initiative ne suffira pas quand il s'agira de renforcer l'ambition de l'engagement américain pour l'après 2025. L'utilisation du *Clean Air Act* pour réguler les émissions de GES pourrait s'avérer délicate légalement si des réductions d'émissions plus importantes sont visées. À terme, la politique climatique des EU devra recevoir l'aval des deux Chambres.

La renaissance énergétique américaine en cours liée à l'exploitation des ressources non conventionnelles dépend de nombreuses variables quant à son ampleur, sa rapidité et ses impacts économiques et géopolitiques. Avec l'exploitation des hydrocarbures non conventionnels, gaz de schiste au premier rang (mais également huiles de schiste), la situation énergétique américaine a ainsi été bouleversée en quelques années avec des effets ricochets sur le reste du monde. Cette modification de situation énergétique a propulsé les États-Unis, comme premiers producteurs de gaz naturel depuis 2011 et premiers producteurs d'hydrocarbures en 2014. Néanmoins, la chute du prix du baril de pétrole en 2015 modifie à nouveau quelque peu la situation américaine pétrolière mais également gazière, même si le pragmatisme américain est toujours bien présent.

Dans son héritage, le président Obama a parfaitement conscience que son rêve « d'Amérique verte » doit cohabiter avec les ressources fossiles non conventionnelles. Sa nouvelle politique se divise donc entre cette recherche d'indépendance énergétique au travers de la production nationale d'hydrocarbures non conventionnels et d'énergies renouvelables, et la réduction de l'empreinte carbone de son pays. Comme l'essor du gaz de schiste,

une révolution de plus en plus évidente se produit aux EU avec un développement des capacités de production d'électricité d'origine renouvelable, certes soutenu au niveau fédéral et au niveau des États, mais qui jaillit alors que les analystes étaient tournés vers les énergies fossiles.

La concrétisation du Plan Climat est le symbole d'une tendance grandissante aux États-Unis. Le président Obama soulignait récemment que le changement climatique représente un risque réel pour la sécurité nationale. Quand on connaît la propension des États-Unis à agir lorsque la sécurité nationale est en jeu, la prise en compte des risques liés au changement climatique ne peut être qu'un progrès vers des actions plus concrètes.

La question climatique continue néanmoins de diviser Républicains et Démocrates à la différence des autres questions environnementales. L'issue de la prochaine élection présidentielle sera donc déterminante pour pérenniser l'action amorcée par l'administration Obama.

Bibliographie

Sources des données :

BP Statistical Energy Review, 2014
www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf

Center for Climate and Energy Solutions (C2ES) www.c2es.org/

US Department of Transportation www.rita.dot.gov/

US Energy Information Agency (EIA) www.eia.doe.gov

US Environmental Protection Agency (EPA) www3.epa.gov/

US National Renewable Energy Laboratory (NREL) www.nrel.gov

Autres sources :

AEE Institute (2015), *Competitiveness of renewable energy and energy efficiency in US markets*, <http://info.aee.net/hubfs/PDF/RE-EE-Competitiveness.pdf?t=1435188216493>

Centner TJ, O'Connell LK (2014), *Unfinished business in the regulation of shale gas production in the United States*, *Sci Total Environ* 476–477:359–367.

C2ES (2011), *Climate Change 101: State Action*, C2ES report, www.c2es.org/publications/climate-change-101/states

Chair of the Council of Economic Advisers (2011, 2015), *ERP Economic Report of the President*, Chapter 6 on energy issues, www.whitehouse.gov/administration/eop/cea/economic-report-of-the-President

Damassa T. & Ross K. (2015), *Assessing The Post-2020 Clean Energy Landscape*, WRI World Resource Institute, November.

Duesterberg T., Norman D. and Werling T. (2014), *Lifting the crude oil export ban : the impact on US manufacturing*, Aspen Institute, October.

EDF, CDC Climat et IETA, (2015a), *Regional Greenhouse Gas Initiative : The World's Carbon Markets : A Case Study Guide to Émissions Trading*, report, www.edf.org/sites/default/files/rggi-ets-case-study-may2015.pdf

EDF, CDC Climat et IETA, (2015b). *Québec : The World's Carbon Markets : A Case Study Guide to Émissions Trading*, report, www.edf.org/sites/default/files/quebec-case-study-may2015.pdf

EDF, CDC Climat et IETA, (2015c), *California : The World's Carbon Markets : A Case Study Guide to Émissions Trading*, report, www.edf.org/sites/default/files/california-case-study-may2015.pdf

EPA, (2015a), *Study of Hydraulic Fracturing for Oil and Gas and Its Potential Impact on Drinking Water Resources*, Draft Assessment, www2.epa.gov/hfstudy/executive-summary-hydraulic-fracturing-study-draft-assessment-2015

EPA, (2015b), *Regulatory Impact Analysis for the Clean Power Plan Final Rule*, EPA-452/R-15-003, www2.epa.gov/cleanpowerplan/clean-power-plan-final-rule-regulatory-impact-analysis

Executive Office of the President, (2013), *The President's climate action plan*, www.whitehouse.gov/sites/default/files/image/president27sclimateactionplan.pdf

Finkel M., Hays J., Law A, (2013), *The shale gas boom and the need for rational policy*, Am J Public Health 103(7):1161–1163.

Geoffron P. & Méritet S. (2015), *Effets internes et externes du développement des hydrocarbures non conventionnels aux États-Unis : bilan d'étape et perspectives*, revue d'Economie Industrielle.

Hall Keith B. (2013), *Hydraulic Fracturing : Trade Secrets and the Mandatory Disclosure of Fracturing Water Composition*, 49 IDAHO L. REV. 399.

Kotchen, Matthew J., Erin T. Mansur, (2014), *How Stringent Are the US EPA's Proposed Carbon Pollution Standards for New Power Plants?*, Review of Environmental Economics and Policy, 8 : 2, 290-306.

McCarthy, James E. (2013), *EPA Standards for Greenhouse Gas Émissions from Power Plants: Many Questions, Some Answers*, CRS Report for Congress Prepared for Members and Committees of Congress www.fas.org/sgp/crs/misc/R43127.pdf

McKenzie LM, Witter RZ, Newman LS, Adgate JL. (2012), *Human health risk assessment of air emissions from development of unconventional natural gas resources*, Sci Total Environ 424 :79–87.

Meritet S. (2015), *Production américaine d'hydrocarbures non conventionnels*, Revue de l'Énergie.

Moser Claire, Nidhi Thakar, et Matt Lee-Ashley, (2014), *Reducing Methane Pollution from Fossil-Fuel Production on America's Public Lands A Needed Step to Combat Climate Change*, Center for American Progress

Shonkoff Sethe, Jake Hays and Madelon L. Finkel (2014), *Environmental Public Health Dimensions of Shale and Tight Gas Development*, *Environment Health Perspectives*, DOI :10.1289/ehp.1307866

Southwest Energy (2012), *Frac Fluid—What's in it?*
www.swn.com/operations/documents/frac_fluid_fact_sheet.pdf

U.S. EIA (2015a), Annual Energy Outlook <http://www.eia.gov/forecasts/aeo/>

U.S. EIA. (2015b), *Analysis of the Impacts of the Clean Power Plan*,
www.eia.gov/analysis/requests/powerplants/cleanplan/pdf/powerplant.pdf

U.S. PIRG Education Fund et Frontier Group (2013), *Frontier Group, A New Direction : Our Changing Relationship with Driving and the Implications for America's Future*
uspig.org/sites/pirg/files/reports/A%20New%20Direction%20vUS.pdf

Vogel, D. (1995), *Trading up : Consumer and environmental regulation in a global economy*, London : Harvard University Press

WRI (2013), *Clearing the Air. Reducing Upstream Greenhouse Gas Emissions from U.S. Natural Gas Systems*, WRI report, April.

Liste des figures

Figure 1 : Bouquet énergétique américain (2014, en %).....	7
Figure 2 : Production pétrole brut, production, importations et consommation de pétrole (2002-2014, Mb/j).....	9
Figure 3 : Production de pétrole compact (2000-2014, Mb/j)	10
Figure 4 : Consommation, production et importations de gaz (2002-2014, en milliards de pieds cubiques Bcf).....	13
Figure 5 : Production de gaz (2007- 2015, en Bcf par jour)	14
Figure 6 : Mix électrique (2014, en %)	17
Figure 7 : Part des différentes composantes de la production électrique américaine d'origine renouvelable (2014, en %).....	19
Figure 8 : Emissions de GES par gaz (Millions de tonnes d'équivalent CO2).....	20
Figure 9 : Emissions de GES par secteurs (Millions de tonnes d'équivalent CO2) ...	21
Figure 10 : Production électrique (milliers de kWh) et intensité émissive de la production électrique (teCO2/Wh)	22
Figure 11 : Production électrique nette par sources (Milliards de kWh)	22
Figure 12 : Production et exportations américaines de charbon (Milliers de tonnes).....	23
Figure 13 : Kilomètres parcourus par véhicule routier à moteur et par litre de carburant	25
Figure 14 : Vols domestiques aux EU	26
Figure 15 : Production éolienne aux EU (2001-2013, en MMWh, Millier de Mégawatt-heure).....	29
Figure 16 : Coût de production de l'électricité selon différentes technologies (\$/MWh 2009 et 2014)	31
Figure 17 : Contributions des États aux émissions de CO ₂ -énergie des EU (2013, en %).....	32
Figure 18 : États ayant mis en œuvre un plan d'action climatique	33
Figure 19 : Évolution des émissions de CO ₂ -énergie des États les plus émetteurs entre 1990 et 2013 (MtCO ₂)	36