

La relance de la production d'électricité « verte » aux États-Unis : une rencontre entre Prométhée... et Keynes

Au cours de sa campagne, le candidat Barack Obama avait insisté sur le lien étroit existant entre la crise économique, le changement climatique et la sécurité énergétique (et même la sécurité nationale, en raison de l'excessive dépendance des Etats-Unis vis-à-vis des ressources pétrolières que ce pays importe).

par **Marc MAGAUD*** et **Daniel OCHOA****

UN MANDAT PRÉSIDENTIEL PLACÉ SOUS LE SIGNE DE L'INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE ET DE LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Une Administration très engagée

Le candidat Obama avait esquissé le projet de développement d'une économie sobre en carbone, qui émettrait, en 2050, seulement 20 % de la quantité de gaz à effet de serre émise en 1990. Il s'était engagé à consacrer 150 milliards de dollars, sur dix ans, à la R&D en matière d'énergies renouvelables, que ce soit par financement direct (dotations, garanties d'emprunts, achats par l'Etat fédéral, etc.) ou au moyen d'incitations fiscales. Enfin, il avait annoncé la création potentielle de 5 millions d'emplois dans le domaine des technologies vertes.

Ses premières déclarations officielles sur le changement climatique et la prépondérance accordée au thème de l'énergie dans les premières mesures prises par son

Administration reflètent, chez le nouveau Président, le même niveau de préoccupation que chez le candidat. En effet, une fois élu, Barack Obama a poursuivi sur cette ligne directrice en orientant son plan de relance économique massif (787 milliards de dollars) vers la création d'« emplois verts », notamment dans le secteur de l'énergie (85 milliards). Dans ce *stimulus package*, la R&D portant sur les nouvelles énergies plus sobres en carbone (capture et stockage souterrain du CO₂, solaire, éolien, géothermie, biocarburants de deuxième génération...) figure au premier rang des priorités.

Avec la crise économique qui sévit aujourd'hui, les résistances à cette approche sont nombreuses. Le débat au Congrès autour d'un éventuel pourcentage obligatoire d'énergies renouvelables dans la production d'électricité (*Renewable Electricity Standard*) illustre ces divergences. Bien que de nombreux Etats (vingt-huit, auxquels s'ajoute le District de Columbia) aient déjà fixé un

* Mission pour la Science et la Technologie, Ambassade de France aux Etats-Unis.

** Directeur adjoint chargé de l'innovation et du développement à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne.



© Alex Wong/NEWSCOM/SIPA

« Une fois élu, Barack Obama a poursuivi sur cette ligne directrice en orientant son plan de relance économique massif (787 milliards de dollars) vers la création d'« emplois verts », notamment dans le secteur de l'énergie (85 milliards). » *Le président Barack Obama, lors d'une réunion consacrée à l'énergie et aux « emplois verts », tenue à la Maison blanche le 20 mai 2009.*

quota minimum, avec des échéances plus ou moins lointaines (10 %, en 2015, dans le Wisconsin, ou 33 %, en 2030, en Californie), un tel objectif est inexistant, au niveau fédéral. Les parlementaires s'affrontent sur le pourcentage minimum à fixer (dans la fourchette 15 % – 25 %), ainsi que sur l'échéance. Le clivage ne s'opère pas selon des lignes partisans, mais plutôt selon le degré de dépendance de chaque Etat vis-à-vis du charbon dans la production d'électricité, les Etats du Midwest s'inquiétant de devenir les grands perdants d'une législation qu'ils jugent par trop favorable à de nouvelles formes d'énergie.

Néanmoins, la nouvelle Administration affiche la volonté d'établir une réelle politique énergétique cohérente et durable, comme les Etats-Unis n'en connaissent plus depuis une trentaine d'années.

Une confiance renouvelée dans la science et la technologie pour surmonter les difficultés

Il convient de rappeler à quel point la société américaine demeure profondément orientée par les solutions technologiques. La culture américaine incite à faire confiance à l'innovation et à la technologie pour résoudre la grande majorité des problèmes. Il en va ainsi des questions environnementales, parfois au détriment de

modifications des comportements et des modes de vie, voire des réglementations, lesquelles demeurent généralement les principaux leviers, dans les sociétés européennes.

Si l'approche adoptée par la nouvelle Administration marque un tournant par rapport au laisser-faire de sa devancière, elle reste fortement teintée par cette confiance dans un salut technologique. Dès sa prise de fonction, le Président Obama a réitéré ses appels à un renforcement de la recherche fondamentale, à une R&D représentant près de 3 % du PIB et à la prise en compte au premier chef des avis scientifiques dans les décisions de son Administration. Il a nommé des scientifiques de haut niveau (Steve Chu au Département de l'Energie – 17 000 salariés – et John Holdren comme conseiller scientifique à la Maison Blanche, tous deux experts en matière d'énergie et de climat), et il a également créé un poste de *Chief Technology Officer* à la Maison Blanche. Le nouveau Président souhaite clairement miser sur les technologies vertes pour sortir de l'ère de l'énergie fossile et de la dépendance quasi addictive des Américains vis-à-vis du pétrole importé, et pour remettre le pays sur la voie de la croissance.

Mais, pour donner consistance à cette doctrine, il faut des moyens ; d'où la conception d'une relance budgétaire très axée sur la R&D, en particulier dans le domaine de l'Energie.

Une relance économique sans précédent, axée sur l'énergie et la recherche

La mesure phare, qui oriente l'ensemble de l'action de l'Etat fédéral, est l'*American Recovery and Reinvestment Act* du 17 février 2009. Il s'agit d'un plan de relance d'une ampleur exceptionnelle puisqu'avec quelque 787 milliards de dollars, il porte l'endettement des Etats-Unis à 13 % de leur PIB. Malgré quelques coupes, opérées lors du processus d'adoption par le Sénat et par la Chambre des Représentants, ce plan de relance focalise une part considérable des moyens sur le secteur de l'énergie, dont 43 milliards de dollars d'investissements et 22 milliards de dollars d'avantages fiscaux. L'ensemble représente 65 milliards de dollars, soit plus de 8 % du plan de relance. Cette relance ambitieuse a été possible en arguant de la nécessité d'atténuer le changement climatique, mais également en insistant sur le potentiel en « emplois verts » que recèlent les énergies nouvelles. Un des facteurs clés de succès du plan de relance est la capacité du nouveau mix énergétique à sortir rapidement le pays du marasme.

L'efficacité énergétique (modernisation et isolation des bâtiments publics et privés) et le réseau électrique, avec sa composante *smart grid* (réseau électrique intelligent), sont très richement dotés dans ce plan de relance. Il en va de même pour les transports du futur (batteries, infrastructures, renouvellement des flottes publiques). Par ailleurs, 19 milliards de dollars environ vont aux transports collectifs (urbains, train, y compris à grande vitesse...). Enfin, les énergies fossiles ne sont pas oubliées puisqu'elles bénéficient de 3,4 milliards de dollars (dédiés à la R&D).

Mais ce sont les énergies renouvelables qui se taillent la part du lion, si l'on inclut les dotations et les avantages fiscaux consentis, avec 14 milliards de dollars en crédits et 17 milliards en incitations fiscales (voir la figure 1).

DEUX EXEMPLES EMBLÉMATIQUES : L'ÉOLIEN ET LE SOLAIRE

Eolien : les Etats-Unis prennent le leadership mondial

L'énergie renouvelable en plus forte croissance

L'éolien est, en 2009, la filière énergétique la plus dynamique dans le monde, et c'est aussi l'énergie renouvelable en plus forte croissance aux Etats-Unis (+32 % de capacité par an, sur 5 ans). Dans le contexte de la lutte contre le réchauffement climatique et de la hausse du prix du pétrole, l'éolien fait l'objet de nombreux investissements.

Fin 2008, le parc éolien des Etats-Unis représentait une puissance totale de 25 170 MW, soit près de 1 % de la puissance électrique totale installée. Avec plus de

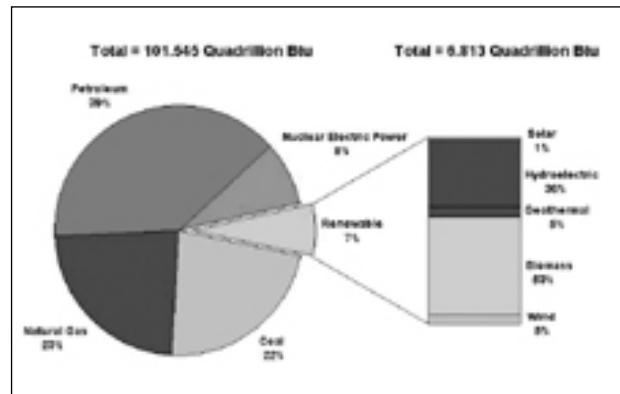


Figure 1 : Ventilation du bouquet énergétique – part des énergies renouvelables (source DOE – EIA).

8 358 MW installés au cours de l'année (contre 5 000 MW en 2007 – voir la figure 2), les Etats-Unis ont supplanté l'Allemagne, devenant ainsi le premier producteur mondial d'électricité éolienne.

En 2008, l'éolien a représenté 42 % des nouvelles capacités installées, produisant plus de 48 TWh et alimentant près de 7 millions de foyers.

Longtemps Etat leader, la Californie a été devancée par l'Iowa et le Texas, l'Etat le plus équipé en éoliennes depuis 2006. Fin 2008, le Texas disposait d'une puissance installée de 7 116 MW, soit 28,3 % du parc des Etats-Unis, suivi de l'Iowa (2 700 MW), la Californie (2 517 MW), le Minnesota (1 752 MW) et l'Etat de Washington (1 375 MW). Ces cinq Etats représentent 60 % de la capacité installée aux Etats-Unis.

Un marché orienté par les consortiums industriels

Le développement de l'électricité éolienne demeure la chasse gardée de quelques groupes industriels, 15 majors (contre 6 en 2005) se partageant plus de 80 % du marché en 2007. Depuis les années soixante-dix, date des premières installations, l'éolien a bénéficié de nombreuses avancées technologiques (design des turbines, augmentation de la puissance des générateurs, amélioration de la fiabilité des procédés de conversion et de transmission énergétiques...). La capacité moyenne des turbines est passée de 0,76 MW en 2000 à 1,6 MW en 2007. Les dernières turbines installées génèrent 3,5 MW, pour un diamètre de 100 m, et des recherches sont actuellement menées pour atteindre une puissance unitaire de 5 MW (pour 120 m de diamètre). La puissance des projets de fermes éoliennes ayant fait l'objet d'un dépôt dépassent le gigawatt (GW).

Ces avancées technologiques sont en partie le résultat de partenariats de recherche entre organismes fédéraux et groupes industriels. En 2008, le *Department of Energy* (DoE) a ratifié un accord d'une durée de deux ans avec six grands groupes industriels, qui vise à développer des technologies permettant d'atteindre les 20 % d'éolien raccordés au réseau, d'ici à 2030. Ce partenariat concerne : la R&D portant sur la fiabilité des turbines, le choix des lieux d'implantation, la définition de normes de certification des turbines, les avancées portant sur les composants des pales, l'automatisa-

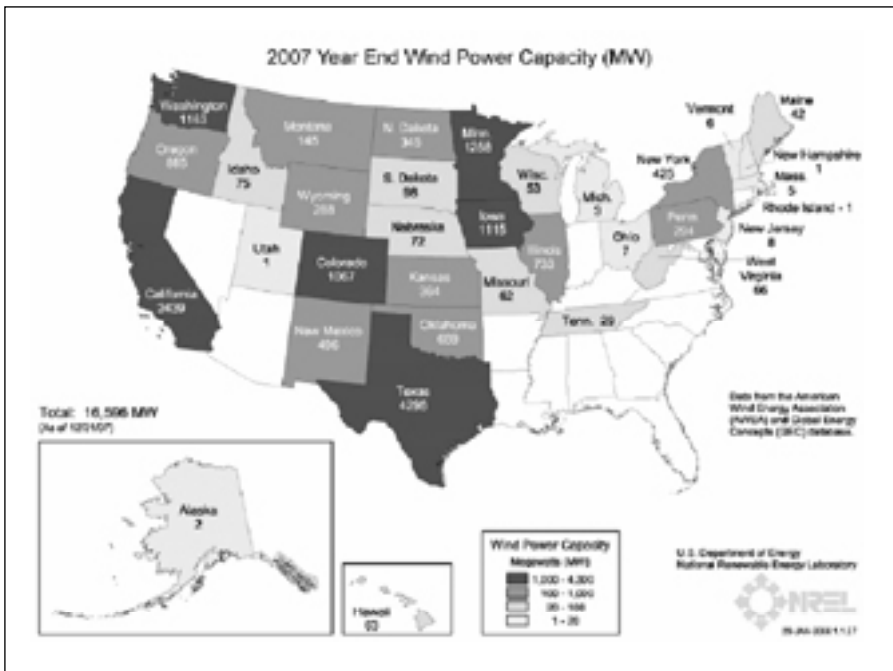


Figure 2 : Capacité éolienne installée aux USA fin 2007 (source : DoE – NREL).

tion des procédés, les techniques de production et la formation de la main-d'œuvre. Par ailleurs, le *National Renewable Energy Laboratory* (NREL) a annoncé la création d'un complexe de recherche dédié au design des pales d'éoliennes, qui devrait être achevé dès l'année prochaine (2010).

De ces avancées technologiques résulte une diminution drastique du prix de revient du kWh, passé de 0,4 \$/kWh en 1980 à 0,07 \$/kWh aujourd'hui (0,09 \$/kWh en tenant compte des incitations fiscales). Aux variations géographiques près, l'éolien est donc devenu compétitif par rapport aux énergies fossiles et l'on estime que d'ici à 2012, les prix de l'éolien atteindront 0,03 \$/kWh *on-shore* et 0,07 \$/kWh *offshore*.

Un succès qui ne doit pas occulter la persistance de certains freins

L'essor continu de l'éolien, comme celui de toutes les énergies renouvelables, dépend directement de la fiscalité et des crédits qui lui sont alloués, que ce soit au niveau fédéral ou au niveau des Etats fédérés. En effet, l'éolien ne bénéficie pas de réglementation de longue durée et les subventions *Production Tax Credits* (PTC) doivent être renouvelées périodiquement. L'expiration des crédits d'impôts en 1985, 1999 et 2003 a été suivie

d'une stagnation des investissements. L'ambition d'atteindre 20 % de la production d'électricité à base d'énergies renouvelables d'ici à 2030 (scénario du DoE), nécessitera également la restructuration du réseau électrique, qui souffre de vétusté, d'une gestion fragmentée et d'une mauvaise desserte des plaines du Nord-Ouest, où se situent les principaux gisements éoliens (voir les figures 3 et 4).

En outre, l'énergie éolienne suscite une controverse autour de son impact sur l'environnement, notamment sur les populations d'oiseaux migrateurs et de chauves-souris. Afin de minimiser l'impact environnemental des éoliennes, des études préliminaires doivent avoir lieu lors du choix des sites d'implantation des futures fermes. Par ailleurs, si les aspects paysagers ne sont pas au cœur du débat, en raison de la très vaste étendue du territoire américain, ceux-ci restent néanmoins importants, comme en témoigne le retard pris par le projet *offshore Cape Wind*, déposé en 2001, mais toujours dans l'attente d'un permis de construire.

L'impulsion fédérale reste déterminante en 2009

L'*American Recovery and Reinvestment Act* de février 2009, qui vise à relancer l'économie américaine, alloue de nombreux crédits pour le développement de nouvel-

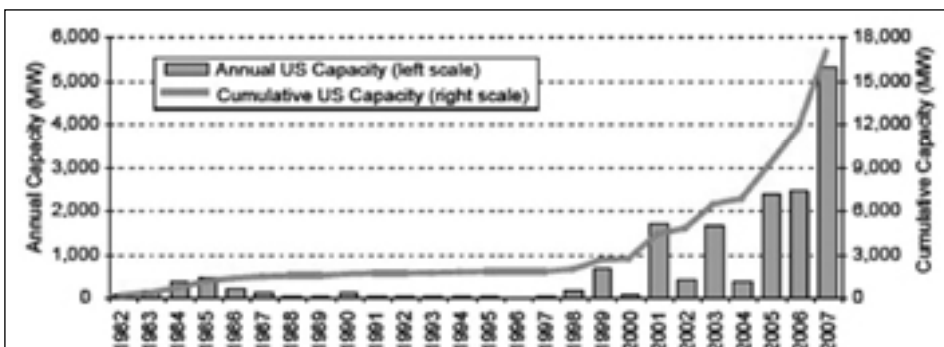


Figure 3 : Capacité éolienne installée chaque année et capacité totale (source : AWEA).

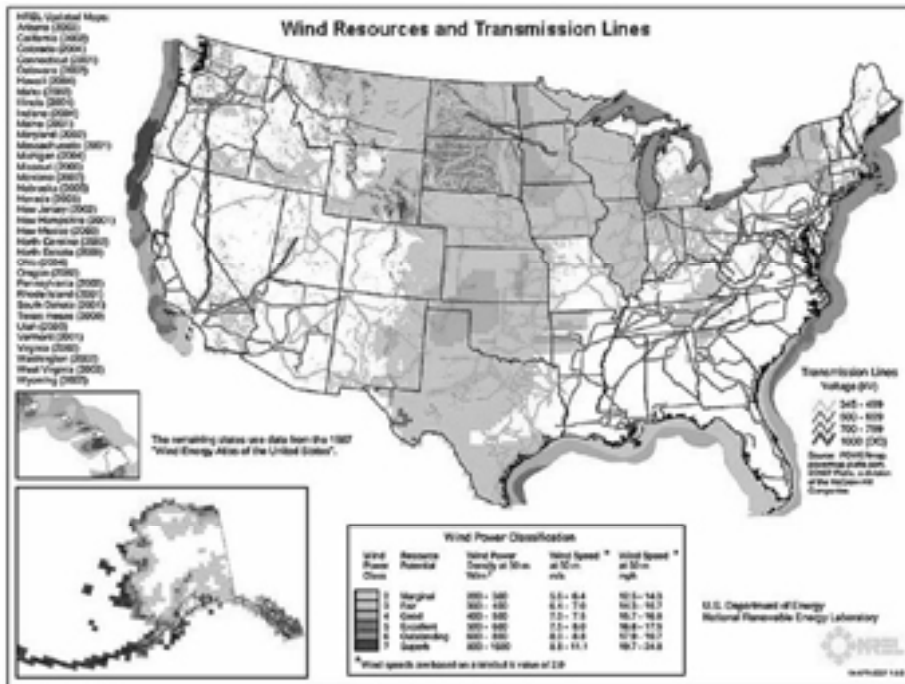


Figure 4 : Gisements éoliens (source : NREL).

les technologies et le déploiement d'énergies renouvelables. Le secteur de l'éolien bénéficie ainsi d'un certain nombre de crédits, les plus importants concernant la prolongation des subventions PTC jusqu'à fin 2012, ainsi que l'attribution de plus de 3 milliards de dollars pour la rénovation du réseau électrique (phase d'élaboration du *smart grid*).

Solaire : une croissance exponentielle, mais dont la poursuite dépendra du marché intérieur

L'idée d'utiliser l'énergie solaire pour faire face aux besoins énergétiques croissants de la planète n'est pas nouvelle, et elle semble aller de soi. La ressource d'énergie solaire est en effet inépuisable, propre et abondante : la Terre reçoit du Soleil, en une heure, autant d'énergie que l'humanité en consomme en un an. Il suffirait ainsi de couvrir 0,6 % des terres émergées avec des systèmes solaires d'une efficacité nette de 10 % pour résoudre nos problèmes énergétiques actuels.

Le marché du solaire est longtemps resté limité, en raison du coût des panneaux solaires, principalement lié au prix élevé du silicium, un matériau devenu relativement cher. Aujourd'hui, de nouvelles méthodes de fabrication et des concepts innovants de cellules solaires à couches minces promettent d'importantes réductions de coûts. Par ailleurs, plusieurs pays, comme l'Allemagne, le Japon, les Etats-Unis, l'Italie et la France, ont compris les enjeux de l'énergie solaire et ils ont mis en place des aides fiscales afin d'encourager l'installation de panneaux solaires.

L'industrie américaine reste dans la course

Aux Etats-Unis, le marché du photovoltaïque (PV) est passé de 140 MW en 2006 à 220 MW en 2007 (+85 %), puis à 360 MW en 2008 (+64 %), se posi-

tionnant à la troisième place mondiale, après l'Allemagne (1 860 MW soit +40 %) et l'Espagne (2 460 MW, soit +280 %), dans un marché global de presque 6 GW (+110 %). La part du marché américain dans le PV représente donc actuellement moins de 7 % du marché mondial, alors qu'elle atteignait 45 % en 1995. Mais les Etats-Unis semblent déterminés à vouloir rattraper ce retard rapidement. Ils bénéficient, pour ce faire, de nombreux atouts, notamment l'implantation sur leur territoire des sièges sociaux de plusieurs leaders mondiaux et la maîtrise des principales technologies. La forte croissance qu'ont connue les investissements privés et le capital-risque en 2008 (respectivement +136 %, à 132 millions de dollars, au premier trimestre 2008 et +50 %, à 3 milliards de dollars), devrait se poursuivre malgré le « trou d'air » de 2009, notamment grâce au soutien affiché par la nouvelle Administration.

Un développement qui reste porté par les autorités publiques

En effet, les aides gouvernementales ont été jusqu'à présent nécessaires pour soutenir la croissance du marché du solaire. Accompagnées d'instruments financiers élaborés, comme les promesses d'achat (PPA (1)), elles ont permis, en 2007, à près de la moitié des installations solaires américaines non résidentielles de voir le jour. Ainsi, l'administration fédérale américaine a lancé en 2006 un programme nommé *Solar American Initiative* (SAI), doté d'un budget de 159 millions de

(1) En matière d'énergie solaire, un *Power Purchase Agreement* (PPA) est un accord que passe un client avec un fournisseur pour que ce dernier installe et gère une centrale solaire sur la propriété du client, et lui revende l'électricité produite durant une durée déterminée, et ce, à un prix fixe, généralement inférieur à celui du réseau électrique. L'intérêt pour le client est de limiter le risque financier associé à l'installation de panneaux solaires, en ne s'engageant à payer qu'un « loyer électrique », comme il le ferait auprès d'un fournisseur d'électricité standard, et en laissant au fournisseur le risque de l'investissement matériel et de la maintenance. Le fournisseur, quant à lui, bénéficie gratuitement du terrain et profite souvent des aides environnementales offertes par les différents Etats.

dollars, distribué par le ministère de l'Énergie (DoE) et visant à atteindre une capacité installée de 5 à 10 GW, d'ici à 2025. Par ailleurs, la Fondation *Clean Renewable Energy Bonds* (CREBs) a été mise en place, avec une allocation de 1,2 milliard de dollars. Elle fournit aux municipalités, aux compagnies coopératives d'électricité et à des entités gouvernementales, l'accès à un capital sans intérêts pour l'acquisition d'équipements de production d'énergie renouvelable. Ainsi, 443 stations solaires ont été sélectionnées en 2007. Le *Department of Interior*, qui gère les terrains appartenant au Gouvernement fédéral, a mis en place en mars 2009 un groupe de travail chargé d'accélérer les procédures d'autorisation d'exploiter les EnR sur lesdits terrains. On annonce, au DoE, que des fermes solaires représentant 5 GW de puissance pourraient être reliées au réseau, d'ici à 2016, grâce à ce mécanisme simplifié, afin de créer une masse critique permettant d'abaisser encore les coûts unitaires.

Au niveau des Etats, la Californie se positionne, là encore, comme un précurseur : 31 % de l'énergie qu'elle consomme provient de sources renouvelables, ce qui est un ratio, certes, inférieur à celui d'autres Etats, tels que l'Oregon ou l'Etat de Washington (79 %, l'un et l'autre), mais reste largement supérieur à la moyenne nationale, qui est de 7 %. Bien qu'environ la moitié de cette énergie provienne de l'hydroélectrique conventionnel, les 15 % restants sont supérieurs à la moyenne nationale d'un facteur 4, et le RPS (*Renewable Portfolio Standard*) du Gouvernement californien prévoit de faire passer ce chiffre à 20 % en 2010 et à 33 % en 2020. Parmi les différentes technologies employées (éolien, géothermie, biomasse), l'énergie solaire ne représente aujourd'hui qu'une très faible fraction (0,2 %) de l'énergie consommée, mais elle est très en vogue. Dès 2006, par exemple, le gouverneur Schwarzenegger lançait le programme *Million Solar Roofs Initiative*, doté de 3,2 milliards de dollars, sur 11 ans, afin d'équiper un million de toits californiens en panneaux solaires, pour une puissance totale estimée à 3 GW. Par ailleurs, depuis Janvier 2007, la *Californian Public Utilities Commission* (CPUC) offre des primes conséquentes pour l'installation de systèmes d'énergie solaire d'une puissance supérieure à 100 kW crête. Ainsi, grâce à ces aides, la capacité annuelle d'installation de panneaux solaires en Californie était de 37 MW, soit presque quatre fois plus que celle de l'Etat du New Jersey, l'Etat placé immédiatement après elle, et en tout cas supérieure à la capacité totale américaine en 2005 (33 MW).

De nouveaux instruments financiers efficaces

Une étude scientifique (2) a montré que 69 % de l'électricité américaine pourrait être produite, à l'horizon 2050, au moyen de vastes champs de cellules PV et de concentrateurs thermiques installés dans le désert du Nevada. Ce projet très ambitieux coûterait environ 400 milliards de dollars, mais il serait parfaitement réaliste sur le plan technologique. Il faudrait toutefois que le coût d'installation des panneaux solaires passe des 4 dollars/W actuels, à environ 1,2 dollar/W. Une telle

diminution des coûts est aujourd'hui envisageable, grâce à la mise au point de nouvelles méthodes de fabrication et de concepts très prometteurs de cellules solaires à couches minces, ainsi qu'à la mise en place de stratégies financières de plus en plus efficaces.

En particulier, l'implantation des centrales solaires n'est possible que grâce au recours aux *Power Purchase Agreements* (PPA), qui font appel aux crédits d'impôts et aux *Renewable Portfolio Standards* (RPS) des différents Etats et autorisent l'échange de *Renewable Energy Certificates* (REC). Grâce à ces outils financiers et à son ensoleillement record, le Nevada est en train d'équiper son désert avec les technologies les plus avancées : la centrale photovoltaïque (PV) Nellis est la plus importante des Etats-Unis, délivrant 14 MW d'électricité à la base de l'US Air Force sur laquelle elle est construite, tandis que la centrale thermique Nevada Solar One vient d'entrer en fonctionnement et fournit déjà 64 MW au réseau électrique.

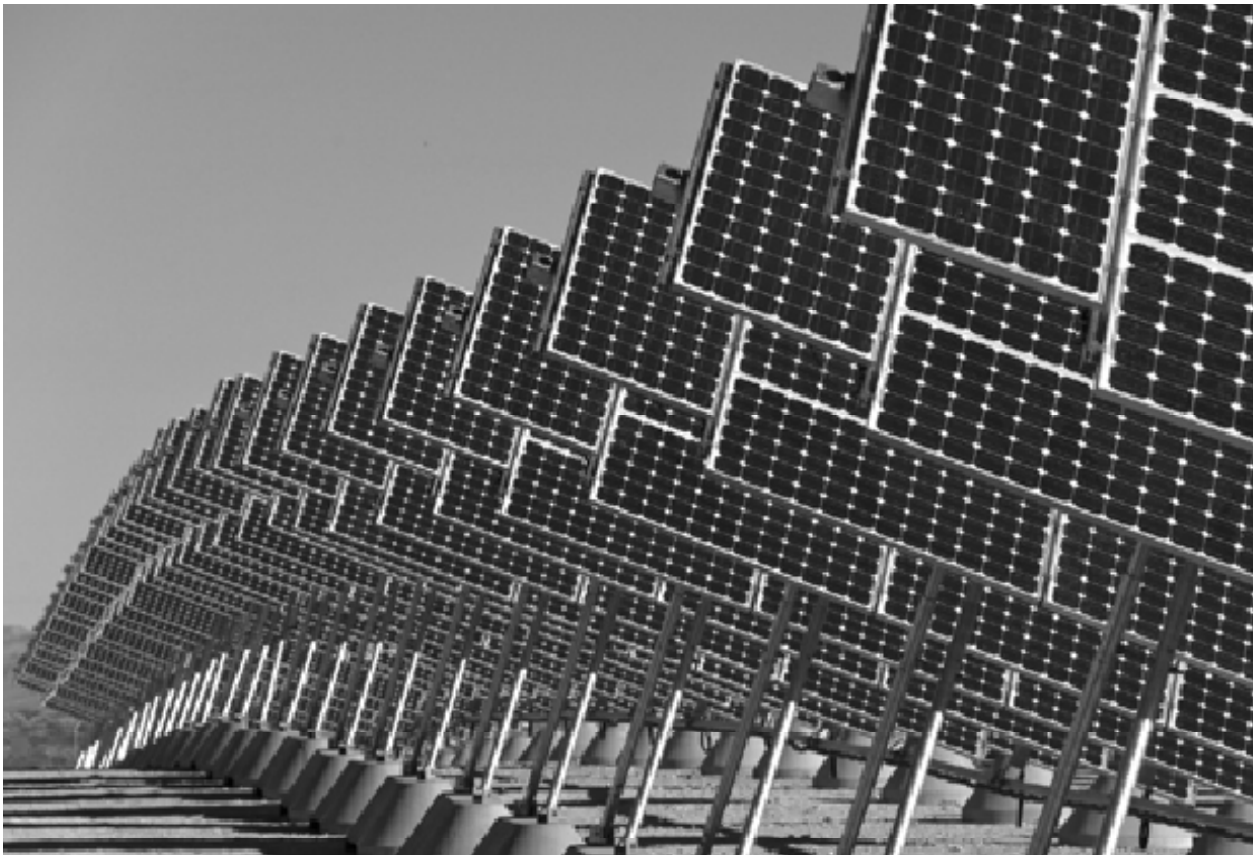
La Californie n'est pas en reste, plusieurs projets de centrales gigantesques ayant fait l'objet de PPA. En particulier, les projets *Topaz Solar Farm* et *High Plains Ranch II* seront deux fermes PV, qui devraient fournir respectivement 550 MW et 250 MW dans la California Valley, au Nord de Los Angeles, d'ici à 2013. Ces fermes, construites par des entreprises californiennes (Sunpower et Optisolar), en partenariat avec le fournisseur d'électricité PG&E, bénéficieront de technologies avancées, notamment de cellules photovoltaïques en couches minces, pour un coût qui dépassera le milliard de dollars. A elles deux, elles totaliseront une puissance de 800 MW, ce qui est dix fois supérieur à la taille des projets dont il était question jusqu'il y a peu de temps encore.

La Silicon Valley se reconvertit dans les cleantechs

Grâce à de nombreuses aides gouvernementales et à son dynamisme industriel propre, la Californie est devenue le premier marché américain du solaire PV. Elle regroupe de nombreux projets industriels ambitieux (Nanosolar, Miasolé, Sunpower) qui visent à produire en masse des panneaux solaires à haute valeur ajoutée technologique, un grand nombre de *start-up* très innovantes (SolFocus, Energie Innovation, eSolar), des centrales solaires thermodynamiques dans le désert des Mojaves (les *Solar Energy Generating Systems*) et d'excellentes équipes de recherche (LBNL, Stanford, Caltech). Beaucoup de ces acteurs se trouvent dans la Silicon Valley, qui concentre près de 40 % du capital-risque américain.

A titre d'exemple, l'entreprise californienne Nanosolar dispose d'une telle technique de dépôt de « couches minces », qui permet de construire des cellules solaires en ne déposant que la quantité de matériau photosensible utile pour absorber le rayonnement solaire, avec un coût potentiellement bien moindre. En effet, un des principaux inconvénients des cellules solaires traditionnelles est leur coût élevé, qui est dû à la quantité impor-

(2) *A Solar Grand Plan*, par Ken Zweibel, James Mason et Vassilis Fthenakis ; Scientific American, janvier 2008.



© Proehl Studios-coll. Terra/CORBIS

« La centrale photovoltaïque (PV) Nellis est la plus importante des Etats-Unis, délivrant 14 MW d'électricité à la base de l'US Air Force sur laquelle elle est construite. » *Panneaux solaires de la centrale Nellis à Clark County, Nevada.*

tante de silicium utilisée (le silicium est un matériau relativement cher) et à la nécessité de travailler sur des *wafers* (plaquettes) indépendantes. En comparaison, les bancs de dépôt de l'entreprise Nanosolar « impriment » des cellules solaires sur un substrat métallique souple, qui défile en continu, sous la forme d'un rouleau. L'entreprise a déjà levé plus de 150 millions de dollars de capital-risque, dont 75 millions de dollars en 2006 (le plus important investissement mondial dans les énergies propres, provenant pour partie de Google) et 50 millions de dollars, en avril 2008, provenant d'EDF Energies Nouvelles. Grâce à cet argent, l'entreprise vient d'achever la construction de 65 000 m² de nouveaux bâtiments de fabrication, à San José, au cœur de la Silicon Valley, et en Allemagne, pour une capacité de production de 200 millions de cellules solaires par an, soit 430 MW.

Le Graal de la « parité réseau » (3) à portée de main
Actuellement, le coût de l'électricité solaire se situe autour de 0,25 dollar/kWh dans la plupart des pays de l'OCDE. Ce chiffre devrait s'abaisser à 0,15 dollar/kWh d'ici à 2011, voire atteindre 0,10 dollar/kWh dans les régions les plus ensoleillées. Aux Etats-Unis, la « parité réseau » a d'ores et déjà été atteinte à Hawaï et dans d'autres îles très ensoleillées, où l'électricité est majoritairement produite par combustion d'énergies fossiles. Sur le Continent, plusieurs industriels (dont General Electric), ainsi que le DoE, s'attendent à ce que

la « parité réseau » soit atteinte aux environs de 2015, voire même avant. Certains industriels prédisent même que, d'ici à 2010, la moitié des consommateurs résidentiels de l'OCDE et 10 % des consommateurs commerciaux pourraient atteindre la « parité réseau », à la condition que les prix de l'électricité restent inchangés jusqu'à cette date. Dans le but d'accélérer le processus, le DoE a débloqué 14 millions de dollars pour deux projets de recherche concernant les concentrateurs, en partenariat avec l'industriel espagnol Abengoa (voir la figure 5).

VERS UN NOUVEAU PARADIGME ÉNERGÉTIQUE ?

A la suite des fortes hausses des prix de l'énergie en 2007 et 2008 et sous l'impulsion d'une administration volontariste, les Etats-Unis se trouvent à la croisée des chemins en matière de choix énergétiques. Ils consomment près du quart de la production annuelle mondiale de pétrole, mais ils possèdent moins de 5 % des réserves. Il ne fait de doute pour personne que cette situation n'est pas tenable sur le long terme, car elle

(3) La « parité réseau » est le point à partir duquel le prix de l'électricité solaire est inférieur ou égal à celui de l'électricité amenée par le réseau. Elle est souvent considérée comme un objectif majeur à atteindre par les industriels du secteur pour que le marché du solaire décolle véritablement.

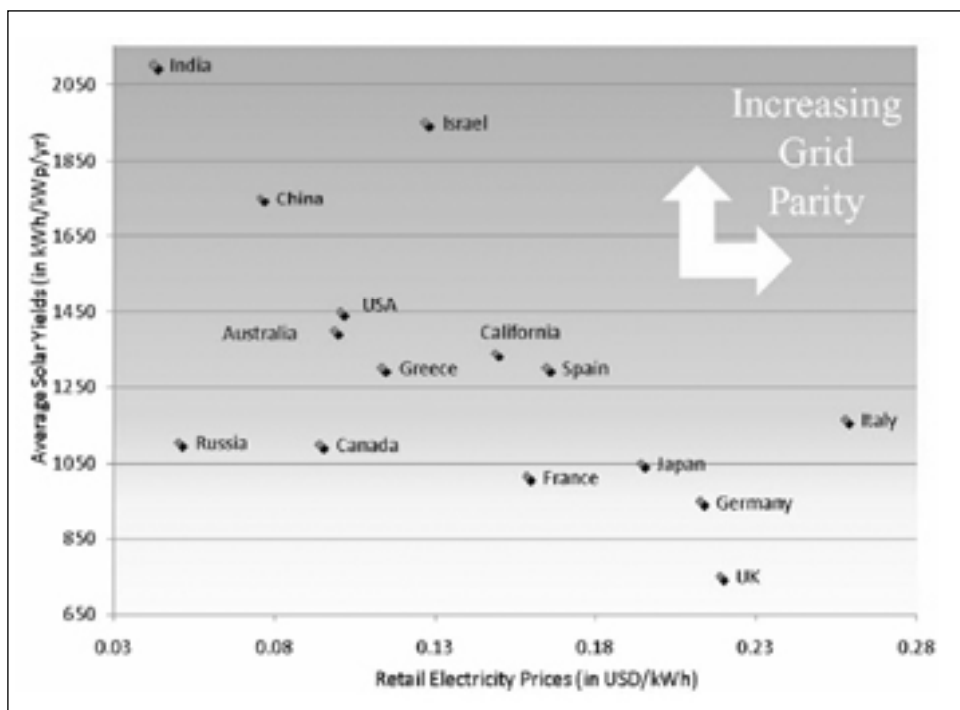


Figure 5 : Ecart à la parité réseau dans différents pays, en fonction de l'ensoleillement et du prix de l'électricité. Source : Global Green USA.

place le pays dans une situation précaire vis-à-vis de ses fournisseurs, d'un point de vue stratégique, et elle met les consommateurs à la merci des fluctuations des cours sur le marché mondial. Le Gouvernement sait également que la ressource énergétique abondante dont le pays dispose, le charbon, posera des problèmes d'acceptabilité croissants, en raison des hypothèques environnementales qui pèsent sur la filière, depuis l'extraction (dommages causés aux paysages et aux cours d'eau) jusqu'à la combustion (émissions de CO₂ doubles de celles résultant de la combustion du gaz naturel, vapeurs de mercure, stockage des cendres...). Enfin, la dépendance des Etats-Unis vis-à-vis des énergies fossiles obère leur crédibilité et leur leadership dans les négociations internationales sur le climat.

Or, les solutions alternatives permettant une production d'électricité sobre en carbone sont, pour l'heure, trop aléatoires. Le nucléaire, qui représente près de 20 % du bouquet énergétique américain actuel, n'a pas la faveur de l'Administration Obama. Son développement est remis en cause, pour des raisons économiques et juridiques. En effet, l'intensité capitaliste d'une centrale nucléaire pose des problèmes de financement aux *utilities*, relativement petites dans l'ensemble, qui ne peuvent s'endetter aussi lourdement. De plus, certains Etats interdisent la construction de nouvelles centrales tant que la question du stockage des déchets ultimes n'aura pas été réglée, situation que le coup d'arrêt à l'exploitation du site de stockage de Yucca Mountain pourrait prolonger durablement. Quant à la

capture et au stockage du CO₂, sa faisabilité technico-économique reste à démontrer, et les experts du DoE reconnaissent officiellement qu'un déploiement à grande échelle est peu probable avant 2020, au plus tôt.

Les Etats-Unis resteront un pays énergivore et, malgré les gains potentiels importants en matière d'efficacité énergétique, ils devront satisfaire leur besoin en énergie pour soutenir leur croissance. Le Président Obama et ses conseillers savent également que les technologies vertes sont un réservoir de créations d'emplois et un gisement d'exportations immenses..., que la concurrence ne se privera pas d'exploiter. Il importe donc, pour des raisons de compétitivité, de soutenir le développement de ces *green jobs* que l'on a tant vantés au cours de l'année écoulée.

Par conséquent, la solution qui s'impose progressivement est celle d'une production massive d'électricité au moyen de sources renouvelables, éolien et solaire en tête. Si le Président Obama, malgré la crise économique qui sévit actuellement et les nombreuses résistances auxquelles il est confronté, réussit à opérer la transition, il aura définitivement changé le paradigme énergétique de son pays en jouant sur deux leviers : un volontarisme quasi prométhéen et une relance toute keynésienne...