

Le Développement des Energies Renouvelables



4 Zoom sur...

Le développement des Energies Renouvelables & Les Filières Technologiques

12 Expériences

La transition énergétique allemande : sortie du nucléaire et développement massif des énergies renouvelables

Sommaire

EDITORIAL P. 2 - LA COMMISSION: L'ACTIVITÉ DE LA CREG
P.2 - ZOOM SUR ... LE DÉVELOPPEMENT DES ENERGIES RENEUVELABLES
P.4 - LES FILIERES TECHNOLOGIQUES
P.7 - EXPÉRIENCES : LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ALLEMANDE : SORTIE DU NUCLÉAIRE ET DÉVELOPPEMENT MASSIF DES ÉNERGIES RENEUVELABLES
P. 7 - QU'EST-CE QUE ...? P. 11 - ACTU-AGENDA P.16



Nadjib OTMANE
Président de la CREG

L'année 2011, a vu l'adoption par le gouvernement du programme national de développement des énergies nouvelles et renouvelables et de l'efficacité énergétique pour la période 2011-2030. Ce document constitue un cadre de référence de la nouvelle orientation en termes de politique énergétique nationale.

Cette démarche visant essentiellement la transformation du mix énergétique national, accorde également une place importante aux économies d'énergie sous forme d'actions multiples déclinées dans ce programme et dont le déploiement ne se fera pas sans la contribution collective et indispensable des différents acteurs, qui en détiennent les leviers.

Parmi ces leviers, les réglementations et mécanismes fiscaux ad hoc occupent une bonne place. En effet, le dispositif réglementaire prenant en compte les différents éléments relatifs à l'introduction des énergies renouvelables, se met en place, notamment pour les filières photovoltaïque et éolien. La CREG est bien avancée sur cette voie, et consacre à ce sujet, un numéro spécial « énergies renouvelables », afin d'informer ses lecteurs sur le dispositif envisagé. D'une manière globale, la mise en œuvre effective de ce programme devrait être appréhendée comme une source d'opportunités, et notamment, celle du développement d'une industrie nationale des énergies renouvelables dans une perspective durable.

Ce nouveau cadre législatif conforte et renforce donc les travaux déjà menés par la CREG dans ce domaine. Il offre aussi de nouvelles potentialités au travers des mécanismes à mettre en place.

Il reste toutefois beaucoup à faire pour les transformer en réalisations concrètes et nous avons tous une part importante à prendre pour relever ce défi !

Bonne lecture

Activités de la CREG

Durant la période écoulée, une grande partie des travaux de la Commission a été consacrée aux adaptations de la réglementation relative au soutien des énergies renouvelables et de la cogénération et ce dans le cadre de la mise en œuvre du programme national de développement des énergies nouvelles et renouvelables et de l'efficacité énergétique pour la période 2011-2030. Le fonctionnement du système de production, transport de l'électricité ainsi que la qualité de service dans la distribution de l'électricité et du gaz ont également fait l'objet d'un suivi particulier.

Les premiers travaux relatifs à l'adaptation de la réglementation ont abouti à l'élaboration d'un décret fixant les conditions d'octroi des primes au titre des coûts de diversification de la production d'électricité qui vient d'être publié sous le numéro n°13-218 du 18 juin 2013. Ce décret prévoit dans son article 15 que les caractéristiques, notamment l'origine et les quantités d'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables et/ou de cogénération sont soumises à un contrôle périodique visant à en certifier l'origine, conformément à la réglementation en vigueur.

Dans ce cadre, un avant-projet de décret régissant la certification de garantie d'origine de l'électricité renouvelable est en cours d'élaboration et pour les besoins de son enrichissement la CREG s'est appuyée sur le TAIEX, instrument d'assistance technique et d'échange d'informations de courte durée proposé dans le cadre du programme d'appui à la mise en œuvre de l'accord d'association (P3A) entre l'Algérie et l'Union Européenne.

Il s'agit d'un deuxième atelier en prolongement d'un premier TAIEX organisé en 2010 sur les mécanismes d'encouragement de l'électricité renouvelable. Organisé en mai 2013 sur 4 jours, ce TAIEX a regroupé 3 experts belges responsables de la promotion des énergies renouvelables au sein de deux régulateurs Belges (BRUGEL et CWape) et les représentants de la CREG en charge de l'élaboration du projet de réglementation relative à la certification.

Concernant les aspects tarifaires, la CREG a élaboré une étude sur les aspects économiques du programme EnRs 2011-2030 du gouvernement.



Ce rapport a permis d'estimer les coûts moyens actualisés de chaque filière ainsi que les besoins du FNER pour ce programme. Les projets d'arrêtés sur les tarifs d'achat garantis pour les filières photovoltaïque et éolienne ainsi que les méthodologies de tarification ont également été élaborés.

Sur le plan du suivi du fonctionnement du système électrique national, la CREG a élaboré un rapport mettant en lumière les contraintes survenues et formulant des recommandations. Il en ressort qu'en 2013, du moins jusque là, les conditions météorologiques moins sévères que celles de l'année précédente, conjuguées la mise en service d'une grande partie des renforcements des réseaux de transport et de distribution prévus dans le cadre de la feuille de route pour la sécurisation de l'alimentation ont permis de faire face aux pics de consommation sans contraintes notables. Ainsi, sur le réseau interconnecté, il n'a pas été fait recours aux mesures de sauvegarde habituelles (importation des réseaux voisins, réduction de la fourniture aux clients industriels et délestage de charge).

Concernant la qualité de service dans la distribution de l'électricité et du gaz, et dans le cadre du suivi de la mise en œuvre des plans quinquennaux d'engagements d'amélioration de la performance des concessions de distribution de l'électricité et du gaz pour la période 2010-2014, la CREG a procédé à une analyse des bilans des réalisations de l'exercice 2012 des quatre sociétés de distribution. Le rapport sur la réalisation du service concédé a été finalisé et transmis au ministre de l'énergie et des mines et aux sociétés de distribution.

Les résultats du bilan 2012 du plan quinquennal d'amélioration des performances des concessionnaires a fait ressortir globalement que les résultats restent insuffisants. La non-atteinte des objectifs retenus pour 2012 dans les plans d'engagements d'amélioration de performance est en grande partie liée à la gestion et à l'organisation interne du concessionnaire, non encore adaptée aux exigences de modernisation du service public en termes de structuration, de moyens matériels et de ressources humaines (Nombre, profils et qualifications du personnel).

Les actions mises en œuvre n'ont pas toutes été concrétisées et les efforts devront être entrepris par les distributeurs afin d'obtenir de meilleurs résultats et permettre ainsi à la CREG de mesurer le degré de satisfaction des consommateurs.

S'agissant des procédures de raccordement et de traitement des réclamations des clients ainsi que la fixation et approbation des tableaux de valeurs des puissances et débits mis à disposition des clients alimentés à partir du réseau de distribution d'électricité et de gaz, la CREG a procédé à l'approbation de deux propositions de procédures soumises par les quatre sociétés de distribution et ce en application de l'article 91 du décret exécutif 10-95 du 17 mars 2010 fixant les règles économiques pour les droits de raccordement aux réseaux et autres actions nécessaires pour satisfaire les demandes d'alimentation des clients en électricité et en gaz.

Les décisions d'approbation concernent les procédures de raccordement au réseau des clients par catégorie de clients (BT-HTA, BP-MP, HTB, HP) et la procédure d'enregistrement et de traitement des réclamations. Cette étape marque la fin du processus entamé dès la promulgation dudit décret en 2010, jalonné par plusieurs réunions ayant regroupé une équipe pluridisciplinaire de la CREG et les représentants des sociétés de distribution.

Les procédures de raccordement éclairent et indiquent aux demandeurs les modalités pratiques de dépôt d'une demande de raccordement, les structures chargées de l'instruire, les délais d'étude, de présentation de devis et de réalisation des travaux.

La procédure de traitement des réclamations décrit de manière précise aux clients concernés comment adresser leur réclamation au distributeur sur les problèmes rencontrés en matière de raccordement, de mauvaise facturation ou de dépannage. Elle indique aussi les possibilités de recours offertes à différents niveaux de la société de distribution concernée et la CREG, en dernier recours.

Parallèlement à ces procédures, la commission a aussi finalisé un autre dossier relatif à la l'approbation des valeurs des puissances et débits mis à disposition des clients Basse Tension (BT) et Haute tension type A (HTA) alimentés à partir du réseau de distribution d'électricité et la fixation des valeurs des débits mis à disposition des clients Moyenne Pression (MP) alimentés à partir du réseau de distribution gaz et ce en application des articles 14 et 24 du décret exécutif n° 10-95 du 17 mars 2010.



Le développement des Energies Renouvelables

Une nette tendance à la réorientation vers les énergies renouvelables est constatée depuis la fin du 20^{ème} siècle, en réponse à un début d'épuisement des réserves en pétrole, aux impacts climatiques négatifs des énergies carbonées, à la dangerosité et au coût du nucléaire et à la difficulté de traiter ses déchets.

La pression environnementale mondiale sur le champ économique et social, est exercée à travers les conventions internationales, les normes et les directives contraignantes, particulièrement dans le domaine des énergies fossiles, l'objectif étant d'assurer une transition pour l'introduction progressive de formes d'énergie et de technologies, en alternative aux énergies fossiles, plus polluantes et non renouvelables.

Cette transition énergétique vers une diversification énergétique plus respectueuse de la protection de l'environnement et du développement durable implique notamment une modification radicale de la politique énergétique en passant d'une politique déterminée par l'offre à une démarche intégrant les préoccupations d'une gestion rationnelle de la demande par les économies et les substitutions d'énergie et les économies d'infrastructures grâce au développement de la production décentralisée. Le but est d'éviter la surproduction et les consommations superflues pour au contraire parvenir à des économies d'énergie et à une plus grande efficacité énergétique pour le même service rendu au consommateur.

C'est dans ce contexte que de nombreux pays développés et émergents à travers le monde se sont mis à développer les énergies renouvelables de manière massive considérant que cette transition énergétique est inévitable.

A l'instar des autres pays, l'Algérie s'est engagée sur la voie des énergies renouvelables afin d'apporter des solutions globales et durables aux défis environnementaux et aux problématiques de préservation des ressources énergétiques d'origine fossile aux générations futures. Dans une première phase, des actions visant l'expérimentation des nouvelles technologies ont été mises en œuvre à travers le plan national d'électrification utilisant la

filrière solaire photovoltaïque qui ont été réalisés, ils ont concerné l'alimentation de 18 villages du sud de l'Algérie en énergie électrique, soit l'électrification de près de 1000 foyers. Plusieurs autres applications du photovoltaïque ont été déployées dans des installations de télécommunication, d'éclairage public, de pompage d'eau au profit des régions steppiques dans le cadre de du programme des Hauts Plateaux du Haut Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS). Des projets photovoltaïques, de diverses capacités, ont été concrétisés par différents organismes de recherche comme le CDER et l'UDES, les institutions d'état comme la gendarmerie nationale, ainsi que par des entreprises œuvrant dans le secteur de l'énergie comme SONATRACH et BP Solar.

Dans une seconde phase, un programme national de développement des énergies nouvelles et renouvelables a été approuvé le 3 février 2011. Ce programme vise un double objectif : celui d'atteindre une part de production électrique d'environ 40 % à partir de sources d'énergie renouvelable par l'installation de 12 000 MW à horizon 2030, auxquels s'ajouterait 10 000 MW dédiés à l'exportation, ainsi que celui de renforcer le tissu industriel local pour arriver à un taux d'intégration national final d'environ 80 %.

Le choix des filières est motivé par l'immense potentiel en énergie solaire, avec une radiation solaire moyenne nationale qui se situe à 2 700 kWh/m²/an. A titre d'exemple, cette moyenne est de moins de 1 000 kWh/m²/an en Allemagne (pour rappel, la puissance photovoltaïque installée en Allemagne à ce jour s'élève à environ 34,2 GWc). Cette énergie constitue le segment majeur du programme qui consacre une part essentielle au solaire thermique et photovoltaïque une part essentielle (près de 10 000 MW à horizon 2030).

Malgré un potentiel moins important, l'éolien constitue le second segment de développement du programme, avec une part qui devrait avoisiner les 2,7% de la production d'électricité à horizon 2030.

Ce programme, dont la réalisation a été confiée à



Sonelgaz, prévoit également une période de trois années à caractère expérimental, avec la réalisation de quelques unités afin de tester in situ les différentes technologies photovoltaïque, éolien, biomasse et géothermie.

Les actions de Recherche/Développement sur les énergies renouvelables intervenant dans ce cadre se feront à travers une synergie entre les différents centres et laboratoires nationaux de recherche.

Le développement de l'électricité renouvelable est ouvert à l'investissement privé et donne la possibilité à l'introduction d'autres technologies éligibles telles que la cogénération.

Il est cependant ardu d'établir des prévisions liées au potentiel et au rythme de développement de ces énergies en raison de facteurs difficiles à évaluer tels que la compétitivité croissante des énergies renouvelables, liée aux progrès technologiques et à l'évolution du prix des énergies fossiles.

Pour la mise en œuvre et la concrétisation du programme de développement des énergies renouvelables, les pouvoirs publics ont procédé à l'adoption d'une série de mesures de soutien visant leur promotion à travers la mise en place d'un cadre juridique favorable et d'un fond national pour les énergies renouvelables pour financer ces mesures incitatives.

Ce cadre juridique s'appuie sur un dispositif réglementaire permettant le fonctionnement d'un mécanisme de soutien basé sur des tarifs d'achat garantis. Il prévoit aussi plusieurs dispositions traitant des conditions d'accès aux avantages et de l'éligibilité des installations de production de l'électricité à partir des énergies renouvelables ou de systèmes de cogénération.

Ce système d'encouragement répond aux caractéristiques suivantes :

- Assurance de recevoir un même niveau de tarif garanti pendant la période d'éligibilité;
- Garantie de non remise en cause des droits acquis durant tout la période d'éligibilité;
- Obligation d'achat d'un quota d'électricité verte pour les distributeurs d'électricité qui assurent également sa commercialisation.

Ce mécanisme intègre également les aspects suivants :

- Spécificité des prix d'achat garantis selon la filière technologique, la capacité installée et/ou éventuellement la localisation géographique;
- Révision périodique du niveau des tarifs d'achat (1 an ou 3 ans), pour les nouvelles installations, de manière à tenir compte de l'évolution des coûts de chaque technologie. Cette révision, sera annoncée préalablement.

Les tarifs d'achat garantis sont fixés par arrêté du Ministre de l'énergie, sur proposition de la CREG et donnent à l'investisseur l'assurance de rentabiliser son installation durant la période d'éligibilité et de percevoir une rémunération acceptable de son capital. Le financement de l'écart entre le tarif d'achat garanti au producteur d'électricité renouvelable et le prix d'achat de l'électricité conventionnelle par les distributeurs sera pris en charge par le FNER, Fond National pour les Energies Renouvelables, créé en 2011. Le prix d'achat d'électricité conventionnelle est fixé par décision de la CREG et constitue le prix de référence à partir duquel la compensation due au distributeur sera calculée. Outre la contribution au financement des surcoûts induits par la production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables, le fond national pour les énergies renouvelables FNER prévoit d'autres formes d'incitations, dédiées au financement des actions et projets inscrits dans le cadre de la promotion des énergies renouvelables et de la cogénération.

Il s'agit, notamment de la contribution au financement :

- De l'achat d'équipements de production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables et/ou de systèmes de cogénération;
- A la création d'organismes et de laboratoires d'homologation et de contrôle de la qualité et de la performance de composants, des équipements et procédés relatifs à la production d'électricité d'origine renouvelable et/ou aux systèmes de cogénération;
- Des projets d'utilisation des sources d'énergies renouvelables et/ou de systèmes de cogénération pour les applications autres que l'électricité.



- D'actions de formation liées aux énergies renouvelables et/ou aux systèmes de cogénération.
- Des études de définition et de mise en œuvre de stratégies nationales à long terme de développement des filières d'énergies renouvelables et/ou aux systèmes de cogénération.

Le dispositif incitatif traitant des conditions d'octroi des avantages a été mis en place par un décret exécutif ^① qui définit notamment les conditions d'accès et la procédure de demande des avantages octroyés au producteur à partir de sources d'énergies renouvelables et les tarifs d'achat garantis.

Le texte en question prévoit l'encouragement des filières, solaire photovoltaïque et thermique, éolienne, géothermie, valorisation des déchets, petite hydraulique et biomasse ainsi que toute installation de cogénération dont la puissance installée aux conditions ISO ne dépasse pas les 50 MW et qui permet une économie d'énergie primaire d'au moins 5% par rapport à des productions de chaleur et d'électricité séparées.

Le décret précise, par ailleurs, que pour bénéficier des tarifs d'achat garantis, l'installation doit être raccordée au réseau de transport ou au réseau de distribution et doit utiliser de l'énergie renouvelable comme source primaire.

L'origine renouvelable de l'électricité est établie par le certificat de garantie d'origine qui sera délivré par la CREG. Ce document est octroyé au producteur respectant les principes applicables en matière de comptage et de mesure et est adossé au dispositif de contrôle opérationnel qui permet de prouver l'origine de l'électricité et d'identifier et de mesurer les quantités produites.

Les conditions d'octroi et les principes applicables en matière de comptage et de mesure seront définies dans le décret relatif à la certification.

Il est également prévu la conclusion d'un contrat d'achat d'électricité à long terme, selon un modèle type, entre le producteur et le distributeur au tarif d'achat en vigueur. Ces modèles de contrats et ces tarifs seront établis et publiés par la CREG par filière de technologie.

Le déploiement des énergies renouvelables et l'atteinte des objectifs fixés en la matière dans le



programme national de développement des énergies nouvelles et renouvelables relèvent avant tout du mécanisme de soutien mis en place par l'état devant être accompagné par des mesures fiscales appropriées et l'émergence d'un marché concurrentiel d'acteurs professionnels intervenant dans le domaine des EnR (Bureaux d'études spécialisés, organismes de contrôle etc.).

Le cadre réglementaire devant couvrir tous les aspects liés à l'encouragement du développement des énergies renouvelables a atteint un stade de maturation très appréciable ce qui permettra de lancer le processus de mise en œuvre des projets arrêtés et confiés à l'opérateur historique dans le cadre du programme national sans exclure les éventuels projets devant être initiés par d'autres investisseurs publics ou privés.

La CREG qui contribue d'une manière très active à la nouvelle orientation de la politique énergétique et industrielle du pays, joue un rôle central dans le processus d'élaboration et de mise en place de cet arsenal juridique.

La stratégie ainsi adoptée par l'Algérie s'inscrit dans une démarche s'appuyant sur le développement des projets d'intégration à long terme qui soient réalistes, concrets et profitables à notre pays. Ils constituent une opportunité de faire du développement des énergies renouvelables, un moteur de développement industriel en matière de réalisation et d'intégration nationale, et un levier de création de richesse et d'emplois.

^① N°13-218 du 18 juin 2013 publié au Journal officiel n°33



Les Filières Technologiques

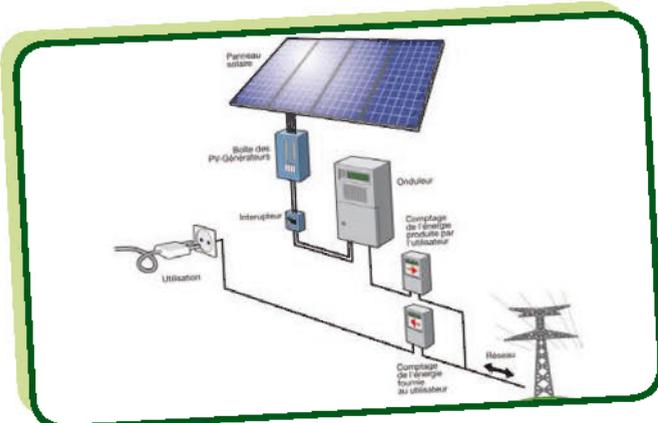


Le photovoltaïque

L'énergie solaire photovoltaïque provient de la conversion de la lumière du soleil en électricité au sein de matériaux semi-conducteurs photosensibles, appelées cellule photovoltaïque.

Ces cellules ont la propriété de libérer leurs électrons sous l'influence d'une énergie extérieure.

L'énergie est apportée par les photons (composants de la lumière) qui heurtent les électrons et les libèrent, induisant un courant électrique qui est soit stocké en batteries, soit transformé en courant alternatif, grâce à un onduleur, pour être injectée dans le réseau.



Il existe plusieurs technologies de cellules photovoltaïques : les cellules de première génération en silicium cristallin, les cellules de

deuxième génération à couches minces et enfin les cellules de troisième génération qui regroupent, principalement, les cellules à concentration et les cellules organiques.

Les cellules en silicium cristallin sont constituées de fines plaques de silicium, élément chimique extrait du sable et quartz, obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux, on parle alors de cellules monocristallines ou multicristallines.

Les cellules en couches minces sont fabriquées en déposant, sous vide, une ou plusieurs couches uniformes composées d'un ou plusieurs matériaux semi conducteurs photosensibles, réduits en poudre sur un support de verre, de plastique ou d'acier.

Les technologies les plus développées industriellement sont le silicium amorphe (a-si,) le tellure de Cadmium (CdTe), le cuivre/indium/sélénium (CIS) et le cuivre/indium/Gallium/sélénium (CIGS).

Les cellules à concentration (CPV) utilisent des dispositifs optiques (miroirs, lentilles.) pour concentrer la lumière du soleil sur de petites cellules solaires à base de matériaux semi conducteurs.

Les cellules photovoltaïques organiques sont composées de semi conducteurs organiques déposés sur un substrat en plastique ou de verre.



Actuellement, la technologie des cellules en silicium cristallin est la plus utilisée, la plus mature et offre un rendement supérieur aux autres technologies.

Les cellules poly cristallines qui ont un rendement moindre par rapport aux monocristallines sont les plus répandues car moins chères.

La technologie des cellules à couches minces est attrayante car elle diminue les coûts de fabrications mais son rendement est inférieur à celui des cellules en silicium cristallin de ce fait elles nécessitent une surface d'installation plus importante pour une puissance équivalente.

Actuellement, la filière la plus économique est celle du silicium amorphe.

La technologie des cellules à concentration (CPV) est nouvelle, elle est plus onéreuse cependant elle permet d'avoir des rendements doubles comparée à la technologie des cellules en silicium cristallin.

La technologie des cellules organiques qui est en cours de développement offre un rendement relativement faible, une durée de vie limitée mais présente des perspectives intéressantes de réduction de coûts. Ces cellules qui ont l'avantage d'être légères, souples et semi transparentes pourraient même être intégrées dans des vitres.

Le solaire thermique à concentration

Tout comme le solaire photovoltaïque, le solaire thermique à concentration tire profit du rayonnement solaire pour produire de l'électricité, cependant ces deux technologies la valorisent différemment. Ainsi, pour le photovoltaïque, le rayonnement solaire est directement converti en électricité, alors que pour le solaire thermique à concentration le rayonnement solaire est converti d'abord en chaleur puis en électricité.

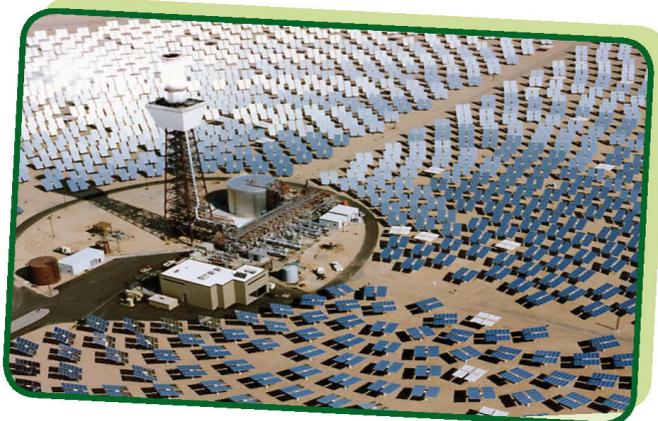
La technologie solaire thermique à concentration utilise deux procédés de concentration du rayonnement solaire : la focalisation des rayons lumineux sur une ligne, principe utilisé par les centrales à capteurs cylindro-paraboliques et les centrales à capteurs linéaires de Fresnel et la focalisation des rayons lumineux sur un point, principe utilisé dans les centrales à tour et les centrales à disque parabolique Dish Stirling.



Les centrales à capteurs cylindro-parabolique se composent d'alignements parallèles de longs miroirs hémicylindriques qui tournent autour d'un axe horizontal pour suivre la course du soleil. Les rayons solaires sont concentrés sur un tube absorbeur horizontal, chauffant ainsi le fluide (huile synthétique) qui y circule. Le fluide chauffé génère de la vapeur d'eau qui entraîne une turbine vapeur pour la production d'électricité.

La technologie des centrales à capteurs linéaires de Fresnel est une variante du principe cylindro parabolique. A la place des miroirs hémicylindriques, des miroirs plats pivotants, positionnés côte à côte, redirigent et concentrent en permanence les rayons solaires vers le tube absorbeur.

Pour ce qui est des centrales solaires à tour, les rayons du soleil sont réfléchis par des miroirs, disposés au sol, en direction d'un point focal situé au sommet de la tour où circule le fluide colporteur (eau/vapeur, sels fondus ou air). Le fluide chauffé génère de la vapeur d'eau qui entraîne une turbine vapeur pour la production d'électricité.





Il est également possible d'employer du gaz ou de l'air sous pression afin d'entraîner des turbines à gaz, avec cycles combinés gaz/vapeur.

Dans les centrales à disques paraboliques Dish Stirling, un miroir en forme d'antenne parabolique concentre le rayonnement solaire au niveau d'un point focal, enceinte fermée contenant un gaz qui entraîne un moteur Stirling capable de convertir l'énergie solaire thermique en énergie mécanique et ensuite en électricité.



La technologie des capteurs cylindro-paraboliques est actuellement la plus éprouvée des techniques de concentration solaire et de nombreuses installations ont déjà été testées et commercialisées.

Les centrales solaires à miroir de Fresnel commencent à peine à être déployées, elles pourraient devenir compétitives car moins onéreuses et plus facile à concevoir, néanmoins leurs performances sont moindres par rapports aux centrales à capteurs cylindro-paraboliques et aux disques paraboliques Dish Stirling

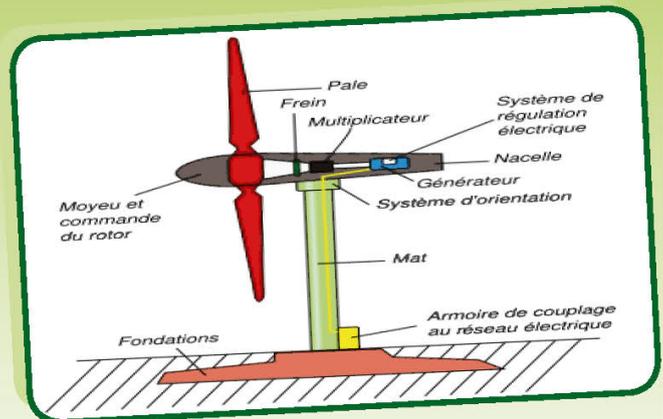
Comparé aux autres technologies, les centrales à disques paraboliques Dish Stirling présentent deux avantages celui du rendement élevé et le fait qu'elles ne nécessitent aucun système de refroidissement, néanmoins cette technologie n'est pas adaptée à une production industrielle de masse du fait de son coût élevé.

L'énergie éolienne

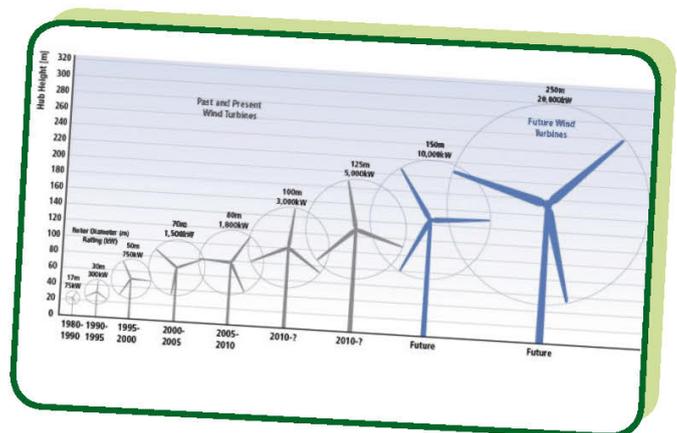
L'énergie éolienne est produite par des aérogénérateurs qui captent à travers leurs pales

l'énergie cinétique du vent et entraînent elles mêmes un générateur qui produit de l'électricité d'origine renouvelable.

Les éoliennes sont constituées, principalement d'un mât qui est soit en acier, soit en béton, soit une combinaison des deux, d'un rotor constitué de pales montées sur un collecteur (moyeu), d'une nacelle en fibre de verre qui abrite la génératrice ainsi que les composants mécaniques et électroniques de l'éolienne ainsi qu'un transformateur souvent logé à l'intérieur du mat transformant la tension de sortie du générateur en une tension dépendant des exigences du réseau.



Les éoliennes sont conçues avec une variété de tailles selon leur utilisation. Les éoliennes de faible puissance (inférieure à 100 kW) sont utilisées pour alimenter les maisons, les fermes et les refuges..., les éoliennes de moyenne puissance (entre 100 et 350 kW) sont utilisées pour alimenter des villages ou des réseaux isolés et les éoliennes de grande puissance qui peuvent atteindre des puissances unitaires de 5MW.





Les éoliennes peuvent être classées en deux grandes familles : Les éoliennes à axe vertical et les éoliennes à axe horizontal, les plus utilisées sont celles à axe horizontal à trois pales car plus efficaces et moins coûteuses.

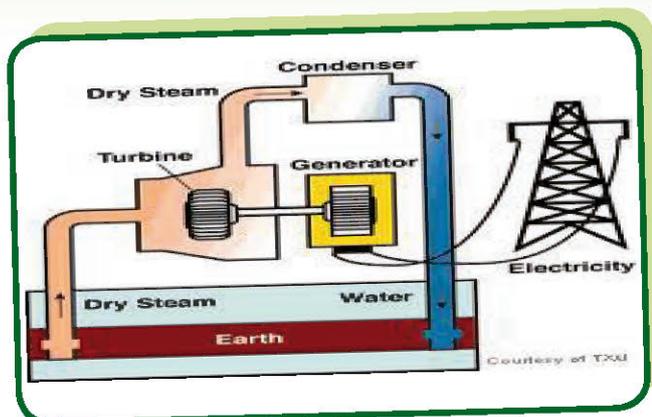
La quantité d'énergie produite par une éolienne dépend principalement de la capacité de la turbine, de la vitesse du vent, de la hauteur de la turbine ainsi que de la surface balayée par les pales.

La régularité de l'énergie produite dépend de la durée pendant laquelle le vent souffle, que sa vitesse soit optimale ou moindre. Cela souligne l'importance de l'emplacement et d'une scrupuleuse analyse météorologique pour déterminer la vitesse et la fréquence du vent avant d'entreprendre la construction.

La géothermie

L'énergie géothermique est fournie par la chaleur interne de la terre. Selon la profondeur des forages on distingue la géothermie de basse profondeur et la géothermie de haute profondeur.

La géothermie basse profondeur est destinée principalement au chauffage (urbain, de serres, séchages des produits agricoles...). La géothermie haute profondeur permet de produire à la fois de l'électricité et de la chaleur.



Pour la production d'électricité, la géothermie haute profondeur utilise deux techniques : L'hydrothermale et la roche chaude sèche (HDR).

La géothermie hydrothermale exploite la chaleur en puisant l'eau chaude dans des couches à

grandes profondeurs, alimentant une turbine à vapeur reliée à un alternateur pour la production d'électricité.

La géothermie roche chaude sèche exploite des réservoirs de chaleur situés dans des couches de roches profondes qui ne contiennent aucune ressource naturelle en eau. A l'aide d'un forage, de l'eau froide sous forte pression est injectée sur la pierre, l'eau s'échauffe et remonte par le forage de refoulement, la chaleur récupérée est utilisée pour chauffer un fluide organique, à faible point d'ébullition, et générer ainsi de la vapeur dans une turbine.

Une vingtaine de pays, situés principalement en Amérique du Nord et en Asie produisent de l'électricité géothermique, cependant la part de la géothermie dans la production mondiale d'électricité d'origine renouvelable occupe une place minime.

L'énergie hydraulique

L'énergie hydroélectrique, est une énergie électrique renouvelable obtenue par conversion de l'énergie hydraulique, des différents flux d'eau naturels, en électricité. L'énergie cinétique du courant d'eau est transformée en énergie mécanique par une turbine, puis en énergie électrique par un alternateur.

Les centrales hydrauliques sont conçues avec une variété de tailles allant de quelques kW à quelques MW.

Il existe différents types de centrales hydrauliques : les centrales au fil de l'eau, les centrales à réservoir et les centrales à pompage. Les centrales les plus fréquemment rencontrées sont les centrales au fil de l'eau qui utilisent la force des courants des cours d'eau, leur puissance est déterminée par la quantité et la vitesse de l'eau. La construction de petites centrales hydrauliques entraînent beaucoup moins de dommage sur l'environnement que les grandes centrales hydrauliques toutefois, il n'existe pas de consensus au niveau international sur la définition de petite hydraulique (1MW en Allemagne 1.5MW en Suède, 1MW en France, 25 MW en Chine,..). La norme harmonisée promulguée par European Small hydropower association prévoit une limite supérieure de 10MW.



Biomasse

La biomasse correspond à l'énergie qu'il est possible de récupérer à partir de la matière organique qu'elle soit d'origine animale ou végétale.

La législation européenne définit la biomasse comme étant la fraction biodégradable des produits, des déchets et des résidus d'origine biologique provenant de l'agriculture (y compris les substances végétales et animales), de la sylviculture et des industries connexes, y compris la pêche et l'aquaculture, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et municipaux.

La biomasse peut être convertie en énergie (chaleur et électricité) à partir de conversions thermochimiques ou biochimiques.

La conversion thermochimique qui utilise tous les résidus secs ou séchés issues de plantes ou de végétaux met en œuvre trois principaux procédés de transformation de la biomasse : la combustion, la pyrolyse et la gazéification.

- **la combustion** : Consiste à brûler la biomasse dans une chambre de combustion avec présence d'un excès d'air pour générer de nombreuses formes d'énergie, notamment l'air chaud, l'eau chaude, la vapeur et l'électricité

La biomasse peut être brûlée seule ou en co-combustion avec un autre combustible tel que le charbon. La méthode de combustion directe est bien établie mais la co-combustion demeure à un stade de développement.

- **La pyrolyse** : Cette technique consiste à chauffer la biomasse à des températures élevées dans un environnement dépourvu d'oxygène afin de produire un gaz riche en hydrocarbures. Par la suite, on refroidit ce gaz rapidement pour produire un fluide (la bio-huile) et une matière solide résiduelle (le carbonisât). La bio-huile est ensuite brûlée comme du pétrole afin de produire de l'électricité, alors que le carbonisât est utilisé pour le chauffage.

- **La gazéification** : Cette technique consiste à soumettre la biomasse à des températures élevées dans un environnement dépourvu d'oxygène afin de produire un gaz combustible composé d'hydrogène et d'oxyde de carbone. Ce gaz peut être utilisé dans les moteurs thermiques ou des turbines à gaz à haut rendement électrique pour produire de l'électricité.

La conversion biochimique utilise une biomasse organique fermentescible et méthanogène. Elle est le plus souvent sous forme de boues ou de déchets provenant de secteurs très variés : secteur agricole (effluents d'élevage), les industries agroalimentaires, les déchets ménagers (fractions fermentescibles d'ordures ménagères) et les boues de station d'épuration.

La conversion biochimique utilise le procédé de méthanisation, technologie mature, qui repose sur la fermentation par des bactéries d'une biomasse organique en conditions anaérobies (absence d'oxygène), dans un réacteur appelé digesteur. La biomasse organique est alors convertie en biogaz composé principalement de méthane et de dioxyde de carbone.

Pour produire de l'électricité, le bio-méthane est, généralement, utilisé via un processus de combustion dans des centrales à gaz, à vapeur ou à cycle combiné qui produisent de grandes puissances. L'utilisation du bio-méthane dans des piles à combustibles permet aussi de transformer directement l'énergie chimique du biogaz traité en courant électrique. Cette technique est actuellement peu répandue mais permettra d'atteindre de meilleurs rendements électriques.

Le bio-méthane a un grand avantage car additionné au gaz naturel dans des proportions quelconques, il est classé sans risque et n'est donc pas soumis à des limites de mélange techniques comme les biocarburants traditionnels.

Pour la production d'électricité et de chaleur, le procédé le plus ancien et le plus courant est basé sur la combustion, néanmoins la cocombustion est de plus en plus utilisée.



La transition énergétique allemande : sortie du nucléaire et développement massif des énergies renouvelables

Anita Richter gère un projet pour le soutien du Plan Solaire Méditerranéen à la Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH – une entreprise fédérale allemande de la coopération internationale pour le développement durable mandatée par le Ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la Nature et de la Sureté Nucléaire.

Dans sa fonction, elle soutient le dialogue politique et l'échange d'expertise sur les énergies renouvelables entre l'Allemagne et les pays maghrébins. Elle a travaillé en Afghanistan dans le domaine de l'électrification rurale, dans le conseil des gouvernements locaux sur la planification de l'électrification.

Elle a également coordonné des projets de recherche et coopération dans le domaine de l'énergie solaire et des mécanismes de soutiens pour les énergies renouvelables avec des partenaires de l'Europe de l'Est et de l'Afrique du Nord financés par l'Union Européenne.



Mme Anita Richter

Après la catastrophe de Fukushima, il y a deux ans, le gouvernement allemand s'est engagé sur la voie d'une transformation profonde du secteur de l'énergie, la « transition énergétique ». Cette politique poursuit deux objectifs : renoncer à l'énergie nucléaire, que la majorité des Allemands considère comme trop dangereuse, et produire l'énergie nécessaire avec un minimum d'émissions de gaz à effet de serre. Pour compenser les pertes de production dues à la sortie du nucléaire, le gouvernement mise fortement sur le développement des énergies renouvelables : en 2050, elles couvriront 80 % de la production d'électricité et 60 % de la consommation d'énergie finale.

Au cours des dernières années, on a assisté à un boom des énergies renouvelables. Actuellement, en Allemagne, près d'un quart de l'électricité est produit à partir de sources renouvelables. Ainsi, la part de ces énergies a triplé au cours des 10 dernières années. Les principales sources renouvelables sont l'énergie éolienne (terrestre) et la biomasse (biogaz et biomasse solide) – qui représentent chacune un tiers de la production –, le photovoltaïque (20 %) et l'énergie hydraulique (15,6 %).

Comment, en si peu de temps, les énergies renouvelables ont-elles pu prendre une ampleur telle qu'il en résulte une restructuration complète du système énergétique ?

Premièrement, les énergies renouvelables ont déjà une longue histoire derrière elles : l'utilisation de l'énergie hydraulique pour la production d'électricité a commencé au XIXe siècle, tandis que l'intensification de la recherche et la création d'installations pilotes exploitant l'énergie solaire, éolienne et de la biomasse remontent aux années 1970.

À la fin des années 1990, le gouvernement allemand a lancé un programme de production d'électricité solaire sur 100 000 toits qui a permis d'acquérir des connaissances importantes sur l'utilisation massive du photovoltaïque (PV). Deuxièmement, à partir des années 1970, sous l'effet d'événements divers tels que la crise pétrolière ou la catastrophe nucléaire de Tchernobyl en 1986, la population – y compris le monde politique, les chercheurs et les ingénieurs – a fortement pris conscience des enjeux environnementaux, si bien qu'un nombre croissant d'entreprises et de particuliers a commencé à s'intéresser aux énergies renouvelables.

Suite à l'essor de ce secteur, ses représentants se sont regroupés en associations pour promouvoir les énergies renouvelables au niveau politique. Peu à peu, ces énergies ont gagné des partisans dans tous les partis.



La promotion des énergies renouvelables au moyen de tarifs de rachat fixes a été le facteur décisif ayant favorisé leur diffusion, car elle a permis une production industrielle en série et des économies d'échelle qui ont entraîné une baisse des coûts.

La loi allemande sur les énergies renouvelables de 2000, désormais connue et souvent copiée aux quatre coins du monde, avait été précédée, 10 ans auparavant, par un dispositif moins complet : la loi sur l'accès au réseau public d'électricité en injection. Cette dernière est la première à régir globalement l'accès des producteurs d'électricité issue de sources renouvelables au marché de l'énergie et au réseau électrique. Auparavant, il y avait eu des contrats et des accords particuliers avec certaines associations.

Après plusieurs amendements de ce texte, la loi sur les énergies renouvelables a été adoptée au début du millénaire. Cette loi définit le cadre de la promotion et garantit la rentabilité des investissements dans les énergies renouvelables. Ses dispositions principales sont l'accès garanti au réseau électrique pour les installations, la priorité d'injection en faveur des énergies renouvelables et des taux de rémunération fixes pour toutes les énergies renouvelables sur une période de 20 ans (les tarifs étant différents selon les technologies et les tailles des installations).

La garantie légale de tarifs fixes pour les 20 années à venir a créé des conditions très favorables aux investissements dans les énergies renouvelables.

Les coûts différentiels entre les tarifs de rachat et le prix moyen, plus faible, de l'électricité sont répartis entre l'ensemble des consommateurs par un mécanisme de compensation. Le mécanisme actuel est en vigueur depuis 2009 : les producteurs fournissent leur électricité à un gestionnaire du réseau de distribution et reçoivent le tarif de rachat fixé.

Le gestionnaire du réseau de distribution fournit cette électricité à un des quatre gestionnaires de réseau de transport. À leur tour, ces derniers la vendent à la bourse de l'électricité. Les coûts différentiels entre le prix moyen à la bourse de l'électricité et les tarifs de rachat sont calculés annuellement par les quatre gestionnaires de réseau de transport sous la forme d'une redevance par kWh et sont publiés en octobre.

La redevance pour la promotion des énergies renouvelables a augmenté au cours des dernières années et s'élève à 5,3 centimes d'euro par kWh en 2013.

Cela correspond à environ 18,4 % du tarif moyen des clients finals qui tourne actuellement autour de 28,7 centimes d'euro. Certaines entreprises et certains con-sommateurs à forte intensité énergétique ont obtenu d'être exemptés de cette redevance au cours des dernières années.

Depuis 2000, les tarifs de rachat ont été modifiés par des amendements successifs. Après qu'il fut apparu que seulement un petit nombre de projets parvenaient à atteindre un financement couvrant les coûts dans le cadre de la loi sur l'injection d'électricité sur le réseau, les tarifs ont été relevés par la loi sur les énergies renouvelables (EEG) de 2000 à l'initiative du Bundestag (chambre basse du parlement fédéral allemand).

Ce relèvement des tarifs a donné une forte impulsion au développement des énergies renouvelables (voir figure 1). Des rapports de suivi évaluent régulièrement les incidences de la loi sur les énergies renouvelables sur les différentes technologies et proposent des ajustements à la hausse ou à la baisse.

Les coûts du photovoltaïque ont toutefois baissé nettement plus vite que prévu. Au début, pour adapter les tarifs à l'évolution des marchés et des technologies, ils étaient ajustés annuellement par le biais d'un facteur de dégression fixe.

Or, entre 2006 et aujourd'hui, les coûts d'investissement d'une installation photovoltaïque sur toit ont diminué de 66 % (figure 2). Dans l'amendement à la loi sur les énergies renouvelables de 2012, le gouvernement a réagi à cette baisse en continuant à réduire les tarifs et en introduisant le « couvercle respirant ».

Désormais, un organisme de régulation (Bundesnetzagentur) fixe le facteur de dégression chaque trimestre en fonction du développement effectif des énergies renouvelables au cours des trois mois précédents.

Cette mesure vise à améliorer le pilotage des installations photovoltaïques et à éviter de sortir de la fourchette annuelle d'objectifs, car un développement excessif entraînerait une hausse des prix à la consommation.

Les tarifs actuels du photovoltaïque se situent à 14 centimes d'euro par kWh pour les installations d'une puissance à 10 kWc et à 10 centimes d'euro par kWh pour les installations d'une puissance à 10 MWc.



Cela correspond à environ un cinquième des tarifs de rachat pratiqués pour le photovoltaïque dans la phase initiale. Dans le système énergétique allemand, les énergies renouvelables ne sont plus un phénomène marginal. Outre qu'elles modifient la composition du bouquet énergétique, elles ont entraîné une restructuration du secteur de l'énergie. Les émissions de gaz à effet de serre d'un équivalent de 146 millions de tonnes de CO² pouvaient être évitées en utilisant des énergies renouvelables dans les secteurs d'électricité, de chaleur et du transport. La branche des énergies renouvelables emploie désormais 377 800 personnes (figure 3).

Plus d'un million d'installations photovoltaïques d'une puissance totale de 34,2 GWc sont en place. Les parcs éoliens terrestres ont une puissance de 30,3 GW et les parcs éoliens maritimes, une puissance de 268 MW.

Durant le seul mois de juin 2013, les installations solaires et éoliennes ont produit ensemble 7,7 TWh d'électricité, ce qui représente 22 % de la production électrique mensuelle, enregistrant ainsi un nouveau record pour l'année.

Or, les acteurs classiques du secteur de l'énergie tels que les fournisseurs d'électricité et les exploitants de réseau de transport ne possèdent qu'environ 3 % des installations photovoltaïques d'Allemagne.

Toutes les autres appartiennent à des particuliers, des agriculteurs, des entreprises ou des fonds d'investissement. Comme l'énergie éolienne et l'énergie solaire représentent désormais une proportion importante de la production d'électricité, elles influent nettement sur la formation des prix à la bourse de l'électricité.

Comme l'utilisation des centrales électriques dépend des coûts variables des combustibles (charbon, gaz), les installations éoliennes et solaires, qui ont des coûts variables très faibles, tendent de plus en plus à évincer les centrales brûlant des combustibles fossiles onéreux.

Cela exerce une pression à la baisse sur le prix à la bourse. Paradoxalement, plus le prix à la bourse baisse, plus la redevance pour les énergies renouvelables payée par les consommateurs augmente.

Le développement ambitieux des énergies renouvelables pose toutes sortes de défis dans des domaines aussi variés que l'intégration technique aux

réseaux, la réglementation du marché de l'électricité et l'action conjuguée des centrales utilisant des sources d'énergie renouvelables et fossiles. Dans certaines régions qui possèdent pourtant de bonnes infrastructures, les réseaux existants n'ont pas de capacités suffisantes pour transporter de grandes quantités d'électricité photovoltaïque ou éolienne dans le reste du pays.

En 2012, un premier plan fédéral a permis d'améliorer l'extension du réseau. En matière d'intégration aux réseaux, le gouvernement fédéral allemand a adopté des règles qui imposent une plus grande participation des énergies renouvelables à la gestion des réseaux. En outre, le gouvernement fédéral encourage de plus en plus l'utilisation du stockage, p. ex. avec les installations photovoltaïques.

L'intégration des énergies renouvelables sur le marché de l'électricité est un chantier encore plus complexe. La formation des prix sur le marché de l'électricité repose sur les coûts variables des combustibles et, pour le moment, elle ne permet pas de refinancer les installations solaires et éoliennes, qui se caractérisent par des investissements initiaux élevés et des coûts variables faibles pendant la durée de service.

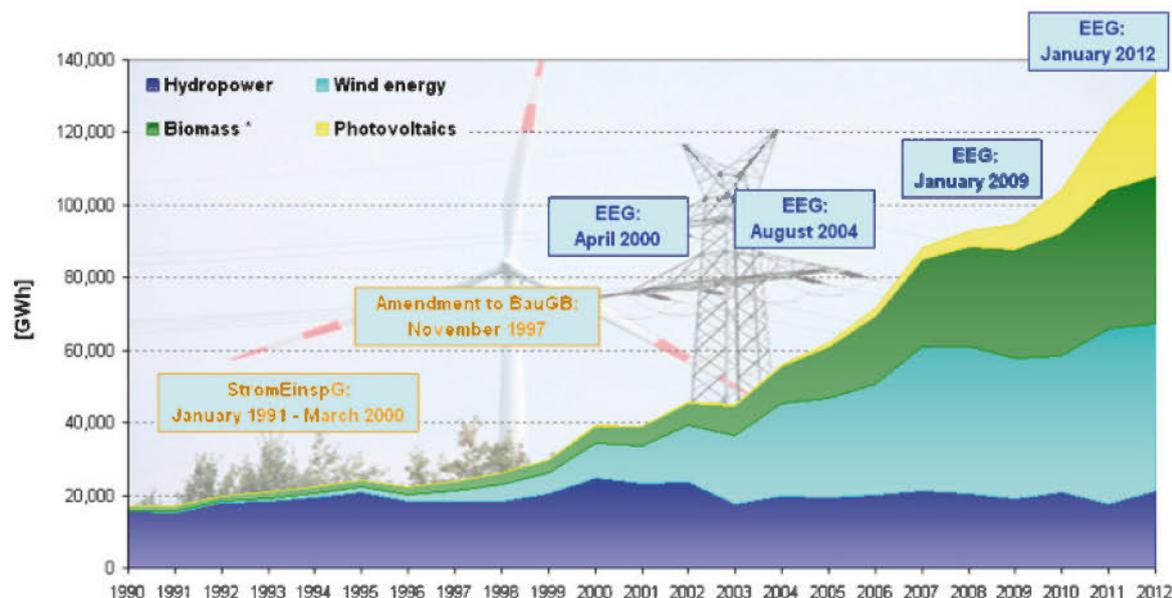
Les modèles économiques traditionnels des centrales à charbon et à gaz sont également remis en question par la part croissante des énergies renouvelables. Il est clair qu'on aura encore besoin des capacités des centrales fossiles pour équilibrer la volatilité des énergies renouvelables.

Toutefois, les avis divergent quant au volume nécessaire et l'on n'a pas encore évalué globalement comment les différents types de centrales peuvent interagir à long terme dans les réseaux électriques européens interconnectés. Les ministères compétents mènent actuellement des discussions très animées avec les groupes d'intérêt et les scientifiques.

Les énergies renouvelables sont un des piliers de la transition énergétique. Il faut toutefois considérer que d'autres aspects vont gagner en importance tels que la sobriété énergétique, notamment dans les bâtiments résidentiels, et la consommation d'énergie durable dans le secteur des transports. On voit donc qu'il ne manquera pas de défis passionnants à relever dans le secteur de l'énergie.



Figure 1 : Development of renewables-based electricity generation in Germany since 1990

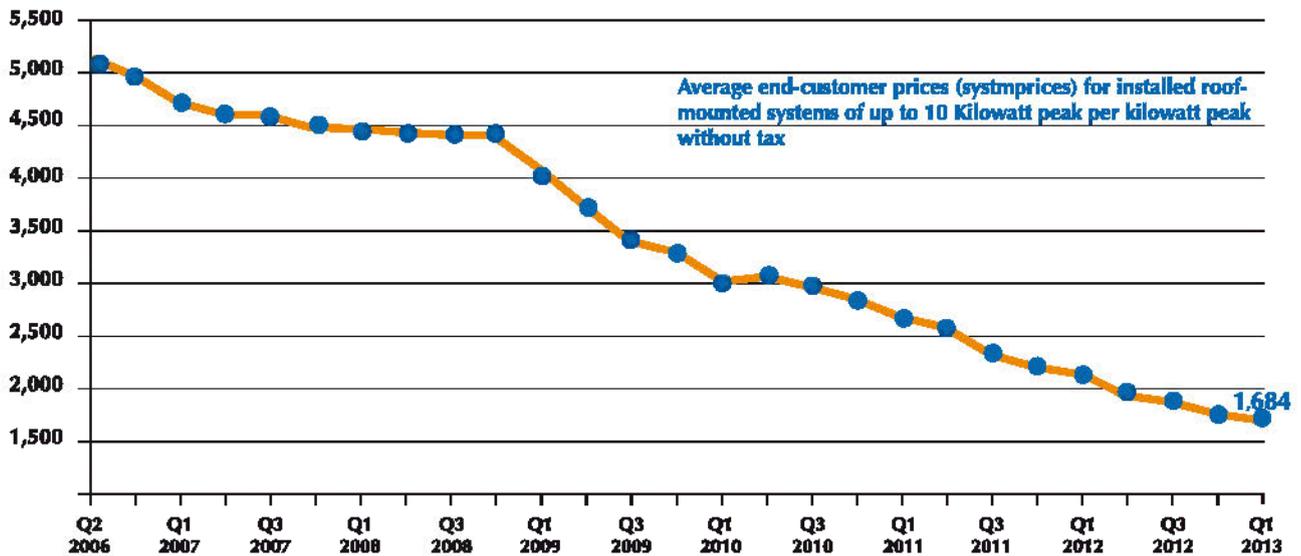


* Solid and liquid biomass, biogas, sewage and landfill gas, biogenic fraction of waste; electricity from geothermal energy not presented due to negligible quantities produced; 1 GWh = 1 Mill. kWh;
 StromEinspG: Act on the Sale of Electricity to the Grid; BauGB: Construction Code; EEG: Renewable Energy Sources Act;
 Source: BMU - E 11 according to Working Group on Renewable Energy-Statistics (AGEE-Stat); image: BMU / Christoph Edelhoff, as at: February 2013; all figures provisional

Development of renewables-based electricity generation in Germany since 1990	Évolution de la production d'électricité à partir de sources renouvelables en Allemagne depuis 1990.
Hydropower	Hydraulique
Wind energy	Éolien
Biomass*	Biomasse*
Photovoltaics	Photovoltaïque
EEG: January 2012	EEG : janvier 2012
EEG: January 2009	EEG : janvier 2009
EEG: August 2004	EEG : août 2004
EEG: April 2000	EEG : avril 2000
Amendment to BauGB: November 1997	Amendement au code de la construction : novembre 1997
StromEinspG: January 1991 – March 2000	Loi sur l'injection d'électricité dans le réseau 1991 – mars 2000
Solid and liquid biomass, biogas, sewage and landfill gas, biogenic fraction of waste; electricity from geothermal energy not presented due to negligible quantities produced; 1 GWh = 1 Mill. kWh; StromEinspG: Act on the Sale of Electricity to the Grid; BauGB: Construction Code; EEG: Renewable Energy Sources Act; Source BMU – E 11 according to Working Group on Renewable Energy-Statistics (AGEE-Stat); image: BMU / Christoph Edelhoff; as at: February 2013; all figures provisional	Biomasse solide et liquide, biogaz, gaz d'égout et de décharge, fraction biogène des déchets ; l'électricité issue d'énergie géothermique n'est pas indiquée en raison des quantités négligeables produites ; 1 GWh = 1 million de kWh , StromEinspG : loi sur l'injection d'électricité sur le réseau ; BauGB : code de la construction ; EEG : loi sur les sources d'énergie renouvelables ; source BMU – E 11 selon groupe de travail sur les statistiques relatives aux énergies renouvelables (AGEE-Stat) ; image : BMU / Christoph Edelhoff ; en date de : février 2013 ; tous les chiffres sont provisoires



Figure 2 : PV system prices decrease steadily
Overall price reduction approx. 66 percent since Q2/2006 (modules 82%)



Source GSW-Solar PV price index 2/2013

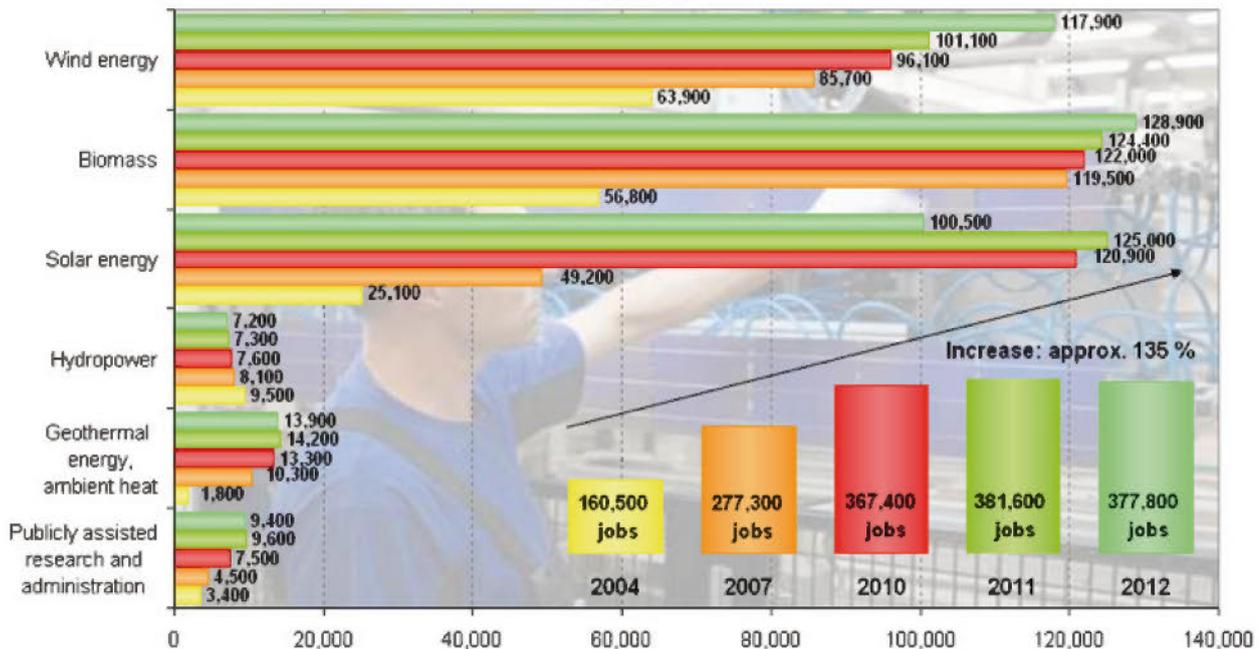
Solarstrom-Anlagen seit 2006 rund 67% günstiger	Installations photovoltaïques 67 % moins chères depuis 2006
Durchschnittlicher Endkundenpreis für fertig installierte PV-Aufdachanlagen bis kWp (ohne USt)	Prix client final moyen d'installations photovoltaïques entièrement installées sur toit jusqu'à 10 kWc (hors TVA)
Euro/Kilowattpeak	Euro/kilowatt-crête
Q1	T1
Quelle: Unabhängige, repräsentative Befragung von 100 Installateuren durch EUPD-Research im Auftrag des BSW-Solar. Stand 8/2013. Weitere Infos: www.solarwirtschaft.de/preisindex	Source : enquête représentative indépendante auprès de 100 installateurs effectuée par EUPD-Research pour le compte de BSW-Solar. Situation : 8/2013. Pour plus d'informations : www.solarwirtschaft.de/preisindex

Liens intéressants :

- Portail d'information sur les énergies renouvelables du ministère de l'Environnement : <http://www.erneuerbare-energien.de/en/>
- Organisme de régulation Bundesnetzagentur : http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1912/EN/Home/home_node.html;jsessionid=BFC220FF8F957E8FDF167E0F1D38F9D5
- Bundesverband Solarwirtschaft (association fédérale du secteur solaire) : <http://www.solarwirtschaft.de/en/start/english-news.html>
- Portail sur la transition énergétique « Agora Energiewende » : <http://www.agora-energiewende.org/>
- Portail sur la transition énergétique de la fondation Heinrich Böll : <http://energytransition.de/>



Figure 3 : Employment in Germany's renewable energy sources sector



Figures for 2011 and 2012 are provisional estimate; deviations in totals are due to rounding.
 Source: O'Sullivan (DLR), Edler (DIW), Bickel (ZSW), Lehr (GWS), Peter (Prognos): "Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien im Jahr 2012 – eine erste Abschätzung", as at: March 2013; interim report of research project "Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt"; image: BMU / Christoph Busse / transit

Employment in Germany's renewable energy sources sector	Emploi dans le secteur des sources d'énergie renouvelables en Allemagne
Wind energy	Éolien
Biomass	Biomasse
Solar energy	Solaire
Hydropower	Hydraulique
Geothermal energy, ambient heat	Géothermique, chaleur ambiante
Publicly assisted research and administration	Recherche et administration soutenues par des aides publiques
Increase: approx. 135%	Augmentation : environ 135 %
jobs	emplois
Figures for 2011 and 2012 are provisional estimate; deviations in totals are due to rounding; Source : O'Sullivan (DLR), Edler (DIW), Bickel (ZSW), Lehr (GWS), Peter (Prognos): Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien im Jahr 2012 – eine erste Abschätzung, as at: March 2013 interim report of research project «Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt»; image: BMU / Christoph Busse / transit	Les chiffres de 2011 et 2012 sont des estimations provisoires ; les déviations des totaux sont dues aux arrondis ; source : O'Sullivan (DLR), Edler (DIW), Bickel (ZSW), Lehr (GWS), Peter (Prognos): « Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien im Jahr 2012 – eine erste Abschätzung », en date de : mars 2013 ; rapport provisoire du projet de recherche « Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt » ; image: BMU / Christoph Busse / transit



QU'EST-CE QUE



Système de cogénération : Production combinée (de chaleur et d'électricité)

Définition :

La cogénération consiste à produire et à utiliser simultanément de l'électricité et de la chaleur à partir d'une même énergie primaire et au sein de la même installation. Elle se base sur le fait que la production d'électricité (à partir d'un moteur thermique ou d'une turbine) dégage une grande quantité de chaleur habituellement inutilisée. La cogénération valorise cette chaleur afin d'atteindre un rendement énergétique global pouvant atteindre 85%.

www.connaissancedesenergies.org

Conditions puissance crête

Définition :

La puissance-crête (PC) est la puissance théorique (exprimée en watt) que peut produire un module PV, dans des conditions standard d'ensoleillement (1 000 W/ m²) et de température (25°C).

<http://www.dictionnaire-environnement.com>

Certification d'origine: Système de garanties d'origine

Définition :

La Garantie d'Origine est l'outil qui permet de revendiquer que l'électricité que vous consommez provient d'énergie renouvelable et est neutre en CO₂

www.Garantiedorigine.com

Production décentralisée

Définition :

Aussi appelé production distribuée, la production décentralisée est la production d'énergie électrique à l'aide d'installations de petite capacité raccordées au réseau électrique à des niveaux de tension peu élevée : basse ou moyenne tension.

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Production_décentralisée_\(énergie\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Production_d%C3%A9centralis%C3%A9e_(%C3%A9nergie))

Coûts de diversification

Définition :

Il est entendu par primes au titre des coûts de diversification, de la production d'électricité le revenu pouvant couvrir les surcoûts engendrés par la production de l'électricité renouvelable ou de cogénération, tout en assurant une rentabilité financière de l'installation de production, grâce au tarif d'achat garanti qui lui est applicable.

[Décret exécutif n° 13-218 du 9 Chaâbane 1434 correspondant au 18 juin 2013 fixant les conditions d'octroi des primes au titre des coûts de diversification de la production d'électricité.](#)



ACTU-AGENDA



- La CREG a notifié par décision au mois d'octobre 2013 aux sociétés de distribution, l'approbation des procédures de raccordement et de traitement des réclamations destinés aux consommateurs.
- Ces procédures ainsi approuvées par la CREG et mises en place par les distributeurs concernent les différentes catégories des consommateurs selon les niveaux de tension et de pression (HTA, HTB, MT, BT, HP, MP, BP).
- La CREG a participé au congrès mondial de l'énergie, WEC 2013, qui s'est déroulé à Daegu, en Corée du Sud du 13 au 17 octobre 2013 avec pour thème « Préparer aujourd'hui l'énergie de demain ». Ce congrès s'était fixé pour objectif de construire ensemble un consensus autour de quatre enjeux majeurs :
 - Une vision et des scénarios pour demain,
 - Identifier les opportunités : les ressources et les technologies,
 - Le trilemme de l'énergie : les réponses politiques,
 - Assurer demain une énergie durable,
- Et de déterminer comment des réponses partagées peuvent être apportées, de manière concertée, dans le cadre d'un développement énergétique durable.
- La CREG a participé au troisième séminaire MEDREG-IMME sur « l'ouverture des marchés de l'électricité dans les trois pays : Algérie, Maroc et Tunisie » qui s'est déroulé à Tunis les 11 et 12 septembre 2013.
- Une délégation du secteur de l'énergie composée de cadres de la CREG, du MEM, de SONELGAZ et de l'APRUE, a suivi, du 29 novembre au 19 décembre 2013, une formation sur les énergies renouvelables. Cette formation, abritée par l'université de l'énergie électrique de la Chine du nord, a été organisée par le ministère du commerce de la république populaire de Chine ».
- La CREG a abrité à Alger en date du 1er octobre 2013, le 22^{ème} « Steering Committee » de l'Association des Régulateurs méditerranéens de l'Electricité et du Gaz (MEDREG). Cette réunion a été précédée la veille par la signature d'un protocole de coopération entre MEDREG et l'Association méditerranéennes des gestionnaires de réseau de transport (Med-TSO), portant sur le développement et l'intégration du secteur de l'énergie dans la région euro-méditerranéenne.



Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz
Immeuble du ministère de l'Energie et des Mines,
tour B, Val d'Hydra, Alger, Algérie
Tél. : +213 (0) 21 48 81 48 Fax : +213 (0) 21 48 84 00
E-mail : equilibres@creg.mem.gov.dz

Tous les documents, programmes, rapports et textes
législatifs cités dans ce numéro sont disponibles en
téléchargement sur le site internet de la Commission :

www.creg.gov.dz

ēquilibRes
La Lettre de la Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz
ISSN / 1112-9247 / Dépot Légal : 4485-2008

Directeur de la publication : Nadjib OTMANE - Comité de rédaction : Mohamed Abdelouahab YACEF, Lamia ATIMENE, Karima MEDEDJEL, Mohand Said TAIBI et Amel HANAFI - Ont contribué à ce numéro : Wassila ATIMENE, Chafika BEHLOUL, Nedjwa NOUAL et Souhila FERHANI