



## **NOTE DE VEILLE DU SECTEUR ENERGETIQUE**

**(Informations stratégiques et technologiques du 26 mai 2010)**



### **ENERGIES**

#### **L'Afrique doit développer des groupements énergétiques**

(src : Frost & Sullivan)

**Le développement de groupements énergétiques régionaux en Afrique subsaharienne pourrait bien assurer l'approvisionnement en électricité dans tout le continent. Toutefois, les procédures réglementaires et le cadre juridique pour la coordination du développement de l'infrastructure font présentement défaut.**

*" L'Afrique doit encore développer les mécanismes internationaux du commerce d'électricité hors du Groupement énergétique d'Afrique australe pour être en mesure de faire le commerce d'électricité ", a indiqué Ross Bruton, analyste en recherche énergétique chez Frost & Sullivan. " Néanmoins, la demande considérable d'électrification et le besoin pressant de sécurité de l'approvisionnement en électricité sur le continent constituent des moteurs primordiaux du développement de groupements énergétiques dans la région. "*

Une nouvelle analyse de Frost & Sullivan, "The Sub-Sahara African Power Pools", offre des aperçus sur le développement de groupements énergétiques régionaux en ce qui a trait à l'infrastructure de production et d'interconnexion de l'énergie électrique, au commerce d'électricité actuel par groupement énergétique et par documentation réglementaire et sur les organisations nécessaires pour un développement et une exploitation optimaux des groupements énergétiques. L'étude porte sur la production d'énergie électrique; l'interconnexion et la transmission d'énergie électrique; le commerce d'électricité.

*" On s'attend à ce que le développement de groupements énergétiques en Afrique subsaharienne crée un marché plus attirant pour l'investissement étranger direct en raison du développement d'un marché international compétitif pour le commerce d'énergie ", explique Bruton. " On s'attend à ce que le développement de ce marché fasse s'accroître la disponibilité de fonds pour les projets de génération d'énergie à grande échelle dans des secteurs qui constituent des quantités considérables de ressources énergétiques passives. "*

Bien que le développement de groupements énergétiques régionaux ait un grand potentiel pour influencer sur la sécurité de l'approvisionnement en électricité en Afrique subsaharienne, **le déficit actuel de capacité de génération de réserve des pays membres ainsi que l'infrastructure nationale de transmission et de distribution limitent sérieusement l'aptitude au commerce international d'électricité.**

Pour que les véritables avantages d'un système de groupements énergétiques puissent être réalisés, un développement de l'infrastructure doit d'abord se produire non seulement dans l'interconnexion énergétique des pays, mais également au niveau national.

*" Pour que le développement et la mise en application de groupements énergétiques soit vraiment efficace, l'infrastructure de génération, de transmission et de distribution des pays membres doit progresser jusqu'au point où un marché viable pour le commerce d'électricité existe, "* ajoute Bruton.

## **Projet de captage et stockage du CO2 dans le Centre**

(src : ADEME)

**Le projet France Nord de transport et stockage de CO2, porté par un partenariat entre des industriels et des organismes de recherche français et européens, a été sélectionné par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) pour contribuer à limiter les émissions de gaz à effet de serre.**

Ce projet permettra d'étudier la possibilité d'implanter dans le bassin sédimentaire situé dans le Centre-Nord de la France métropolitaine, une infrastructure pilote de transport et de stockage de CO2, utilisée par plusieurs industries émettrices de CO2.

Le captage et stockage de CO2 constitue l'une des réponses au changement climatique. Disposer d'un lieu de stockage en France, proche des industries émettrices, permettrait d'évaluer le coût et la faisabilité d'une telle solution à l'échelle industrielle. Des études techniques approfondies seront réalisées afin de sélectionner un site géologique approprié pour le stockage de CO2 dans des aquifères salins profonds\*.

Ces études viseront également à définir les infrastructures de transport de CO2 adaptées pour relier les sites industriels au site de stockage. A l'issue de deux années d'études, les partenaires, en concertation avec les pouvoirs publics et la population locale, devraient être en mesure de proposer un site sur lequel sera réalisé le pilote.

**Le projet France Nord représente un investissement de 54 millions d'euros**, financé pour 40 % par l'ADEME, via le fonds démonstrateur de recherche issu des décisions du Grenelle de l'Environnement, et pour 60 % par les partenaires du projet. Ce partenariat est composé de six grands groupes industriels (Air Liquide, EDF, GDF SUEZ, Lafarge, Total et Vallourec) ; trois organismes de recherche français (le BRGM, l'IFP et l'INERIS) ; et deux organismes de recherche allemands (EIFER, basé à Karlsruhe, et le GeoForschungsZentrum, basé à Potsdam).

\*Roches sédimentaires contenant de l'eau non potable, situées à une profondeur d'au moins 1000 mètres et recouvertes d'une couche sédimentaire étanche.

## **Le captage et stockage du CO2 (CSC)**

Le CSC est une intégration de technologies consistant à récupérer le CO2 contenu dans les fumées de combustion d'installations industrielles ou des gaz de procédés, à le transporter et à l'injecter dans un lieu de stockage adapté.

La technologie du CSC est reconnue tant internationalement (GIEC, AIE, SET-Plan de l'Union Européenne) que nationalement (Grenelle de l'Environnement), comme l'une des solutions qui contribuera à la limitation des émissions de gaz à effet de serre et du changement climatique.

## ***Glucose : de l'énergie pour les organes artificiels***

(src : PLoS ONE)

**L'invention du cœur artificiel a incité les scientifiques à poursuivre dans cette voie avec le développement d'autres organes artificiels comme les reins et le pancréas. Cependant, l'un des obstacles à la réalisation de tels dispositifs reste leur mise sous tension après avoir été implantés.**

Au lieu d'avoir constamment à recharger ces appareils en les reliant à des systèmes de batteries externes ou, pire encore, en les remplaçant périodiquement, les chercheurs veulent que ces machines s'auto-alimentent directement sur leur hôte.

Des scientifiques de l'Université Joseph Fourier à Grenoble ont montré que des piles à combustible implantées avec succès chez le rat pouvaient produire de l'électricité à partir de sucres disponibles dans le corps des rongeurs. Les dispositifs ont fonctionné pendant plusieurs mois de suite.

Le plus puissant sucre capable d'alimenter une pile à combustible reste à ce jour le glucose. La pile va s'appuyer sur des enzymes qui génèrent de l'électricité à partir des réactions chimiques engendrées, en combinant par exemple du glucose avec de l'oxygène, tous deux disponibles dans le corps de l'homme (et du rat). Les composés surnommés "**médiateurs redox**" agissent alors comme des fils, transportant les charges électriques de ces enzymes vers des électrodes reliées à la pile à combustible, elle-même reliée à un appareil.

*"Il devient possible d'envisager le développement de robots implantables capables de compenser les fonctions des êtres humains"*, explique le chercheur Philippe Cinquin, ingénieur biomédical à l'Université Joseph Fourier de Grenoble.

Leur prototype le plus efficace intègre des disques en graphite composite chargés d'enzymes d'oxydase de glucose et de polyphénol. Ces deux électrodes, qui prennent tout juste 0,266 ml des 5 ml de la pile à combustible génère un niveau de puissance crête de 6,5 microwatts ou millièmes de watt.

Toutefois, un stimulateur cardiaque nécessite 10 microwatts et un rein artificiel en exige 20. Ces créateurs restent cependant optimistes et indiquent que les futures versions pourraient produire davantage de puissance.

Les scientifiques détaillent leurs résultats dans [la revue en ligne PLoS ONE](#), en date du 4 mai.

## SOLAIRE

### Un procédé prometteur de fabrication de semi-conducteurs

(src : Université de l'Illinois)

**Bien que le silicium soit le matériau semi-conducteur le plus utilisé dans l'industrie électronique, ou encore dans l'industrie du solaire avec les cellules photovoltaïques, il n'est pas pour autant le plus efficace.**

Par exemple, les semi-conducteurs en arséniure de gallium et ses dérivés offrent presque le double d'efficacité que le silicium dans les dispositifs solaires, mais ces derniers sont rarement utilisés dans des applications à grande échelle en raison de leur coût élevé de fabrication.

Des chercheurs de l'Université de l'Illinois ont exploré différents moyens de réduire les coûts de fabrication du film en couches minces en arséniure de gallium qui offrent une opportunité d'être incorporé dans des interfaces électroniques.

« *Si vous pouvez réduire considérablement le coût de l'arséniure de gallium et d'autres semi-conducteurs dérivés, alors vous pouvez élargir la gamme d'applications* », a déclaré le professeur John Rogers, et Lee J. Flory fondateur de la Chaire en génie de l'innovation.

En règle générale, l'arséniure de gallium est déposée en une seule couche mince sur un wafer de petite taille. Le dispositif peut être conçu directement sur le wafer, ou sur la plaquette de semi-conducteur découpée dans la taille désirée. Les chercheurs de l'Illinois ont décidé de déposer des couches multiples de matière sur une seule plaquette, créant au final un empilement d'arséniure de gallium.



[ Arséniure de gallium ]

"Si vous superposez 10 couches ensemble en un seul endroit, il vous suffira alors de charger la plaquette en une seule fois," indique Li, professeur de génie électrique et informatique. "Si vous faites cela sur 10 endroits différents, le chargement et le déchargement associés à une température montante et descendante risquent de prendre beaucoup de temps. Si l'on prend en considération ce qui est requis pour chaque opération - la machine, la préparation, le temps, le personnel - notre approche permet de réduire les coûts d'une manière significative."

Ces films, qui sont minces et flexibles, peuvent être placés sur des substrats flexibles tels que le plastique, puis conditionnés pour créer des cellules solaires performantes.

La technique multicouches "est très attrayante car elle rend le procédé de fabrication très évolutif et potentiellement rentable ; cela permettrait d'utiliser de l'arséniure de gallium à grande échelle", a expliqué Ali Javey, professeur de génie électrique et d'informatique à l'Université de Californie, à Berkeley.

Dans un document publié le 20 mai dans la revue Nature, le groupe de scientifiques y décrit ses méthodes et montre trois types de dispositifs utilisant tous des puces en arséniure de gallium fabriquées avec des empilements multicouches : des capteurs d'image, des transistors à haute vitesse et des cellules solaires. Les auteurs fournissent aussi une comparaison détaillée des coûts.

## Les grands industriels parient sur le solaire thermique

(src : La Tribune)

**Utiliser la chaleur du soleil pour générer de la vapeur et produire de l'électricité. Cette idée suscite de plus en plus d'intérêt chez les grands industriels. Coup sur coup, Alstom, Siemens et Areva ont annoncé des investissements dans le domaine du solaire thermique ces derniers mois.**

La semaine dernière, le groupe français d'électrotechnique a pris une participation de 55 millions de dollars dans un des spécialistes américains du secteur, BrightSource, dans le cadre d'une augmentation de capital de 150 millions de dollars. Quelques jours plus tôt, Siemens portait de 28 % à 45 % sa participation dans l'italien Archimede Solar Energy (ASE). Une opération qui fait suite à l'achat de l'israélien Solel Solar fin 2009 pour 418 millions de dollars. En février, Areva s'est également positionné sur ce marché via l'achat de l'américain Ausra pour 200 millions de dollars.

### **Effervescence**

Pourquoi une telle effervescence ? Pour tous ces industriels, le solaire thermique est promis à un bel avenir. « Il pourrait représenter jusqu'à 10 % du "mix" de la production d'électricité de la planète à l'horizon 2050 », explique Denis Cochet, d'Alstom Power. Selon le cabinet iSuppli, le volume d'installations annuelles pourrait passer de 290 mégawatts dans le monde en 2009 à 10.800 mégawatts en 2014. « Une dizaine d'installations sont aujourd'hui en service. Vers la fin 2011, ce chiffre va monter à 40, auxquels s'ajouteront une centaine de projets en développement. Le marché se limite actuellement à deux pays, les Etats-Unis et l'Espagne, mais l'Afrique du Nord, la Chine et l'Australie constituent les prochaines zones de croissance », affirme Greg Sheppard, d'iSuppli.

D'autres observateurs se montrent moins optimistes. « Ces solutions sont loin d'être consensuelles. Elles sont assez complexes techniquement et suscitent un certain scepticisme chez les électriciens », explique Didier Laurens, analyste chez Société Générale.

A contrario des panneaux photovoltaïques, le solaire thermique nécessite un fort ensoleillement pour être rentable. L'utilisation de grands volumes d'eau dans des zones désertiques peut aussi susciter des questions.

Plusieurs technologies cohabitent également. Le marché est aujourd'hui dominé par les centrales de type « parabolique », où des miroirs courbes renvoient la chaleur solaire vers des tubes remplis de fluide caloporteur. En chauffant, ces derniers produisent de la vapeur et actionnent une turbine. D'autres acteurs, comme Ausra, utilisent des lentilles de Fresnel afin d'amplifier les effets du soleil. D'autres encore, comme BrightSource, misent sur les centrales thermiques à tour. Le principe ? Des milliers de miroirs plats réfléchissent les rayons du soleil vers un récepteur central placé au sommet d'une tour, en vue de produire de la vapeur à très haute température et d'entraîner ensuite une turbine.

Aujourd'hui, le secteur reste dominé par de petites sociétés telles que l'allemand Millenium Solar, ou les américains eSolar et Stirling Energy Systems. Ausra compte à peine 70 salariés et Solel Solar environ 500.



### ***Eddy : une éolienne à axe verticale silencieuse***

(En savoir +)

**La société américaine Urban Green Energy a mis au point une éolienne à axe vertical silencieuse et d'un design plutôt attrayant.**

D'un poids de 81 Kg, d'une hauteur de 1,6 mètres et d'une largeur de 1,4 mètres, les pales de l'éolienne Eddy sont réalisées en fibres de carbone et de verre. Son axe vertical permet de produire de l'énergie à partir de vents provenant de différentes directions, ce qui rend l'éolienne idéale en environnement urbain. La surface couverte est de 1,5 m<sup>2</sup>.

La turbine tourne à un maximum de 200 rotations par minute (RPM) et développe une puissance nominale de 600 W pour des vitesses de vent débutant à 3,5 mètres seconde seulement. Le niveau de bruit est de 38 dB pour des vitesses de vents enregistrées à 12 m/s, soit 43,2 km/h. Ce niveau de bruit se situe à mi-chemin entre une respiration humaine (20 dB) et une conversation normale (40dB).

Enfin, l'engin possède un système de sécurité qui coupe la rotation des pales lorsque le vent atteint un maximum de 30 m/s, soit 108 km/h. La durée de vie d'Eddy est estimée à environ 20 ans.



### ***L'énergie des vagues bouillonne Green univers***

(Sce : Green Univers)

**Entre le développement des premières solutions commerciales, l'approfondissement des recherches sur des prototypes et la mise en place de plateformes de démonstration, l'énergie des vagues commence à sortir la tête de l'eau.**

Alors que le britannique Pelamis Wave Power a déjà vendu son système de bouée serpentine à l'allemand E.ON et à ScottishPower Renewables, filiale de l'espagnol Iberdrola Renovables, d'autres sociétés accélèrent leur R&D sur des technologies différentes, comme les britanniques Aquamarine Power, AWS Ocean Energy et Checkmate Seaenergy.

Le challenge pour ces sociétés est de concevoir des produits qui génèrent de l'électricité à un prix compétitif, mais aussi de trouver des investisseurs pour passer le cap de l'industrialisation et de la commercialisation. La recherche d'une plateforme de démonstration pour évaluer et qualifier les technologies est également cruciale.

### **Une plateforme de démonstration en Angleterre...**

La Grande-Bretagne dispose d'une certaine avance tant du côté des industriels que pour le développement de sites de démonstration. Au nord de l'Ecosse se trouve déjà l'Emec, l'European Marine Energy Centre, site de référence en Europe. A la pointe sud-ouest du pays se met en place un autre site de démonstration, porté par le projet Wave Hub. D'un budget de 42 millions de livres (48,7 M€), ce dernier consiste à installer un réseau sous-marin de câbles et de stations pour recevoir quatre technologies houlomotrices différentes, à raison de 4 à 5 MW chacune.

L'installateur de ce système vient d'être désigné par l'agence publique régionale britannique South West RDA, promoteur de Wave Hub, pour un contrat de 7 millions de livres (8,1 M€). Il s'agit de la société britannique CTC Marine, filiale du groupe américain Trico Marine Group. Elle va déployer les 25 kms de câbles blindés sous-marins qui doivent relier le hub de démonstration au réseau électrique terrestre. CTC Marine sera également en charge du déploiement de l'infrastructure du hub sur le site, à près de 50 mètres de profondeur.

### **...et une en France**

En France, un projet de ce type est également en cours de développement au large du Croisic (Loire-Atlantique). Baptisé SEM-REV, pour Site d'Expérimentation en Mer pour la Récupération de l'Energie des Vagues, cette plateforme de démonstration doit être prête mi-2011 pour accueillir des technologies houlomotrices françaises et européennes. Ce projet représente un investissement d'environ 5,5 millions d'euros.

### **L'Oyster, un prototype qui sort de l'eau**

Ces sites pilotes sont d'autant plus importants que de nombreux systèmes de convertisseur d'énergie des vagues sont en phase de R&D. C'est le cas de l'Oyster développé par le britannique Aquamarine Power. Il vient de dévoiler le design de la deuxième génération de son système, Oyster 2, d'une puissance de 800 kW. Aquamarine Power a prévu d'installer trois unités à l'Emec durant l'été 2011. L'Oyster (huitre en anglais) est planté à une dizaine de mètres de profondeur au large des côtes et se balance au rythme du va-et-vient des vagues. Deux pistons hydrauliques sont ainsi entraînés et pompent de l'eau sous pression, ce qui entraîne une turbine hydro-électrique postée à terre.

### **Entre les flotteurs et les bouées serpentes**

Un autre britannique, Checkmate Seaenergy développe une technologie qui rappelle la bouée serpentine élaborée par son compatriote Pelamis Wave Power. Baptisée Anacadon, son système vient de sortir de plusieurs mois de test et la société envisage de réaliser son premier tour de financement durant l'été.

De son côté, AWS Ocean Energy a levé 2 millions de livres, en février dernier, et travaille sur son modèle de troisième génération baptisé AWS III, un flotteur d'une puissance comprise entre 2,4 et 4 MW. Elle espère déployer un prototype durant l'été 2011, et une centrale pilote en 2013, pour une commercialisation prévue vers 2014. La première génération AWS-I avait été testée au Portugal en 2004.

En France, un projet de flotteur de 500 kW baptisé Searev est développé par le Laboratoire de mécanique des fluides de l'École Centrale de Nantes et du CNRS. A l'étape de R&D, le projet devait être transféré à des industriels pour être développé et un démonstrateur devait être installé sur la plateforme SEM-REV. Mais faute de financement, le projet est gelé depuis 2008.

## EFFICACITÉ ÉNERGETIQUE

### *L'efficacité énergétique, relais de croissance pour les entreprises*

(Sce : La Tribune)

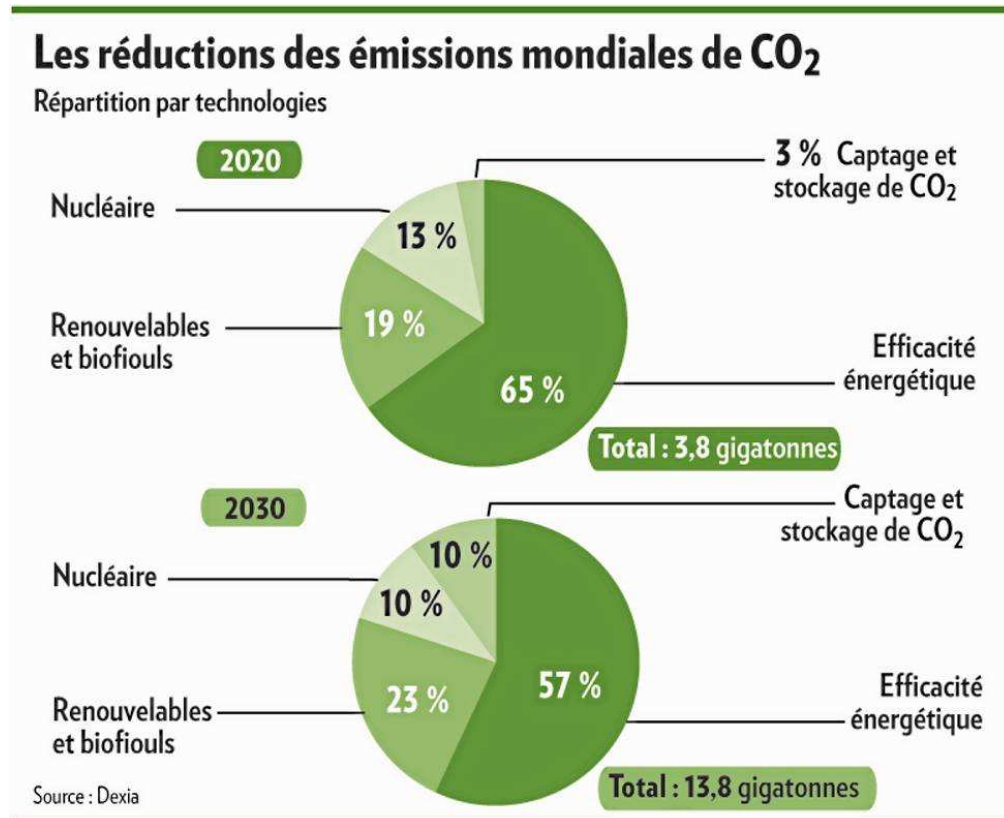
**Les économies d'énergies sont la première voie pour réduire les émissions de CO2. Elles sont de vraies opportunités pour la construction, l'informatique mais aussi les groupes énergétiques.**

Dans la lutte contre les émissions de CO2, l'attention a surtout été portée ces dernières années sur les énergies renouvelables comme substitut aux énergies traditionnelles. Mais la véritable voie pour diminuer en amont les émissions, c'est la réduction de la consommation d'énergie en elle-même et, de fait, l'amélioration de l'efficacité énergétique. Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), celle-ci peut contribuer pour 65 % à la baisse des émissions de CO2 contre 19 % pour les énergies renouvelables à l'horizon 2020.

Contrairement aux éoliennes ou aux panneaux solaires, cette alternative est loin d'être concrètement palpable. Elle passe par une multitude de solutions et se limite à certains secteurs. La construction, pour une meilleure isolation des bâtiments, ou encore l'industrie technologique pour l'efficacité accrue des puces et des serveurs informatiques. Le spectre est large et les retombées financières gigantesques. Surtout, devant l'urgence de réduire les émissions, avec en arrière plan la volonté des gouvernements de relancer leurs économies après la crise. Pour les entreprises, c'est une aubaine. Un relais de croissance. Même si toutes ne sont pas concernées au même chef. Outre la construction - responsable de 40 % des émissions de Co2 - et l'industrie technologique, les biens d'équipement et les transports ont des leviers d'actions. Et, dans ces domaines, certaines entreprises sont plus à même de profiter de ces relais de croissance. Les experts ISR de la Société Générale ont ainsi classifié, dans une étude sur le sujet, les sociétés les plus exposées à cette thématique. Dans les biens d'équipement des groupes comme ABB, Siemens, Alstom ou Schneider Electric sont respectivement concernés à hauteur de 35 %, 21 %, et 20 %. Et « les sociétés technologiques sont encore plus exposées à l'efficacité énergétique car, au-delà des méthodes propres à ce secteur pour réduire ses émissions, les solutions informatiques ont des applications tant pour le monde professionnel que pour les particuliers », souligne un des experts de la Société Générale.

## retombées importantes

Dans le secteur énergétique aussi, les retombées sont importantes. Contrairement à une idée reçue selon laquelle l'efficacité énergétique pénaliserait en premier lieu les énergéticiens, certains n'hésitent pas à dire que cette thématique est aussi une opportunité pour ces acteurs. Ils « évoluent lentement vers un modèle consistant à vendre moins d'énergie et plus de services énergétiques » soulignait récemment Laurent Milliat, analyste chez Dexia AM, citant en exemple des groupes comme GDF Suez et Veolia Environnement. Dans une étude, les experts de Dexia estiment notamment que les marges opérationnelles de ces activités de services à long terme atteignent 14 % à 16 %, à comparer aux 3 % à 5 % que dégage l'activité de fourniture d'énergie.



## CHANGEMENTS CLIMATIQUES

### L'UE ne veut pas aller plus loin sur le climat pour le moment

(Sce : AFP)

**Cinq mois après l'expérience mitigée de la conférence de Copenhague, l'UE a décidé de s'en tenir à ses engagements actuels sur le climat mais la Commission européenne souhaite que la question de leur relèvement éventuel reste posée.\***

## Bond des émissions de CO2 à cause de la Chine et de l'Inde : la menace se précise

(Sce : REUTERS)

**Selon l'Agence américaine d'information sur l'énergie (EIA), les émissions de gaz à effet de serre dues à la consommation de charbon, de pétrole ou de gaz naturel passeront de 29,7 milliards de tonnes en 2007 à 42,4 milliards de tonnes en 2035.**

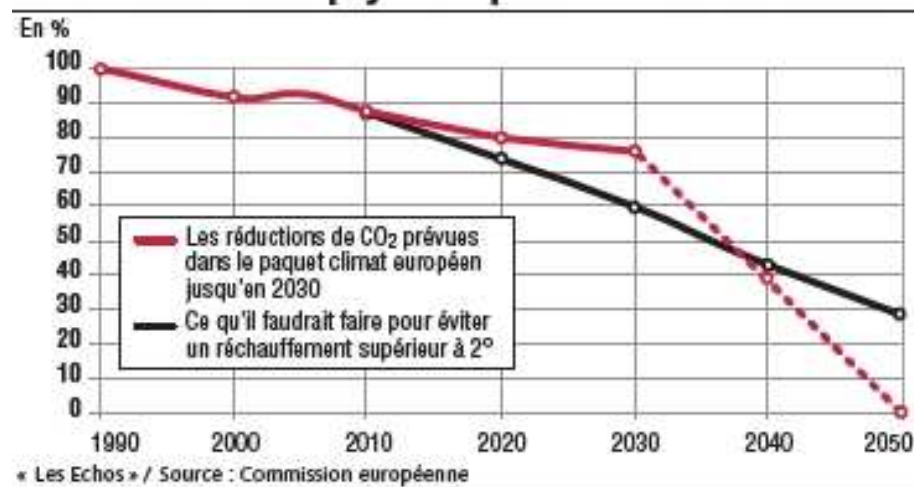
Les émissions de dioxyde de carbone imputées aux énergies fossiles devraient augmenter de 43% d'ici 2035 par rapport à 2007 si leur réduction ne fait pas l'objet d'un accord international, prédit l'Agence américaine d'information sur l'énergie (EIA). Les émissions de gaz à effet de serre dues à la consommation de charbon, de pétrole ou de gaz naturel passeraient de 29,7 milliards de tonnes en 2007 à 42,4 milliards de tonnes en 2035, écrit l'EIA dans son document annuel de prévisions à long terme.

L'essentiel de ces émissions proviendra des pays à forte croissance économique, comme la Chine et l'Inde, où la demande d'électricité devrait exploser. "Compte tenu de la forte croissance économique attendue et des politiques actuelles avec une dépendance toujours élevée aux énergies fossiles dans les pays non membres (de l'OCDE), l'essentiel de l'augmentation viendra" de ces pays, dit le rapport de l'EIA.

L'agence fédérale américaine souligne que ce risque est lié à l'absence de politiques nationales ou de traité international contraignant sur la lutte contre les changements climatiques. Les puissances industrialisées et les pays en développement peinent à s'accorder sur des mesures visant à réduire les émissions de CO2 et prévenir les sécheresses, vagues de chaleur ou inondations dues aux changements climatiques.

Le Congrès américain n'a toujours pas adopté le projet de loi sur le climat et l'énergie, susceptible de donner un nouvel élan aux discussions internationales. L'avenir du texte reste incertain en raison de l'opposition des élus d'Etats producteurs de pétrole ou de gaz. L'Union européenne entend pour sa part s'en tenir à ses engagements actuels et ne pas les revoir dans l'immédiat à la hausse.

### Les émissions des pays européens à l'horizon 2050



## Environnement : des emplois à petite dose

(Sce : La Tribune)

### **Longtemps considéré comme un gisement d'emplois prometteur, le secteur des métiers verts commence enfin à recruter.**

Environnement, récupération d'énergie, écoconstruction... « Plus de 10 % des candidatures que nous recevons intègrent cette dimension », relève Christelle Taillardat, secrétaire générale de Rétis, qui organise pour la deuxième année le concours Innovons ensemble, destiné aux étudiants entrepreneurs.

De fait, les préoccupations actuelles liées au développement durable et à la protection de l'environnement commencent à créer des besoins de compétences et des emplois. Prudence, toutefois. D'abord, même si ces métiers semblent neufs, « les recrutements concernent plutôt des profils confirmés ou non cadres », constate Pierre Lamblin, à l'Apec. Pour 1.370 postes de cadres dans l'environnement, l'association n'a recensé l'an dernier que 90 embauches de jeunes diplômés. « Il existe une forte prime à l'expérience dans le secteur, qu'il s'agisse d'un premier poste ou d'un stage de six à neuf mois », confirme Sébastien Hampartzoumian, directeur général de Page Personnel.

Dans le photovoltaïque, l'heure est à l'embauche de commerciaux et d'installateurs, sur des profils BTS, croisant des compétences en bâtiment et en énergie. Et sur les métiers non techniques, où les postes sont bien plus rares, « les entreprises privilégient des candidats avec un réseau », note Elisabeth Laville, fondatrice de l'agence de conseil Utopies. En outre, « il existe un décalage entre les formations et la demande du marché », estime Sébastien Hampartzoumian. Trop généralistes, les bac + 5 sortant d'une filière environnement ont du mal à se caser. « Beaucoup de jeunes se forment à un domaine qui les fait rêver, mais qui n'a pas de réalité économique », juge de son côté Sébastien Trollé, directeur commercial du site Emploi-environnement. Or, les métiers verts sont très spécialisés. « Le traitement de l'eau, la gestion des déchets ou la haute qualité environnementale offrent des postes pour des profils de technicien ou d'ingénieur », poursuit le responsable.

### **Solide bagage technique**

Le secteur de l'aménagement du territoire recrute des profils plutôt spécialisés en BTP pour des métiers liés à la « circulation douce » ou à l'écoconstruction. Les jeunes capables de réaliser des audits CO2 ont aussi leur chance. « Pour notre bureau d'études, nous recherchons des jeunes ingénieurs formés au management de projet, avec une spécialisation en énergies renouvelables », explique, pour sa part, Julian Soavi, chez Solactiva, spécialiste du photovoltaïque pour les particuliers. Mieux vaut donc disposer d'un solide bagage technique.

Bien sûr, les formations axées sur le développement durable et l'environnement se multiplient. L'université de Cergy lance ainsi à la rentrée un master spécialisé dans le « bâtiment intelligent ». EDF, ADP ou Schneider Electric prévoient déjà de prendre des stagiaires. En attendant, le diplômé désireux de « se mettre au vert » devra se donner du mal. « Les postes se trouvent surtout dans les filiales de grands groupes consacrées aux énergies renouvelables ou dans les PME », indique Sébastien Hampartzoumian. En restant imaginatif : « Les jeunes ont des opportunités à saisir à l'international », conseille Sébastien Trollé.

Pour Elisabeth Laville, « *un mastère spécialisé dans l'environnement peut constituer un bon complément à une formation principale* ». Car les entreprises trient aussi sur la motivation.