

Le programme national des ENR est “réaliste et réalisable”

Experts et spécialistes réunis à El Moudjahid, pour un débat, sur l'avenir des énergies renouvelables dans notre pays

Les énergies renouvelables, appelées aussi énergies propres, ont été au centre d'un débat initié, hier, par El Moudjahid autour d'éminents experts.

M. Boumahra Abdelaziz, P-DG, Rouiba Eclairage (Sonelgaz). M. Belhamel Mayouf, directeur du Centre de développement en énergie renouvelables, M. Boukhalifa Khaled, expert-consultant international, un programme de développement vient d'être adopté lors du dernier Conseil des ministres.

Un programme à l'horizon 2030

Il s'agit d'un programme ambitieux, dira à ce sujet M. Belhamel Mayouf, directeur du CDER. Selon les attendus du programme, il s'agit d'un programme à l'horizon 2030. Les années 2011 à 2013 seront consacrées à la consolidation des données, à travers des études et des projets pilotes destinés à tester les différentes technologies à mettre en œuvre. Les années 2014 et 2015 connaîtront le lancement des investissements requis qui seront accrus, afin d'atteindre à l'horizon 2030, la production de 22.000 mégawatts d'électricité par la voie des énergies nouvelles et renouvelables, soit plus du double des capacités actuelles par le recours au gaz naturel.

Différentes techniques valorisées

En termes d'efficacité énergétique, différentes méthodes seront valorisées, dont l'isolation thermique des habitations, le chauffe-eau solaire, la généralisation de l'éclairage à consommation réduite d'électricité dans le secteur industriel, avec des incitations publiques, ainsi que le développement de la motorisation des véhicules collectifs et particuliers par l'énergie gazière. Cette démarche nécessitera des investissements importants, mais permettra d'économiser près de 600 milliards de mètres cubes de gaz sur 25 années. La moitié de ce volume sera ainsi conservée pour les prochaines décennies, alors que l'autre moitié exportée générera pour le pays des recettes minimales supplémentaires estimées à 200 milliards de dollars au cours des 25 prochaines années.

Naissance d'une industrie de la sous-traitance

La politique énergétique ainsi déclinée sera accompagnée d'une industrie de la sous-traitance locale dans les énergies renouvelables à même de générer durant la décennie, un minimum de 100.000 emplois, et même plus, pensent les experts invités par El Moudjahid dans le cadre de la table ronde. Il s'agit d'emplois à haute valeur ajoutée. Deux milliards de dinars seront mobilisés pour les études et 12 milliards de dinars seront nécessaires à la subvention de l'électricité qui sera produite par les réalisations expérimentales d'énergies renouvelables. 50 milliards de dinars seront mobilisés en crédits bancaires à des conditions avantageuses pour permettre la réalisation d'unités expérimentales durant les trois années.

Création d'un commissariat aux énergies nouvelles

Un commissariat aux énergies renouvelables verra le jour, qui sera chargé de fédérer les compétences. 1% de la fiscalité pétrolière sera affecté aux énergies renouvelables et une

utilisation plus rationnelle des énergies conventionnelles. Pour M. Belhamel Mayouf, directeur du Centre de développement des énergies renouvelables, le programme arrêté par le gouvernement est un programme de réalisation. Le volet recherche-formation est pris en charge par l'université et autres centres de recherche. L'orateur rappelle les étapes du programme qui bénéficie d'un financement important, 64 milliards de dinars sont consacrés pour l'aspect études entre 2011 et 2013, il y aura la consolidation des études financées et l'identification des techniques et technologies aux fins d'implantation 2014-2015, ce sera le lancement de grands investissements.

40% du bilan énergétique constitué par les énergies renouvelables à l'horizon 2030

La période 2015-2030, ce sera les années de réalisation des objectifs qui ont été arrêtés. 40% du bilan énergétique devraient être constitués par les énergies renouvelables. La création du commissariat aux énergies renouvelables à le mérite de regrouper les compétences et le suivi des projets, aujourd'hui dispersé entre plusieurs institutions.

Sonelgaz, une entreprise pilote

Le programme de réalisation est piloté par Sonelgaz dont tous les intervenants ont reconnu la pleine capacité pour conduire les opérations. L'unité de Rouiba va permettre la réalisation de centrales thermiques à grande échelle. Une expérience témoin existe à Hassi R'mel. La situation sera inaugurée en ce début de semestre pour la production électrique d'origine solaire. Il y a une installation progressive à Adrar, également beaucoup de sites sont identifiés pour intégrer les énergies renouvelables. Hassi Messaoud et d'autres villes à vocation énergie solaire, c'est un programme ambitieux, rappelle encore M. Belhamel qui tient compte des possibilités nationales. Il comprend une période d'expérimentation.

Le partenariat, une obligation

Pour M. Boukhelifa, consultant international, la partenariat est une donnée importante dans ce type de dossier. Il faut regarder le retour d'expérience. C'est indispensable note-t-il. C'est un partenariat gagnant-gagnant qui doit prévaloir. Les pays occidentaux cherchent à préserver leurs approvisionnements. Nous, nous avons le soleil et nous avons les moyens de financements, cela fonde une action partenariale qui nous permettra la concrétisation de projets, laissant ainsi aux générations futures des réalisations concrètes.

Nous devons défendre nos intérêts tout en essayant de tirer profit du savoir-faire extérieur. Nous prendrons notre temps pour cela en important de la technologie et en l'assimilant par nos propres cadres.

S'agissant de la création du commissariat aux énergies nouvelles, l'orateur note que cette institution permettra à coup sûr de regrouper les compétences.

Un projet mûri par des locaux et partenaires extérieurs

Lors de son intervention, M. Boumahra Abdelaziz, P-DG Rouiba Eclairage, relevant de Sonelgaz, le projet dont est porteur le groupe dirigé par l'orateur (Unité éclairage de Rouiba), a été mûri, dit-il, par l'apport de locaux et de partenaires extérieurs. Il s'agit d'une complexe industriel pour la réalisation de panneaux photovoltaïques, fabrication de lingots et plaquettes et assemblage de modules. En 2013, les prévisions font état de la production de 115 à 120 mégawatts. Il s'agit d'un projet très important, note le P-DG de Rouiba Eclairage, doté d'une technologie de pointe. Nous travaillons en collaboration avec des spécialistes et chercheurs.

Tester toutes les technologies

Pour M. Kara Mostefa, directeur général de l'Agence nationale pour les changements climatiques, il est nécessaire de tester toutes les technologies existantes et leurs

combinaisons. Pourquoi le solaire s'interroge l'orateur ? Les énergies renouvelables s'imposent d'elles-mêmes avec une large prédominance du solaire. Le contexte actuel et la concordance des événements, est-il noté, lui sont en effet très favorables.

Le plan énergie renouvelable de l'Union européenne adopté en 2008, sous l'impulsion de l'Allemagne avec l'objectif d'attendre 20% d'énergie verte à l'horizon 2020, plan très ambitieux et qui représente un potentiel d'accroissement des capacités de production d'énergie propre et renouvelable considérable, ceci n'étant possible qu'en s'appuyant sur l'immense gisement solaire que représente le Sahara africain.

Favoriser le passage à l'ère solaire

La création toujours sous l'impulsion de l'Allemagne, de l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA), institution comparable à l'AIEA, devrait favoriser le passage à l'ère du solaire, en tant que locomotive. Pour M. Kara, l'énergie solaire énergie renouvelable et de très loin la plus abondante se révèle comme la solution majeure des années à venir.

Le processus de recherche dans le domaine qui remonte à plusieurs décennies nous offre aujourd'hui deux grandes voies connues de domestication du soleil : les technologies utilisant les miroirs et les technologies photovoltaïques, mais il faut bien admettre, relève le directeur général de l'ANCC, que la question de l'intermittence du soleil, que ces deux technologies n'ont pu résoudre, a toujours constitué un handicap sérieux au déploiement du solaire.

7% des besoins mondiaux en électricité verte en 2030

Néanmoins un rapport de Greenpeace édité en 2009, montre les perspectives considérables de la voie solaire avec des estimations et des scénarios quantifiés, note le DG de l'ANCC, 7% des besoins mondiaux pourraient être atteints en électricité verte en 2030 et 25% en 2050, bien que les possibilités solaires soient bien plus vastes.

L'orateur a évoqué une voie complètement nouvelle, dit-il, celle de la technologie de la tour solaire à courant aérien ascendant qui constitue après le miroir et le photovoltaïque, la troisième alternative. Cette conception abouti à une centrale d'une puissance de 200 mégawatts et certainement bien plus à l'avenir, l'équivalent d'une petite centrale nucléaire (de quoi alimenter une ville d'un million d'habitants).

La tour solaire, l'autre alternative

Les seuls besoins de cette centrale sont un rayonnement solaire important et une absence de contraintes foncières, critères auxquels les déserts d'Afrique répondent de façon optimale. La centrale produit de l'électricité jour et nuit.

Le directeur général de l'ANCC se dit favorable pour que les technologies existantes soient testées. C'est d'ailleurs le vœu du gouvernement tel que révélé lors du dernier Conseil des ministres. Il faut tester et dégager les avantages et inconvénients de chacune des technologies pour sortir, à horizon raisonnable, avec un modèle énergétique propre. Le kilowatt doit être à notre portée à cet horizon si l'on veut exporter.

A Hassi R'mel, un projet important

Dans le débat, il a été rappelé le cas d'école de la centrale de production d'énergie hybride solaire et gaz de Hassi R'mel projet mené près d'un gisement de gaz naturel considéré comme le plus important en Algérie. Réalisé pour le compte de Neal (New Energy Algeria, une filiale de Sonelgaz et Sonatrach), ce chantier d'un coût de 315 millions d'euros devrait créer un million d'emplois et ouvrir à l'Algérie des perspectives d'exportation d'électricité vers l'Europe.

Meghaïr, Naâma, le solaire entre en jeu

Quant au projet de la centrale hybride solaire CSP/gaz combinée à Meghaïr, l'étude de faisabilité a été lancée en 2010 pour une centrale qui aura une capacité installée de 470 MW dont 70 MW pour la partie solaire.

Pour la centrale hybride de Naâma, des études d'identification, des sites pour la production d'électricité à partir de l'énergie solaire dans le cadre du projet Empower, ont été lancés.

Un potentiel solaire, considéré comme le plus important du bassin méditerranéen

Le potentiel solaire de l'Algérie est considéré, a-t-il été noté, comme l'un des plus importants dans la Méditerranée et l'exploitation de cette source pourra contribuer à économiser le pétrole et le gaz.

L'Algérie ambitionne de porter à 6% la part d'énergies renouvelables dans sa production électrique à l'horizon 2015. Sur le partenariat, les vis-à-vis cherchent à assurer leurs approvisionnements, a-t-il été dit, et assurer leur croissance aussi. C'est à nous d'être maître de notre destin, souligne M. Boukhelifa, consultant international. On a 10 ans pour nous préparer et entrer par la grande porte. Nous sommes par ailleurs un grand producteur de gaz. Nous avons un marché national qui avance à 8% l'an. C'est un marché fort demandeur d'énergie.

L'efficacité énergétique comme objectif majeur

Le gouvernement a pour objectif l'efficacité énergétique, c'est-à-dire réduire la consommation énergétique en tablant sur le développement des énergies renouvelables qui peuvent ouvrir à l'export. Il faut associer tout le monde à ce vaste projet. Pour M. Belhamel Mayouf, DG du CDER, le dispositif législatif est important. Il faut rappeler la décision du gouvernement d'introduire dans le projet de loi de finances prochain, l'allocation de 1% de la fiscalité tirée des hydrocarbures au développement des énergies renouvelables. En 2010, un fonds de soutien a été mis en place. C'est un soutien réel.

Un véritable défi

Les énergies renouvelables, note l'orateur, constituent un véritable défi pour l'emploi innovant (100.000 emplois et plus peuvent être créés), avec la création notamment de bureaux d'études pour accompagner les projets. L'aspect financier joue un rôle important. Il y a une enveloppe de 120 milliards de dollars à horizon 2030, avec implication d'une entreprise fiable comme pilote, Sonelgaz, ce n'est pas n'importe qu'elle entreprise en effet. Le commissariat aux énergies nouvelles va coordonner le partenariat s'il est bien banalisé ne sera que profitable. C'est à nous à préciser ce que l'on veut. Les énergies renouvelables, c'est un pari important.

Un territoire vaste et de grandes opportunités

Nous avons un territoire très vaste et d'énormes opportunités. Il nous faudra assurer un équilibre régional. L'électrification des zones déshéritées fait partie de cet équilibre. La Sonelgaz a des perspectives importantes en la matière et les zones qui seraient inaccessibles, pourront se voir doter de projets solaires là où ce n'est pas possible pour Sonelgaz d'aller. Le dispositif financier est donc venu compléter le dispositif législatif réglementaire gaz-solaire n'est pas une compétition, mais une complémentarité en matière d'énergie. La période 2011-2013, va permettre de mettre en place les installations pilotes. Le solaire est la solution la plus intéressante ce n'est pas là un vue de l'esprit. Les énergies renouvelables sont utiles et il y a dans notre pays, le soutien de l'Etat et une volonté d'intégration progressive de cette ressource.

A Rouiba a été retenue la formule du photovoltaïque

Evoquant dans le débat en réponse à des questions, le projet de Rouiba, M. Boumahra Abdelaziz, P-DG de Rouiba Eclairage, relève qu'il a été retenu la technologie du photovoltaïque. C'est la plus répandue, dit-il (50% de tout ce qui se fabrique dans le monde). Le photovoltaïque permet de résoudre beaucoup les émissions de CO₂, 0,3 million de tonne/an et en 2020, 1 million de tonne/an. M. Kara, DG de l'ANCC, confirme que le photovoltaïque est une technologie intéressante. Nous sommes cependant en présence d'un bouquet technologique, dit-il, et il ne faut exclure aucune technologie. Il faut les tester toutes. Le DG de l'ANCC rappelle que l'Algérie s'est intéressée au photovoltaïque en 1974 déjà. Il évoque le projet d'Adrar, projet financé par l'UNESCO et les difficultés rencontrées à l'époque (sable, etc.).

Le photovoltaïque, matière élargie aux villes

Pour M. Kara, le photovoltaïque peut réussir dans la ville dans la conception des logements où l'on peut faire ainsi l'économie de 30% en consommation électrique. Concernant la tour solaire à courant aérien ascendant, il y a des expériences en Allemagne, en Chine, etc. C'est une technologie très avancée, mais il existe des lobbys qui en freinent la promotion et l'expansion. Pour l'orateur, c'est le test des trois technologies (photovoltaïque, géothermie, tour solaire) qui va déterminer l'aspect économique et les enjeux pour se projeter sur 2020. Le coût du kilowatt sera déterminé par ces tests.

Tirer les enseignements des expériences passées

Pour M. Boukhelifa, consultant, il y a des réalisations déjà en matière de villages solaires. Il faut en tirer les enseignements pour avancer. Il y a des contrats de maintenance qui ont été signés, ce qui n'était pas possible dans le passé.

Pour M. Belhamel, directeur du CDER, chaque village, chaque douar doit avoir l'électricité. Les problèmes d'installation sont pris en charge. Il faut les essayer. L'avantage du photovoltaïque c'est sa faculté d'être modulable. Le CDER dispense des stages de courte durée en matière de maintenance des installations. Les installations solaires, il faut le savoir, note l'orateur, sont plus fiables et plus viables. Le solaire pour ce type d'installations, répond très bien aux préoccupations des uns et des autres. Il y a une consommation moindre d'électricité et cela apporte des services irremplaçables.

Le coût des équipements reste élevé

Le coût des équipements demeure malgré tout encore relativement cher, c'est pour cela que les subventions publiques à ce stade sont nécessaires, c'est pris en charge, puisque on rappelle que 1 % de la fiscalité pétrolière va être affectée au programme des énergies renouvelables arrêté par le gouvernement. M. Belhamel relève que ce programme tombe à pic pour son institution. Nous avons, dit-il, des chercheurs.

40 villages solaires réalisés

M. Boukhelifa note dans ses réponses aux participants, que Sonelgaz a réalisé les 40 villages solaires qui sont le résultat d'efforts multiples. On peut encore aller de l'avant. D'ici 2020, on sera dans un autre modèle énergétique, relève pour sa part M. Kara, DG de l'ANCC. Il faut impliquer impérativement le privé dans les programmes. Pour M. Belhamel, DG du CDER, les investissements restent encore lourds, d'où la nécessité de privilégier la formule partenariale. On peut lancer des expériences pilotes.

Il s'agit d'un programme de réalisations

Le programme du ministère de l'Energie et des Mines est un programme de réalisations, ce

n'est pas un programme de recherche. Il ne s'agit pas en l'occurrence de faire des tests, mais bien de répondre à des besoins sociaux. C'est une préoccupation importante. Les énergies nouvelles peuvent apporter beaucoup par rapport aux énergies classiques. Des économies importantes peuvent être réalisées. Il s'agit de répondre encore une fois à des préoccupations nationales, à des problèmes concrets qui se posent aux populations.

Le volet financier n'est plus un handicap

L'important aujourd'hui c'est que le volet financier pour ce programme n'est pas un handicap. Il y a un spectre de choix technologiques qui fait de la question partenariale, un aspect important. Ce partenariat est un partenariat gagnant-gagnant et résoudre les problèmes dans le domaine technologique qui peuvent se poser. S'agissant de l'aspect recherche-formation c'est l'université qui en a la charge.

La géothermie, une technologie intéressante et à moindre coût

Dans le programme, il y a d'autres énergies qui étaient délaissées et qui sont pourtant à des coûts très bas, notamment la géothermie. A travers le programme, on va pouvoir tester l'électricité par la géothermie. Le financement qui était un obstacle dans le passé, est aujourd'hui réglé. Il y a une expérience à Saïda avec l'équipement d'un hôtel. Il va y avoir une clinique qui va être dotée de cette technique. Ce sont des sources créatrices d'emplois appelés à se multiplier. Le programme du gouvernement, note M. Belhamel, DG du CDER, présente des avantages. Ce qui a été réalisé par ailleurs à Rouiba, a fait ses preuves, ce sera au privé de se joindre au mouvement et voir notamment ce qui se fait à l'étranger.

Le privé doit s'impliquer

Le privé doit prendre des risques s'il veut s'investir. Le CDER, qui est un organisme qui fait de l'expérimentation et non de la recherche, est partie prenante du programme du gouvernement. Cela étant, on peut dire qu'à travers les interventions de spécialistes durant cette table ronde, on a bien senti que l'Algérie s'intègre dans le réajustement des politiques énergétiques au niveau planétaire et dans leurs implications sur le plan économique et sociétal, notamment dans le cadre d'une collaboration Nord-Sud.

Un large spectre d'énergies nouvelles

On a bien compris qu'il avait un large spectre d'énergies renouvelables. Que l'intérêt pour les énergies renouvelables est sous-entendu par d'indéniables avantages, notamment la dispersion dans l'espace qui fait qu'elles peuvent être utilisées partout où elles se trouvent. Du fait des avantages et en dépit de certaines contraintes en termes de coûts notamment, le rôle qui est dévolu aux énergies renouvelables dans le cadre de la politique énergétique nationale est de répondre à la demande énergétique sur les sites isolés et loin des réseaux d'électricité et de gaz naturel.

Une baisse des coûts prévisible

Les perspectives technologiques ont pour corollaire une baisse des coûts à terme, l'évolution de la conjoncture énergétique internationale et les obligations de préservation de l'environnement ont imposé à l'Algérie de revoir sa stratégie de développement et d'assurer la promotion et le développement des énergies renouvelables.

T. M. A.

120 milliards de dollars d'investissements nécessaires d'ici à 2030

Le programme national des Energies nouvelles et renouvelables (ENR), approuvé il y a trois jours par un Conseil des ministres, est "réaliste et réalisable", ont souligné hier des spécialistes, estimant que ce programme ambitieux mérite tout l'intérêt qui lui a été réservé par les pouvoirs publics.

"C'est un programme très ambitieux, avec des perspectives lointaines mais réalisables, en allant progressivement et en prévoyant un important financement pour sa phase de démarrage", estime dans ce sens, le directeur du Centre national du développement des énergies renouvelables (CDER), Mayouf Belhamel, qui s'exprimait au forum d'El Moudjahid.

"Les prévisions contenues dans ce programme sont réalistes et réalisables au vu de la technologie conçue pour sa réalisation et qui est à la portée de l'Algérie", indique M. Belhamel pour qui l'objectif de produire 22.000 MW d'électricité issue des ENR à l'horizon 2030 pourrait être atteint "à condition d'impliquer tous les acteurs du domaine car il s'agit d'un programme national".

A cet effet, le directeur du CDER a préconisé d'accompagner ce programme par un dispositif technique incluant, entre autres, la signature de conventions avec la communauté scientifique nationale en vue de développer le volet recherche et développement.

De son côté, le consultant dans les ENR et ancien cadre au ministère de l'Energie et des Mines, Khaled Boukhelifa, a estimé que les actions envisagées dans le cadre de ce nouveau programme "traduisent une nouvelle approche" des pouvoirs publics basée sur le développement d'énergies alternatives parallèlement à la maîtrise et l'économie des énergies conventionnelles dans le souci de préserver ces sources pour les générations futures et de réduire les émissions du CO2.

Sur ce point, M. Boukhelifa a, notamment, cité la valorisation de 0,5 à 1% du prélèvement opéré sur les recettes de la fiscalité pétrolière pour alimenter le fonds des ENR et la création d'un Commissariat des énergies nouvelles.

Pour ce consultant, la mise en place d'un tel organisme permettra "d'assurer la coordination nécessaire pour la prise en charge de l'exécution du programme avec la contribution de toutes les parties concernées". Evoquant le volet partenariat, le même intervenant a insisté pour que toute opération dans ce cadre réponde aux conditions posées par l'Algérie en la matière, à savoir, le transfert de technologie et de savoir-faire, l'intégration nationale avec un taux appréciable, en assurant un débouché commercial à l'électricité produite par les ENR et, surtout, la possibilité de réexporter l'électricité produite vers des pays tiers.

Côté financement, M. Boukhelifa a estimé entre 90 et 120 milliards de dollars les investissements nécessaires pour la mise en œuvre de ce programme à l'horizon 2030. Cela devrait inclure les financements consentis par les pouvoirs publics en plus de ceux à réaliser dans le cadre de partenariats avec des opérateurs étrangers publics ou privés, a-t-il précisé.

Il a ajouté que la mobilisation des investissements ne devrait pas poser de problèmes pour les pouvoirs publics qui ont déjà alloué près d'un milliard de dollars (64 milliards de dinars) pour les trois prochaines années.

Le programme national des ENR prévoit un financement de 14 milliards de dinars pour les trois prochaines années dont 2 milliards de dinars pour la réalisation des études et 12 milliards nécessaires à la subvention de l'électricité, qui sera produite par les réalisations expérimentales d'ENR.

Le gouvernement est aussi chargé de faciliter la mobilisation de plus de 50 milliards de dinars de crédits bancaires à des conditions avantageuses, pour permettre la réalisation des unités expérimentales durant la même période.

Pour sa part, le spécialiste en climat et directeur de l'Agence nationale de changements

climatiques, Mustapha Kamel Kara, a suggéré le développement de projets pilotes par modèle et limités en matière de capacités et de financements en vue de bien mesurer leurs impacts sur les populations et l'environnement.

Dans la même optique, M. Kara estime préférable pour l'Algérie de s'orienter davantage vers l'énergie solaire compte tenu de son important potentiel par rapport aux autres sources comme l'éolien et l'hydraulique.

APS

Usine de panneaux solaires de Rouiba : ouverture ce matin des plis des offres commerciales

L'ouverture des plis des offres commerciales du projet de réalisation d'une usine de fabrication de modules photovoltaïques à Rouiba est prévue aujourd'hui, à Alger, a annoncé hier, le groupe Sonelgaz dans un communiqué.

"L'ouverture des plis des offres techniques a eu lieu le 6 juillet 2010 à l'issue de laquelle 3 offres ont été déclaré recevables", a-t-on précisé de même source.

"Ces offres émanent de 3 sociétés allemandes : le Groupement Centrotherm/Kinetics, Schmid et Roth & Rau", selon le communiqué.

Le Groupe Sonelgaz a acquis en 2009 la société "Rouiba éclairage" dans le but de réaliser une usine de fabrication de modules photovoltaïques, unique en Afrique, d'une puissance totale de 100 à 120 MW/an à partir de 2012.

L'usine "répondra, dans un premier temps, au besoin des sociétés du groupe qui envisagent d'associer la production solaire à la production de l'électricité dont le combustible est le fuel notamment dans les sites isolés et reculés du pays qui ne sont pas raccordés au réseau".

"Ce mix" permettra aux sociétés de Sonelgaz de faire des économies de combustibles, de réduire les impacts liés au transport de combustible et par conséquent réduire les émissions à effet de serre.

- **Publié dans :**
- [Energies renouvelables](#) ,
- [Forum d'EL MOUDJAHID](#)