

N° 39 - 4^e Trimestre 2014

ÉNERGIE & STRATÉGIE

Le magazine de la Fédération de l'Énergie



Recherche & Développement : Pour une industrie nationale des Energies Renouvelables

S.M. le Roi posant, le 22 Octobre 2014, la première pierre du Centre de recherche, de développement et d'innovation en sciences de l'ingénieur du Grand Casablanca.



Feuille de route
pour le photovoltaïque



Première centrale
thermo-solaire en 2015

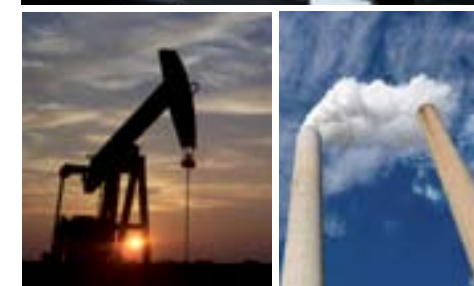


L'AIE et l'Efficacité
Énergétique au Maroc



ZIZ زيز
La route de l'excellence
www.ziz.ma

Société Marocaine
des Carburants ZIZ
Imms. ZIZ km 7,
Route de Rabat, BP. 2641
Ain Sebaâ, 20250
CASABLANCA
Tél.: 00212 (0)5 22 35 25 25
Fax: 00212 (0)5 22 35 80 98



SOMMAIRE

5	Editorial
6-9	Événement
10-21	Actualité nationale
22-31	Actualité internationale
32-36	Focus
37-54	Dossier
55-61	Opérateurs & Associés
62-63	Activités de la Fédération de l'Énergie
64-67	Analyse

Fédération de l'Énergie

**ÉNERGIE
STRATÉGIE**
Le magazine de la Fédération de l'Énergie

Magazine de la Fédération de l'Énergie
23, Bd. Mohamed Abdou - palmiers,
Casablanca - 20340
Tél.: (212)0522 99 70 71/72 - Fax : (212)0522 98 52 80
Email : fedenerg@menara.ma

Directeur de publication :
Mohamed FETTAH

Comité scientifique :
**Rachid IDRISSI KAITOUNI, Ahmed NAKKOUCH,
Moulay Abdelaziz TAHIRI et Said MOULINE**

Conception
Agence AUTOGRAPH



« La question de l'enseignement figure en tête de nos préoccupations actuelles et futures, en raison de son extrême importance, de son impact sur la formation des générations et de leur préparation à accéder à la vie active, pour contribuer à l'édification de la nation, avec compétence, savoir-faire, abnégation et loyauté, par la mise en valeur des potentialités scientifiques, des innovations technologiques de l'époque, ainsi que des larges perspectives qu'elles ouvrent pour l'intégration dans le processus de mondialisation ».

Extrait du Discours du Trône de Sa Majesté le Roi Mohammed VI (2013)



Par Mohamed FETTAH
Président de la Fédération de l'Energie

EDITO



R&D dans le domaine des énergies renouvelables : Défis et enjeux de la Stratégie Nationale

Ce numéro de votre revue «Energie & Stratégie», se propose de faire le point sur la Stratégie Nationale en matière de R&D dans le domaine des énergies renouvelables et évoquer les défis et les enjeux.

Pour renforcer et soutenir la stratégie énergétique nationale, l'Institut de Recherche en Energie Solaire et Energies Nouvelles (IRESEN) a été créé afin de :

- Porter et coordonner les R&D à l'échelle nationale dans les domaines du Solaire et de l'éolien.
- Développer l'innovation, l'expertise et des technologies en étroite collaboration avec les instituts de recherche et les opérateurs industriels.
- Rechercher les budgets et les financements nécessaires à la réalisation des différents projets sélectionnés.

Les activités de l'IRESEN contribueront efficacement grâce à la valorisation des résultats des recherches, à la création d'une industrie nationale des Energies Renouvelables et à une plus large compensation industrielle.

La collaboration des Instituts de recherche avec les industriels, les universités et les écoles de formation est nécessaire au soutien d'un développement intégré et durable, et mérite l'appui de tous.

Par ailleurs, l'actualité nationale dans le secteur de l'Energie, connaît un dynamisme sans précédent.

En effet, lors d'une cérémonie présidée par le Chef du Gouvernement, l'Agence Internationale de l'Energie par la voix de sa Directrice Exécutive, à la faveur d'une « revue approfondie de la politique énergétique du Maroc », a confirmé son appui à notre pays dans la mise en œuvre de sa stratégie énergétique.

Mme Van der Hoeven a souligné les progrès majeurs accomplis au plan institutionnel ainsi qu'au niveau des projets réalisés, des développements programmés et des réformes engagées.

D'autre part et à l'occasion du Salon PHOTOVOLTAÏCA qui a réuni de nombreux et éminents responsables et experts nationaux et internationaux, le Dr Abdelkader AMARA, Ministre de l'Energie des Mines de l'Eau et de l'Environnement devrait annoncer les dispositions nouvelles de la loi 13-09, ouvrant à la concurrence le marché de la moyenne tension, une mesure très attendue au regard de l'impulsion qu'elle donnera à l'essor du marché des Energies Renouvelables, éolien et solaire.

Il faut souligner, que la stratégie

Energétique Nationale adoptée en 2009, sous les Hautes orientations de Sa Majesté le Roi, déclinée en feuille de route, voit les différents plans et les projets élaborés, se développer de manière remarquable, renforçant ainsi l'essor économique et social du Maroc. ■

L'innovation est un complément incontournable du savoir-faire et des activités des unités industrielles et favorise ainsi un développement durable des entreprises nationales.

Le Maroc se dote d'une feuille de route pour l'énergie photovoltaïque



Le premier Salon international marocain sur le photovoltaïque, qui ambitionne de promouvoir le photovoltaïque au Maroc et en Afrique dans le cadre de la coopération Sud-Sud, s'est tenu du 4 au 6 novembre à Casablanca.

Initiée sous le Haut Patronage de S.M. le Roi Mohammed VI, cette manifestation d'envergure s'inscrit en droite ligne des actions menées par le ministère de l'Energie, des mines, de l'eau et de l'environnement, pour accompagner les préparatifs en cours relatifs à l'ouverture à la concurrence du marché de l'électricité de sources renouvelables pour les consommateurs raccordés à la moyenne tension. Intervenant à l'ouverture de ce salon, organisé sous l'égide du Ministère de tutelle, le ministre de l'Energie, des mines, de l'eau et de l'environnement, Abdelkader Amara, a indiqué que l'organisation de ce salon revêt une grande importance en ce sens qu'il est le premier en son genre au Maroc et intervient à un moment où le ministère s'apprête à lancer de nouveaux chantiers de réformes devant accompagner la deuxième phase de la mise en œuvre de la stratégie énergétique nationale

mise en place en 2009, assurant que le Maroc est animé d'une forte volonté de développer l'énergie solaire, un choix qui est en parfaite harmonie avec les tendances internationales plaçant cette énergie au rang des priorités.

PROGRAMMES DE GRANDES ET MOYENNES CENTRALES SOLAIRES

Le ministre de l'Energie a annoncé, à cette occasion, les grandes lignes de la feuille de route du Maroc pour le développement de l'utilisation, à grande échelle, du photovoltaïque. Il s'agit du développement de programmes de grandes et moyennes centrales solaires photovoltaïques à porter par l'ONEE et MASEN et les producteurs privés et de l'ouverture de la moyenne tension pour permettre le développement de projets de centrales solaires photovoltaïques, dont la production est



destinée aux consommateurs raccordés en moyenne tension. Il s'agit aussi de l'ouverture de la basse tension pour permettre le développement de l'utilisation à grande échelle du photovoltaïque dans le résidentiel et le tertiaire raccordés en basse tension, de la mise en place d'une autorité de régulation indépendante et de programmes d'accompagnement en matière d'intégration industrielle.

Pour sa part, le ministre de l'Economie et des Finances, Mohamed Boussaïd, a indiqué que le développement et l'encouragement des énergies renouvelables est de nature à contribuer à l'essor de l'économie nationale et à drainer davantage d'investissements étrangers. Les énergies renouvelables renforcent la compétitivité de l'économie nationale, dont les résultats ont été loués par des rapports émanant de plusieurs institutions internationales. En témoignent les 10 points gagnés par le Royaume dans l'Indice de facilité de faire des affaires « *Doing Business* » et les 5 points gagnés dans l'Indice de compétitivité internationale « *World economic forum* », réitérant l'engagement de l'exécutif à accomplir des réformes au niveau des taxes et impôts, à améliorer le climat des affaires et à partager ces expériences avec les pays africains.

De son côté, le directeur général de l'Office national de l'électricité et de l'eau potable, Ali Fassi Fihri, a souligné que l'année 2009 avait marqué un tournant décisif dans la politique énergétique

du Royaume, dont les bases ont été définies par S.M. le Roi Mohammed VI, en fixant l'objectif de contribution des énergies hydraulique, solaire et photovoltaïque de 42 pc à la production d'électricité à l'horizon 2020. Après le grand succès du projet de l'énergie solaire d'Ouarzazate, il est grand temps de réaliser les grands projets photovoltaïques de 400 mégawatts, lancés par l'Office national de l'électricité et de l'eau potable en partenariat avec l'Agence marocaine pour l'énergie solaire (MASEN) et de 900 MW, qui sont en cours de préparation.

Le président du Directoire de MASEN, Mustapha Bakkoury, a fait remarquer que le développement des énergies renouvelables au Maroc accompagne la dynamique économique et sociale que connaît le Royaume ces dernières années, à la faveur d'une vision claire du développement durable et de nombreuses initiatives pour mobiliser ses ressources. Le développement des énergies renouvelables est un choix stratégique pour le Maroc, qui a adopté les nouvelles technologies pour pouvoir répondre à ses besoins en matière d'énergie.

COOPERATION SUD-SUD

Le ministre gabonais de l'Energie et des ressources hydrauliques, M. Désiré Guedon, a, quant à lui, indiqué que cette importante rencontre offre l'opportunité de tirer profit des expériences pilotes du Maroc en matière d'énergies renouvelables, tant au niveau du cadre juridique mis en place qu'au niveau des derniers développements technologiques concernant le photovoltaïque. Après avoir passé en revue l'expérience du Gabon dans le domaine de l'énergie hydraulique, M. Guedon a salué les initiatives prises par des acteurs du secteur privé, des ONG et des institutions internationales pour inciter les politiques publiques à mettre en place et à développer les énergies renouvelables en Afrique.

Le premier Salon international marocain sur le photovoltaïque est organisé par la Société d'investissements énergétiques (SIE), en partenariat avec l'Institut de recherche en énergie solaire et énergies nouvelles (IRESEN). ■

Second souffle de la stratégie énergétique marocaine

Fort de cette expérience importante acquise grâce au lancement de projets nationaux de grandes envergures dans le secteur des énergies renouvelables, le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement (MEMEE) du Maroc a engagé une étude stratégique visant à ouvrir à la concurrence les marchés de la Moyenne Tension (MT). Cette étude est stratégique pour le secteur de l'électricité du Maroc car l'ouverture de la MT pour les énergies renouvelables augmentera la taille du marché correspondant en permettant le développement d'installations de petite puissance essentiellement par le secteur privé, en complément des programmes de développement d'installations de grande puissance que sont le Programme Intégré Eolien et le Plan Solaire Marocain déjà bien engagés. L'étude appuie le MEMEE dans son examen des conditions et des modalités de l'ouverture du marché des énergies renouvelables connectées au réseau MT.

Le Maroc et le Chili prochains eldorados selon Eclareon

Dans quels pays le photovoltaïque est-il rentable ?



Le cabinet de conseil Eclareon vient tout juste de publier sa 4ème étude sur la rentabilité du photovoltaïque : menée dans 6 pays différents – le Chili, le Maroc, la Turquie, les Etats-Unis, l'Italie, et le Mexique – l'étude révèle l'importance du degré d'irradiation solaire d'une part, et des prix de référence de l'électricité de chaque pays, d'autre part. Deux facteurs qui peuvent favoriser, ou non, le développement de l'énergie solaire.

LE CALCUL D'UNE « PARITÉ RÉSEAU » POUR L'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE

Début septembre, le cabinet d'expertise Eclareon, spécialisé dans les énergies renouvelables, a rendu public son rapport « *PV (photovoltaïque) Grid Parity Monitor* », ou « *Moniteur de la parité photovoltaïque* ». Réalisé en partenariat avec le groupe allemand BayWay, la société espagnole Enertis, et Copper Alliance (une organisation qui regroupe les professionnels travaillant dans l'exploitation du cuivre), ce rapport est la 4ème étude de ce type menée par Eclareon. Il met en relation le prix à partir duquel l'électricité photovoltaïque est rentable dans un pays, par rapport au prix de référence du marché de l'électricité dans ce même pays. Au total, les marchés de l'énergie solaire de six pays bien différents ont été analysés et mis en perspective : ceux du Chili, du Mexique, du Maroc, des Etats-Unis (Texas), de l'Italie, et de la Turquie. Alors que les précédents rapports se concentraient davantage sur les installations photo-

voltaïques de petites tailles, les concepteurs du rapport ont cette fois-ci choisi de s'attacher aux équipements solaires dont la capacité installée est supérieure à 50MW. Le cas de chaque pays est unique, en fonction des caractéristiques qui lui sont propres. Mais deux facteurs importants de rentabilité du photovoltaïque se détachent : l'énergie solaire est évidemment généralement plus rentable dans les pays où l'irradiation du soleil est forte, mais aussi là où les prix de base de l'électricité sont relativement élevés.

LE CAS SPECIFIQUE DU CHILI : LA PARITÉ COMPLÈTE

Le seul pays qui atteint la parité complète en matière de photovoltaïque est ainsi le Chili. A savoir : la parité complète désigne la situation selon laquelle le coût de production d'un kWh photovoltaïque s'équilibre au prix de vente de référence de l'électricité. En d'autres termes, investir dans l'installation à grande échelle de panneaux photovoltaïques est d'ores et déjà rentable dans ce pays du cône Sud. En effet, le soleil y brille très fort, notamment à cause du trou dans la couche d'ozone qui touche une partie du pays, et y rend les rayons du soleil particulièrement vif. Ce dernier irradie le sol à hauteur 3,669kWh/m2/an. Ce taux d'irradiation, très élevé, permet une rapide et forte production d'énergie solaire, d'autant plus compétitive que l'électricité « classique » chilienne est chère (car très dépendante de l'hydroélectricité). De grandes plateformes photovoltaïques sont déjà installées sur le territoire chilien : le rapport d'Eclareon s'est intéressé au site de Diego de Almagro, situé en plein désert d'Atacama, mais il en existe d'autres. Le site de « Javiëra », dont la capacité de production devrait atteindre 69,5MW sur 180ha, est en phase de construction. De la même façon, en juin 2014, la Banque Interaméricaine a annoncé qu'elle apporterait une subvention au projet « Crucero », qui vise à l'installation d'un parc solaire dans la région d'Antofagasta (dans l'extrême Nord du pays). Ces plateformes photovoltaïques devraient

contribuer à fournir une partie de l'électricité nécessaire à l'industrie minière, constituant la base de l'économie chilienne.

LES AUTRES PAYS, PLUS A LA TRAÎNE

En matière de parité photovoltaïque, le Maroc suit le Chili de près. Le Royaume, (notamment près de Ouarzazate), bénéficie d'un taux d'irradiation particulièrement propice à l'énergie solaire : 3,326 kWh/m2/an. Du fait de prix de référence de l'électricité élevés, il est considéré par le rapport d'Eclareon comme « proche » de la parité de réseau. Le prix requis pour une énergie photovoltaïque rentable n'est que de 14% plus élevé que le prix moyen du marché marocain de l'électricité. Le constat pour le Mexique est quelque peu différent. Alors que le pays pourrait être propice à une grande rentabilité du photovoltaïque (avec un taux d'irradiation de 3,162 kWh/m2/an), il a vu décroître la parité de réseau de l'énergie solaire. La raison principale à cela ? Une politique de libéralisation du marché énergétique, qui a induit une baisse de 41% des prix de base de l'électricité, depuis 2012. Du fait d'une électricité « conventionnelle » peu chère, le photovoltaïque n'est pas compétitif au Mexique. La même chose peut être dite au sujet de l'Italie, qui est encore très loin d'atteindre la parité de réseau photovoltaïque, en raison d'une baisse récente des prix de l'électricité. Le rapport insiste sur la régression de la rentabilité de l'énergie solaire, dans ce pays. La conclusion concernant la Turquie et les États-Unis est relativement similaire :

l'État du Texas a un bon potentiel en la matière mais ne l'exploite pas suffisamment, alors que l'inflation en Turquie limite la compétitivité-prix du photovoltaïque.

►► Déclaration

L'ensemble de ces constats fait dire à David Pérez, chargé de l'étude d'Eclareon : « La grande question pour le secteur du photovoltaïque, comme pour les instances de régulation et les entreprises fournissant de l'électricité, est de savoir si la production photovoltaïque à grande échelle se généralisera vers plus de marchés où si elle se limitera à quelques localités et situations isolées. »

Le solaire photovoltaïque : une énergie propre et inépuisable

L'énergie solaire photovoltaïque est une énergie renouvelable produite à partir de panneaux qui transforment le rayonnement solaire en électricité. Inépuisable, écologique et gratuite, l'énergie photovoltaïque représente une alternative majeure aux énergies fossiles.

Comment ça marche ?

L'effet photovoltaïque découvert par Becquerel en 1839 consiste en la transformation directe du rayonnement solaire en électricité. La technique permet de convertir les photons présents dans les rayons en électrons via un semi-conducteur (comme le silicium). Les cellules solaires sont reliées entre elles, puis encapsulées entre une plaque de verre à l'avant et un autre matériau étanche à l'humidité à l'arrière. L'ensemble forme un « module photovoltaïque » plus communément appelé « *panneau solaire* ». On distingue l'énergie solaire photovoltaïque (qui convertit directement le rayonnement solaire en électricité) de l'énergie solaire thermique qui convertit la lumière en chaleur, transformée en eau chaude.

Une énergie par tous, pour tous

La facilité d'installation des panneaux photovoltaïques sur les toitures permet aujourd'hui un accès à l'énergie solaire par les particuliers. Les propriétaires d'une maison peuvent ainsi produire de l'électricité à partir du soleil si leur bâti réunit ces quelques conditions : un toit orienté vers le sud, une inclinaison de 30 %, un bon état de charpente et une absence d'ombres portées par de la végétation ou des bâtiments.

L'électricité produite peut être directement consommée ou redistribuée dans le réseau électrique. Dans ce cas, elle est rachetée par des distributeurs électriques à un tarif garanti par l'Etat (actuellement fixé à 34,15 cts € le kWh) pour une durée de 20 ans.

Depuis l'an 2000, les capacités mondiales de production d'électricité photovoltaïque s'accroissent chaque année de 35 %. En France, on compte aujourd'hui plus de 250 000 installations raccordées.



Secteur minier à Tafilalet et Figuig

M. Amara : « *La restructuration du système minier traditionnel est aujourd'hui une nécessité* »



La restructuration du système minier traditionnel constitue aujourd'hui une nécessité après les difficultés et les dysfonctionnements qui ont freiné son développement durant les dernières années, a affirmé le ministre de l'Energie, des mines, de l'eau et de l'environnement, Abdelkader Amara. Dans une allocution lue en son nom, à Bouarfa, par le secrétaire général du département, Abderrahim El Hafidi, à l'occasion de la tenue du Conseil d'administration de la Centrale d'achat et de développement de la région minière de Tafilalet et de Figuig (CADETAF), le ministre a mis l'accent sur la nécessité de restructurer l'activité minière dans cette région en vue de rattraper le manque constaté, et d'adhérer à la nouvelle vision adoptée par le ministère visant à améliorer l'attractivité du secteur et ouvrir la voie devant les investisseurs privés. Le ministre a souligné l'impossibilité de poursuivre les activités minières traditionnelles eu égard à l'épuisement des ressources de surface faciles à exploiter, et l'existence de ressources minières sur une profondeur importante dont l'évaluation et l'extraction nécessitent des moyens modernes dépassant les capacités financières et techniques des exploitants traditionnels, a noté le ministre, faisant observer que la région a accumulé beaucoup de retard en matière d'exploration en raison de la restriction imposée par le Dahir de 1960 vis-à-vis des acteurs privés. Les contraintes qui entravent le développement de ce secteur dans la région de Tafilalet - Figuig se résument

notamment dans l'exercice de cette activité dans un cadre législatif ambigu, la vente de certaines quantités du produit miniers sans passer par la CADETAF ce qui affecte ses recettes, l'état de stagnation que connaissent les autorisations, outre les spéculations et les intermédiations.

De même, souligne le ministre, les potentialités géologiques de la région restent méconnues malgré la présence de plusieurs indicateurs prometteurs alors que certains emplacements sont surexploités, déplorant les mauvaises conditions de travail qui affectent la santé, la sécurité et la préservation de l'environnement, outre certains dysfonctionnements relatifs à l'aspect social et aux missions de la centrale. Le ministre a, par ailleurs, relevé le rôle important du secteur minier au Maroc, signalant qu'en vue de créer une nouvelle dynamique dans ce secteur il a été procédé à la mise en place d'une stratégie de développement qui sera traduite en projets concrets dans le cadre d'un programme contractuel avec les professionnels et les départements concernés.

Cette stratégie se focalise notamment sur la modernisation du cadre juridique régissant ce secteur au Maroc en vue de renforcer son attractivité, la mise en place de permis d'exploration de grandes superficies allant de 100 à 600 km², outre l'adoption d'une nouvelle structure organisationnelle du secteur de l'énergie et des mines. ■

ADEREE

Le programme de pompage solaire sur la bonne voie

L'ADEREE a organisé, le 16 octobre dernier, l'atelier de démarrage du programme de pompage solaire, qui a pour objectif de promouvoir et de favoriser le recours aux systèmes d'irrigation, qui couplent les techniques d'irrigation économes en eau aux systèmes de pompage solaire.

Il porte, notamment, sur la mise en place d'une aide spécifique de l'Etat, (destinée au financement de la composante de pompage solaire, et les composantes d'aménagement hydro-agricole autres que le pompage solaire), mobilisant une enveloppe totale de 400 millions de dirhams, qui sera distribuée à travers le Fonds de Développement Agricole.

Pour rappel, dans le cadre de ce programme, et outre sa contribution financière, l'ADEREE a pour rôle d'assurer l'élaboration

des spécifications et normes de qualité exigibles pour les systèmes de pompage solaire de l'eau d'irrigation, ainsi que l'appui technique et la formation aux services concernés du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime. L'ADEREE assurera également la mise en œuvre de campagnes de communication et de sensibilisation à l'utilisation du pompage solaire auprès des agriculteurs et de leurs organisations professionnelles représentatives. Dans ce sens, et afin de faciliter la mise en œuvre de ce programme tout en intégrant la dimension d'atténuation de GES dans sa conception, l'ADEREE a sollicité le FEM via le PNUD, pour obtenir un don de 2,6 M de dollars, afin de lever toutes les barrières d'ordres économique, technique, institutionnel et réglementaire pouvant entraver le bon déroulement du programme. ■

ONEE-China Exim Bank

Contrat de financement de 299,88 millions de Dollars

L'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE) et China Exim Bank viennent de signer un contrat de prêt d'un montant de 299,88 millions de Dollars US, équivalent à environ 2,5 milliards de dirhams.

Ce prêt est destiné au financement de 85 % de la construction d'une nouvelle centrale à charbon à Jerada d'une puissance nette de 318 MW et d'un coût global d'environ 3 milliards de Dirhams.

Prévue d'être mise en service au 4e trimestre de l'année 2017, cette centrale, qui sera dotée d'une technologie permettant le respect des normes environnementales internationales, fait partie du plan d'équipement de l'ONEE visant à faire face à la croissance rapide de la demande d'électricité que connaît le Maroc. Elle permettra également l'optimisation de l'utilisation des infrastructures de la centrale existante sur le site de Jerada et du réseau de transport qui lui est lié ainsi que la rentabilisation des

infrastructures portuaires et ferroviaires de la région de l'Oriental. La centrale aura également des impacts forts positifs sur le développement économique et social de la ville de Jerada et de ses environs notamment par le biais de la création de nouveaux postes d'emploi et par le recours aux services des TPE, PME et PMI locales.

Cette opération de financement constitue la première intervention de China Exim Bank dans le financement d'un projet de l'ONEE, qui a exprimé un vif intérêt pour accompagner l'Office dans ses futurs projets d'investissement.

La réalisation de la nouvelle centrale de Jerada a été confiée, en juillet 2013, à la société chinoise SEPCO III (Shandong Electric Power Construction Corporation) spécialisée dans le domaine de la construction des centrales électriques, à l'issue d'un processus d'appel d'offres international ouvert. ■



Energie solaire

La première centrale thermo-solaire sera opérationnelle en 2015



L'annonce a été faite le 19 octobre 2014 à Ouarzazate, en marge du Moroccan Solar Festival. Le directeur général de l'Agence nationale de l'énergie solaire (Masen), Mustapha Bakkoury, a confirmé que la centrale Noor I serait fonctionnelle « l'année prochaine ». Pour un coût de sept milliards d'euros, la centrale fait partie du chantier du parc solaire de Ouarzazate. Sa capacité est estimée à 500 MW. Il s'agit donc d'un des plus importants projets de parc solaire à travers le monde.

A propos de l'avancement de ce projet justement, la seconde

phase de sa construction débutera en 2015, avec la mise en place des centrales Noor II et Noor III. Mustapha Bakkoury a déclaré qu'un appel d'offres avait été lancé à cet effet. Ses résultats seront communiqués « avant la fin de l'année » courante, mais des groupes français et espagnols sont déjà pré-qualifiés. Quant à la troisième phase de cet avancement, son annonce sera faite « dans les prochaines semaines ». Le Maroc projette de produire 2 000 MW à travers l'énergie solaire, d'ici à l'année 2020. En effet, l'objectif premier à cette date-là est de couvrir 42% des besoins nationaux par le biais d'énergies renouvelables. D'ailleurs, Mustapha Bakkoury confirme que les travaux dans le cadre du projet de Ouarzazate avancent « de manière satisfaisante », dans l'esprit d'une « démarche volontariste » pour pallier le « problème du changement climatique », mais aussi la dépendance du Maroc en matière d'énergie.

Ce développement d'énergies renouvelables s'inscrit dans la politique gouvernementale, en relation avec sa stratégie de développement durable. Il s'agit également de faire évoluer le secteur éolien donc, notamment avec le parc de Tarfaya qui y sera consacré. Il est en cours de construction et sera considéré comme le plus grand parc éolien en Afrique. Le coût total de l'ensemble des projets du Maroc en matière d'énergies renouvelables est de 13,1 milliards de dollars. ■

Chambre française de commerce et d'industrie du Maroc

Séminaire sur les potentialités du Maroc en matière d'énergie



CHAMBRE FRANÇAISE
DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE
DU MAROC

La Chambre française de commerce et d'industrie du Maroc (CFCIM) a organisé, le 1er octobre 2014 en son siège, un séminaire en direction d'une délégation d'entreprises françaises conduite par la Chambre de commerce et d'industrie de Nord Isère, spécialisées dans l'énergie, l'électricité et l'industrie, afin de leur présenter les potentialités d'affaires dans ces domaines.

Invité à cette rencontre, M. Mohamed Fettah, président de la Fédération de l'Energie a dressé un état des lieux du secteur de l'énergie au Maroc, ses perspectives et a abordé la problématique du développement durable et de l'efficacité énergétique.

I. Quelques données sur le secteur Energie au Maroc :

1) Le Maroc importe 95% de ses besoins énergétiques pour une facture qui a atteint 100 MM DH en 2013 soit 27% des Importations Marocaines.

Le pétrole brut et les produits pétroliers (fuel, gasoil, GPL et carburants) interviennent avec 90%, le charbon 5% et l'Electricité 3%.

La Consommation nationale est de 18 millions TEP en (2012) quant au secteur électrique la consommation est de 31000 GWH.

S'agissant du Parc de Production, l'Energie appelée en 2013 s'élève à 3200 GWH pour une puissance installée de 6900 MW ainsi structurée :

Hydraulique classique et STEP : 26%

Total thermique : (gaz, charbon, diesel, cycle combiné) 67%

Eolien + solaire : 7%

2) Le secteur de l'Energie au Maroc se distingue par le rôle dominant du secteur privé : en effet le segment des hydrocarbures est entière-

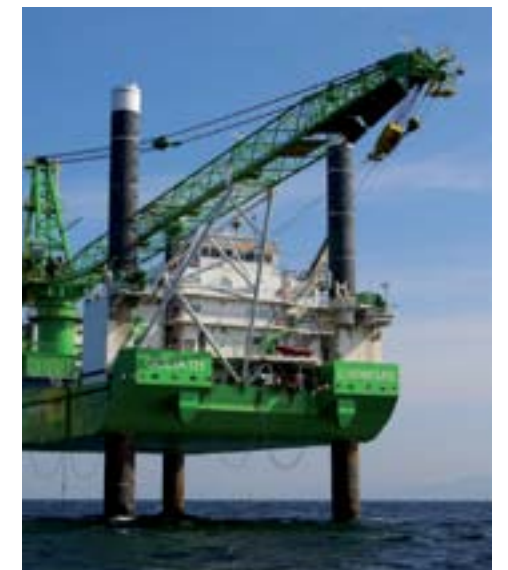
ment ouvert : le raffinage, la distribution des combustibles et des GPL sont totalement gérés par des sociétés privées nationales et internationales y compris les importations et les exportations.

3) La consommation marocaine par habitant reste modeste, 0,511 TEP en 2011, contre 1 TEP pour la Jordanie et l'Algérie, 0.900 TEP pour la Tunisie 3,8 pour la France et 1,8 TEP comme moyenne mondiale.

4) Le Maroc n'a pas encore découvert de gisement d'énergie fossile malgré des mesures remarquables (études et législation) Devant cette situation extrêmement pénalisante, les pouvoirs publics ont décliné des programmes, de nature à :

- Répondre à une demande appelée à croître remarquablement
- Généraliser l'accès à l'énergie et à l'électricité dans des conditions viables.

Réserver un intérêt primordial à la valorisation du potentiel national en énergies renouvelables, tout en préservant l'environnement et en développant l'efficacité énergétique.



II. PERSPECTIVES

Comme nous l'avons noté précédemment la consommation par habitant est appelée à croître par la conjonction des effets de la démographie (0,92%) de croissance jusqu'à 2030) de la croissance économique (5%) pour le même horizon et les projets agricoles, industriels et de construction des infrastructures (ferroviaires, routières, portuaires et aéroportuaires) ainsi que le logement avec une croissance du développement urbain.

- L'objectif à l'horizon 2030 est d'atteindre une consommation de 1,4 TEP.
- A L'horizon 2030 nous serons 38 millions d'habitants avec un taux d'urbanisation de 64%.
- Notre consommation globale d'énergie devrait se situer à 43 millions TEP (18 en 2012), celle d'électricité 95000 GWH trois fois supérieure à 2012.

Pour assurer la disponibilité de l'Energie nécessaire, les pouvoirs publics ont mis au point une stratégie énergétique nationale intégrée et cohérente qui s'articule autour des axes suivants :

- 1) Développer des Energies renouvelables ;
- 2) Introduire le gaz naturel dans le mix ;
- 3) Eriger l'efficacité énergétique en PRIORITE NATIONALE ;
- 4) Impulser la recherche des hydrocarbures.

ENERGIES RENOUVELABLES

Le Maroc dispose de potentialités avérées et de qualité : 25000 MW de Gisement, éolien on shore 5,5 kwh/m2/J de gisement solaire, plusieurs sites pour l'énergie hydraulique. L'objectif est d'atteindre 42% de production électrique d'origine ER à l'horizon 2020.

La structure de la puissance installée évaluera comme suit :

	2009	2020	
ER	35%	42%	
GAS	11%	21%	
FUEL	27%	10%	
CHARBON	29%	27%	
GAZ NATUREL :			
Besoins :	2020	2030	
	2,7 à 4,4	3,2 à 8,4	109m3/an
Dont	60% pour l'électricité 25% de Raffinag 15% (OCP, autres clients)		
Investissements :	2,8 109 US\$		

Terminal de réception, infrastructure de gazéification, stockage, transport.

EFFICACITE ENERGETIQUE

Objectifs :	2020	- 8%
	2030	-15%*
* Economies réalisées aujourd'hui par l'UE		

LA RECHERCHE DES HYDROCARBURES



Il y a réellement des potentialités de découverte, et on peut être raisonnablement optimiste quant à des prochaines découvertes. L'ONHYM a réalisé un travail remarquable de préparation des documentations (cartographie, sismiques, études géochimiques, statistiques) et une législation très alléchante a été promulguée. Ceci explique l'intérêt suscité au plan international chez les sociétés de recherche et de prospection.

Aujourd'hui, il y a près de 150 permis de recherche octroyés, 27 forages programmés par les partenaires (un forage on shore peut coûter jusqu'à 150 millions de DH, en Offshore jusqu'à 1 Milliard de DH).

Toutes ces actions, avec les différents investissements qui les accompagnent, pour la production de l'Energie, électrique et sa distribution (combustibles classique, et énergies renouvelables), le gaz naturel, la distribution, le stockage et les terminaux d'importation des produits énergétiques, liquides et solides, les autres développements de l'usage de l'énergie solaire et éolienne pour le pompage d'eau, l'éclairage, offrent une multitude d'opportunités pour les entreprises nationales et étrangères. L'efficacité énergétique reste un segment très

prometteur pour les PME pour lutter contre le gaspillage et asseoir une meilleure maîtrise de l'énergie (diagnostics, audits, travaux de mise à niveau).

Toutes ces opportunités méritent un intérêt particulier, car le Maroc grâce à son image de marque et le respect de ses engagements ainsi que les cadres législatifs offerts à ses partenaires, vous invite à participer à ses programmes de développement avec des Modèles Economiques Viables et Attractifs comme le précise le tableau ci-après. ■

MODELES ECONOMIQUE VIBLES ET ATTRACTIFS

PROGRAMME EOLIEN INTEGRE	PROGRAMME SOLAIRE MAROCAIN	PROJETS ER DANS LE CADRE DE LA LOI 13-09
• Contrat d'achat d'électricité à long terme • Partenariat public privé • Exigence d'intégration industrielle	• Contrat d'achat d'électricité à long terme (PPA) • partenariat public privé • Exigence d'intégration industrielle • Possibilité d'exportation	• Vente directe aux clients • Accès au réseau-timbre de transport • ONEE fournisseur de dernier recours • ONEE acheteur des excédents de production • Possibilité d'exportation • Lignes directes

La bibliothèque de l'ADEREE
Bientôt en ligne



En harmonie avec l'évolution des nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), et des comportements et approches de la nouvelle génération d'utilisateurs vis à vis de l'information et de ses différents formats, le service de la documentation ADEREE a réalisé un travail de fond pour la numérisation des différents supports documentaires disponibles à la bibliothèque, afin de la rendre accessible à un plus grand nombre d'utilisateurs à travers sa mise en ligne, prévue pour bientôt.

La Bibliothèque de l'ADEREE a pour objectif de garder, préserver et mettre à la disposition des utilisateurs internes comme externes, une documentation spécialisée en énergies renouvelables et en efficacité énergétique, assurant ainsi une mission triple : documentaire, culturelle et patrimoniale.

Il est à noter que le fonds documentaire de la bibliothèque comprend, en plus des ouvrages et des périodiques scientifiques et techniques dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, des mémoires et des thèses présentés par les étudiants des universités à la fin de leurs programmes d'études, des revues de presse quotidiennes et hebdomadaire nationale et internationale, ainsi que des documents et des études produits par l'ADEREE et ses partenaires.

En attendant la mise en ligne imminente de la bibliothèque, nous vous invitons à venir découvrir une base documentaire riche, spécialisée en énergies renouvelables et en efficacité énergétique, à la bibliothèque ADEREE sise à rue machaar el haram, quartier Issil, Marrakech. ■

Horaires d'ouverture : Du lundi au vendredi : de 9h à 16h
Pour plus d'informations:
bibliotheque@aderee.ma , 05 24 30 98 14/22

M. Abdelkader Amara, invité du Forum de la MAP

sous le thème «Le Maroc est-il à la veille d'une transition énergétique ? »

« Le Maroc ambitionne la réduction de la dépendance énergétique à près de 85% en 2025 »



Le Maroc, qui vit une transition énergétique, ambitionne la réduction de sa dépendance en la matière de 93,61 % en 2013 à 85,44 % en 2025, a affirmé le ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, Abdelkader Amara.

« Pour atteindre cet objectif, le Maroc se focalise sur le développement des énergies renouvelables, le changement de la structure de l'énergie fossile, à travers l'introduction du gaz naturel liquéfié et l'intensification de la prospection pétrolière, ainsi que le renforcement de l'efficacité énergétique ».

Concernant les énergies renouvelables, pilier fondamental de la transition énergétique, M. Amara a noté que l'investissement et la rentabilité de l'énergie éolienne commencent à être positifs, ajoutant que l'objectif de 200 mégawatts sera largement dépassé. « L'investissement dans l'énergie solaire est coûteux, mais reste un choix stratégique du Royaume, notamment après les

coupsures d'électricité intervenues en 2007-2008 », a relevé M. Amara, soulignant qu'un intérêt particulier est accordé à l'énergie solaire thermique qui favorise des capacités de stockage.

M. Amara a indiqué que les firmes internationales veulent investir dans le secteur, notamment dans les projets Noor 1, Noor 2 et Noor 3, ajoutant que le Maroc s'apprête à franchir dans l'ouverture à la concurrence du marché de la production et la commercialisation de l'électricité produite à partir des énergies renouvelables destinée aux consommateurs de la haute et très haute tensions.

Le ministre prévoit la hausse de la part des énergies renouvelables, pour passer de 5,85% en 2013 à 14,24 % en 2025.

Concernant le changement de la structure de l'énergie fossile, le Maroc prévoit l'introduction du gaz naturel liquéfié au Maroc

à partir de 2020-2021 afin d'avoir une alternative au fuel et de pouvoir bénéficier des prix relativement bas au niveau du marché international.

En effet, la part des produits pétroliers connaîtra une baisse d'ici 2025, passant de 58,38% en 2013 à 46,14 en 2025, en prenant en considération la participation des énergies renouvelables.

Environ 200 milliards de dirhams (MMDH) seront investis d'ici 2020 dans le domaine énergétique, dont une grande partie sera destinée au renforcement des infrastructures de l'électricité.

La stratégie énergétique nationale fondée sur quatre objectifs principaux sera dévoilée dans les prochains jours, a par ailleurs annoncé M. Amara, précisant que cette stratégie dominée aussi par cinq orientations stratégiques, s'assigne pour objectifs, la sécurité de l'approvisionnement de l'énergie, la généralisation de l'accès à l'énergie à des prix raisonnables, la maîtrise de la demande et la préservation et protection de l'environnement.

Le retard accusé au niveau du programme de cartographie géologique au Maroc, principal obstacle de l'investissement dans le secteur minier

Le retard accusé au niveau du programme de cartographie géologique au Maroc, qui ne dépasse pas les 35 %, constitue le principal obstacle devant l'investissement dans le secteur minier.

« Pour dépasser cet obstacle, le ministère a opéré des réorganisations, à travers la création d'une direction centrale dédiée à la géologie ».

Pour drainer davantage d'investissements dans le secteur minier hors phosphate, qui génère un chiffre d'affaires hors phosphates de 5,5 milliards de dirhams (MMDH) et crée près de 15.000 emplois, le ministère a élaboré un nouveau code minier, actuellement en examen au niveau du parlement.

Le ministère a procédé également à la réorganisation de la Centrale d'achats et de développement de la région minière du Tafilalet et de Figuig (Cadetaf) afin de restructurer le système minier traditionnel, tout en garantissant les droits d'exploitation des mineurs traditionnels de la région.

« Les indices restent prometteurs. Les investisseurs commencent à s'intéresser aux mines déjà fermées ».

Concernant le phosphate, qui représente 90 % de secteur minier, M. Amara a précisé que le Maroc est passé de l'exportation du phosphate brut à l'exportation de l'acide phosphorique et des engrais, dans le cadre d'une vision visant la valorisation de cette ressource naturelle.

L'introduction du gaz naturel liquéfié au Maroc est prévue à partir de 2020-2021

Le ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, Abdelkader Amara, prévoit l'introduction du gaz naturel liquéfié au Maroc à partir de 2020-2021.

« Cette introduction permettra à l'industrie marocaine d'avoir une alternative au fuel et de changer la structure du bouquet énergétique au Maroc », a relevé M. Amara, soulignant que la part du gaz naturel dans le mix énergétique global passera de 3,61 % en 2008 à 13,38 % en 2025.

M. Amara a aussi noté que la feuille de route pour le gaz naturel liquéfié est fin prête, ajoutant que 70 % de ce gaz sera orienté



vers la production de l'électricité.

Le recours au gaz naturel liquéfié s'explique par la volonté du Royaume de renforcer son indépendance énergétique, eu égard de son prix au niveau international, a précisé M. Amara, soulignant que la transition énergétique est fondée sur la combinaison entre énergie fossile et renouvelable.

Plus de 34 sociétés sont en prospection de pétrole et de gaz au Maroc permettant au pays, qui dispose de 900.000 km2 de bassins sédimentaires, dont 400.000 km2 sont en exploitation, de passer d'un « pays frontière » à un « pays prometteur ».

Ce passage est favorisé par la superficie qui reste à exploiter ainsi que par le développement des forages qui touchent aussi l'offshore, a assuré M. Amara, notant qu'il n'existe aucune nouveauté concernant les explorations pétrolières et gazières.

« Les indices restent prometteurs pour les 4 années à venir, sur la base de la hausse du nombre des sociétés en prospection de pétrole et de gaz et l'augmentation du taux de forage ».

Environ 200 MMDH seront investis au Maroc dans le domaine énergétique d'ici 2020

Environ 200 milliards DH (MMDH) seront investis d'ici 2020 dans le domaine énergétique, dont une grande partie sera destinée au renforcement des infrastructures de l'électricité.

Cet effort a été dicté par la nécessité de répondre à la demande énergétique qui devrait passer de 25.000 en 2008 à 70 .000 GWT à l'horizon 2025.

Energie : Le Maroc est en phase de passer d'un « pays frontière » à un « pays prometteur »

Plus de 34 sociétés sont en prospection de pétrole et de gaz au Maroc permettant au pays, qui dispose de 900 km de bassins sédimentaires, dont 400 km sont en exploitation, de passer d'un « pays frontière » à un « pays prometteur ».

Ce passage est favorisé par la superficie qui reste à exploiter ainsi que par le développement des forages qui touchent aussi l'offshore.

La transition énergétique n'est pas un choix, mais une nécessité faite dans la douleur

La transition énergétique que vit actuellement le Maroc « n'est pas un choix, mais une nécessité faite dans la douleur », a souligné Abdelkader Amara,

« Le Maroc, un pays qui importe 100 % de ses besoins en énergies, vit actuellement une transition énergétique dictée par la nécessité de combler le déficit enregistré depuis des années dans ce domaine ». ■

L'ADEREE lance un label de performance énergétique des bâtiments résidentiels



Dans le cadre du programme « *Code d'Efficacité Énergétique dans le Bâtiment* », l'ADEREE développe un référentiel pour un label national de performance énergétique des bâtiments résidentiels au Maroc.

Ce label a pour socle la réglementation thermique de la Construction au Maroc, avec plusieurs niveaux optionnels d'exigence, en ayant pour objectif la promotion de logements économes

en énergie, tout en assurant un confort thermique optimal pour l'utilisateur.

A cet effet, l'ADEREE a organisé, le 22 octobre au sein de ses locaux à Rabat, un atelier de travail portant sur le projet de label, qui a été l'occasion de rassembler divers partenaires et de discuter des propositions et des modalités d'application (comité de labellisation, durée de validité, etc.).■

Décès de Christophe de Margerie : La Fédération de l'Énergie présente ses condoléances

Suite à la disparition brutale de Christophe de Margerie, président du groupe pétrolier Total, le 20 octobre 2014 dans un accident d'avion près de Moscou, le Président de la Fédération de l'Énergie et les membres du bureau présentent leurs sincères condoléances à la famille et aux proches du défunt, éminent homme d'affaires et initiateur de plusieurs projets d'envergure.



Energies renouvelables

Italcementi revoit ses ambitions à la hausse au Maroc



« Au Maroc, nous donnons une preuve de notre volonté et notre capacité d'évoluer dans le sillon de la politique de durabilité, avec une attention toute particulière pour la production et l'utilisation des énergies à partir des sources renouvelables, en pleine cohérence avec les plans définis par le Pays, qui envisage d'ici 2020 une part de 42% d'énergie renouvelable sur le total produit ». C'est ce qui a été souligné par Carlo Pesenti, conseiller délégué d'Italcementi Group, lors d'une rencontre avec les autorités locales et une délégation italienne en présence de Mohamed El Yazid Zellou, Wali de la région Souss Massa Draâ, qui a eu lieu au sein du parc thermo-solaire à la pointe de l'innovation, situé dans la cimenterie d'Aït Baha de Ciments du Maroc. La filiale marocaine d'Italcementi Group a déjà pris l'engagement, en conformité avec le choix du Pays, d'utiliser de l'énergie renouvelable pour environ un tiers du total de son besoin.

« Grâce à l'attention du Gouvernement et aux conditions favorables en termes d'infrastructures et d'environnement, nous avons lancé à Aït Baha un projet pilote qui nous permettra de développer, en plus de nos compétences dans le secteur éolien, qui a déjà été exploité dans d'autres régions du Pays, de nouveaux systèmes de production électrique à faible impact environnemental », précise Giuseppe De Beni, conseiller délégué d'Italgen. La société d'Italcementi Group qui opère dans le secteur de l'énergie produite à partir des sources « vertes ». C'est un projet dans lequel nous sommes en train d'investir des ressources et des connaissances qui nous permettront d'atteindre la cible fixée de 50 MW de capacité à partir des énergies renouvelables.

« La nouvelle installation pour la production d'énergie à partir des sources renouvelables que nous inaugurons aujourd'hui est un excellent exemple de coopération bilatérale, entre l'un des majeurs Groupes italiens et le Maroc, qui associe innovation, transfert de savoir-faire, protection de l'environnement et développement économique », remarque Carlo Calenda, le Ministre Italien délégué au Développement économique - . C'est exactement le type de collaboration que l'Italie souhaite développer dans les années à venir avec le Maroc et c'est pour cette raison que je suis là ces jours-ci, pour conduire une grande mission entrepreneuriale ayant pour objectif de relancer la collaboration

bilatérale. « Le Maroc est un Pays qui a beaucoup à offrir et l'Italie peut être un partenaire de référence dans son processus d'industrialisation. J'espère donc que le projet d'Aït Baha et ce qu'Italcementi est en train de faire dans ce Pays pourra fournir un exemple pour tous les nouveaux partenariats qui vont se nouer entre nos deux Pays ».

L'engagement pris à moyen terme par Ciments du Maroc a déjà eu des répercussions importantes. « Dans notre centre de broyage de Laâyoune, aujourd'hui 60% de la consommation d'énergie est couverte par la centrale éolienne qui est actuellement opérationnelle », souligne Mohamed Chaïbi, PDG de Ciments du Maroc. « Un résultat très satisfaisant, à tel point qu'avec Italgen, nous avons déjà commencé une étude de faisabilité pour augmenter la capacité actuelle de 5MW, en ajoutant 15 MW supplémentaires ».

Parmi les autres projets qui ont déjà été définis et autorisés, il y a en outre un nouveau parc éolien, ayant une capacité de 10 MW, qui répondra aux exigences de la cimenterie de Safi. Le démarrage des travaux de construction est prévu pour l'année prochaine avec une mise en service de la centrale attendue pour 2016.■



L'AIE recommande le renforcement de la stratégie marocaine d'efficacité énergétique



L'Agence Internationale de l'Energie (AIE) a recommandé de renforcer la stratégie marocaine d'efficacité énergétique actuelle par le biais d'une réglementation claire et d'incitations financières, tout en veillant à mesurer les progrès réalisés à ce jour et tirer profit des expériences des autres telle que l'Union européenne. Dans un rapport intitulé « *Revue en profondeur de la stratégie énergétique nationale* », et présenté le 31 octobre à Rabat, l'agence a appelé également, à maintenir les progrès récents en matière de réduction des subventions aux carburants et à optimiser le déploiement de l'énergie solaire en maximisant l'usage de cette énergie concentrée aux heures de pointe.

Le document souligne en outre, la nécessité de faciliter l'utilisation des technologies photovoltaïques, à travers l'accélération des chantiers de la moyenne et de la basse tension en cours de mise en place par le Maroc y compris l'accès au réseau.

L'AIE a insisté sur l'accélération de la mise en place d'une autorité de régulation de l'énergie afin de superviser un marché de l'énergie encore plus ouvert et d'encourager une utilisation plus

importante du gaz et le maintien de la confiance des investisseurs étrangers ainsi que de l'industrie nationale.

Cette étude constitue le premier examen par l'AIE de la politique énergétique du Maroc, ainsi que sa première étude d'un pays appartenant à la région du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord.

La réalisation de cette étude a permis à l'Agence de mieux appréhender la situation énergétique du Maroc, ainsi que les politiques adoptées par le gouvernement. Elle a aussi permis à l'Agence d'améliorer ses données énergétiques.

AXES DE LA STRATEGIE ENERGETIQUE NATIONALE

Le rapport a salué la stratégie énergétique nationale élaborée en 2009 et qui a été déclinée en objectifs clairs et précis. Celle-ci porte sur cinq axes principaux, à savoir : optimiser le bouquet énergétique dans le secteur de l'électricité, accélérer le déve-

loppement des énergies à partir de sources renouvelables, particulièrement éolienne, solaire et hydraulique, ériger l'efficacité énergétique en priorité nationale, promouvoir les investissements de capitaux étrangers dans le pétrole et le gaz en amont et promouvoir une intégration régionale plus poussée.

« Cette stratégie a donné des résultats importants depuis son entrée en vigueur », souligne le rapport. S'exprimant à cette occasion, le Chef de gouvernement, M. Abdellah Benkirane a mis l'accent sur l'importance que revêt cet événement en ce sens qu'il est le premier du genre à réunir l'ensemble des acteurs nationaux et internationaux, économiques, politiques et sociaux, autour d'une thématique à dimension stratégique à savoir l'énergie qui constitue un levier fondamental de développement économique et social. Il a ensuite rappelé les grandes réformes que connaît le Maroc dans plusieurs domaines et qui font de lui un pays modèle à l'échelle régionale eu égard à sa stabilité et son ouverture économique. Les notations des différentes agences spécialisées le confirment. Le classement récent de « *Doing business* » en est une des consécutions.

Pour sa part, le ministre de l'énergie, des mines, de l'eau et de l'environnement, M. Abdelkader Amara, a indiqué que cet événement confirme l'intérêt accordé par l'Agence au secteur de l'énergie marocain et aux efforts engagés depuis la mise en place de la stratégie marocaine.

a-t-il dit. Il a rappelé que cet examen effectué par l'AIE, en tant que plus haute instance internationale dans le domaine de l'énergie, constitue un appui et une nouvelle promotion de la stratégie énergétique nationale auprès des institutions et des investisseurs internationaux.

M. Amara a précisé que cette cérémonie de présentation de l'étude de l'AIE coïncide avec deux manifestations de grandes importances : la présentation du secteur énergétique du Continent Africain à l'horizon 2040, le 13 octobre dernier, et la présentation du World Energy Outlook 2014 le 12 novembre courant. Le Ministre s'est, par la suite, dit satisfait que le Maroc puisse s'inscrire parfaitement avec les recommandations de l'AIE issues du rapport relatif au secteur énergétique du Continent Africain à l'horizon 2040, en particulier pour le renforcement de la coopération sud-sud et tripartite pour le développement du secteur énergétique en Afrique qui cadre avec la vision anti-

pée de S.M. le Roi Mohammed VI dans ce domaine.

M. Amara a clôturé son intervention en réitérant ses vifs remerciements à l'AIE pour l'excellente analyse du secteur énergétique



Cette analyse est assortie de recommandations concrètes, qui confortent les choix stratégiques du Royaume, et qui sont de nature à accélérer la mise en œuvre des programmes et chantiers engagés pour assurer la transition énergétique du Maroc.

du Maroc et la mobilisation continue de ses experts, ce qui a permis à l'Agence de prendre en considération les derniers grands chantiers initiés depuis 2012. ■



Objectifs communs de l'AIE

La directrice exécutive de l'AIE, Mme Maria Van Der Hoeven a passé en revue les objectifs communs de l'AIE, ainsi que les grandes lignes pour l'élaboration d'une analyse de la politique énergétique des pays membres de l'AIE.

Elle a par la suite présenté le secteur de l'énergie du Maroc, tout en mettant l'accent sur les grandes caractéristiques de la stratégie énergétique nationale, les premiers résultats enregistrés ainsi que les principales recommandations de La « *revue en profondeur de la stratégie énergétique nationale* ».

ACTUALITE INTERNATIONALE



Europe Coûts et subventions dans le domaine de l'énergie



Alors que le fonctionnement des marchés de l'énergie ainsi que l'ampleur et l'impact des interventions publiques font débat depuis des années, la Commission européenne a commandé une étude visant à quantifier l'ampleur de ces interventions dans l'ensemble des 28 États membres. La commission a donc présenté les résultats intermédiaires de cette étude externe sur *«les coûts de l'énergie et les subventions dans le secteur de l'énergie dans l'Union Européenne»*.

Ce rapport est le résultat de la première collecte de données relatives aux coûts et subventions dans le domaine de l'énergie, pour toutes les technologies de production d'électricité dans tous les États membres de l'Union européenne. Il représente un premier document tangible faisant suite à la communication de novembre 2013 *«Réaliser le marché intérieur de l'électricité et tirer le meilleur parti de l'intervention publique.»*

«Avec le précédent rapport de la Commission sur les facteurs déterminant les prix de l'énergie, nous disposons à présent d'un ensemble de données sur les subventions et les coûts dans le domaine de l'énergie plus étayé et complet que jamais. Nous sommes ainsi mieux informés de l'ampleur des subventions publiques au cours des dernières années et des coûts de la production d'électricité pour chacune des technologies mises en œuvre. Il reste cependant beaucoup à faire, car il ne s'agit là que d'une première étape et des lacunes demeurent dans notre connaissance de ces questions. Il nous faut continuer à combler ces lacunes. D'autres études sont nécessaires, en particulier sur les subventions historiques dans le marché de l'énergie, pour chaque État membre et pour l'ensemble de l'Union européenne» a déclaré le Vice-Président Günther H. Oettinger, chargé de l'énergie.

Les résultats indiquent qu'en 2012, la valeur totale des interventions publiques dans le secteur de l'énergie (à l'exclusion des transports) dans l'UE 28 se situait entre 120 et 140 milliards d'euros.

Comme on pouvait s'y attendre, vu les efforts déployés pour accroître la part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie de l'UE, les montants les plus élevés de dépenses publiques en 2012 concernaient les renouvelables, en particulier le solaire (14,7 milliards), l'éolien terrestre (10,1 milliards), suivis de la biomasse (8,3 milliards) et de l'hydro-électricité (5,2 milliards).

Parmi les technologies conventionnelles de production d'électricité, c'est le charbon qui a reçu le plus grand montant de subventions courantes en 2012, soit 10,1 milliards d'euros, suivi du nucléaire (7 milliards) et du gaz naturel (5,2 milliards). Les chiffres du soutien par technologie ne tiennent cependant pas compte de l'attribution gratuite de certificats d'émissions ni des aides fiscales au niveau de la consommation d'énergie.

La prise en considération de ces facteurs réduirait l'écart entre les mesures de soutien aux renouvelables et aux autres technologies de production d'électricité. L'étude examine également l'ordre de grandeur des interventions historiques, considérables dans le cas du charbon et du nucléaire. D'autres travaux sont cependant nécessaires pour estimer de manière plus fiable les subventions historiques.

CHIFFRES SUR LA COMPETITIVITE

Le rapport intermédiaire présente également des chiffres sur la compétitivité, en termes de coûts, des différentes technologies de production d'électricité. Les gammes estimatives de coûts tiennent compte du coût des nouvelles capacités de production sans intervention publique (coûts moyens actualisés). Le coût de production d'un MWh d'électricité à partir du charbon est de l'ordre de 75 euros. Pour l'électricité issue de l'éolien terrestre, le coût n'est que légèrement supérieur. Le coût du mégawatt-heure à partir du nucléaire et du gaz naturel se situe autour de 100 euros. Ce même coût a diminué considérablement depuis 2008 dans le cas du solaire; il se situe entre 100 et 115 euros selon la taille des installations.

Le rapport intermédiaire présente également des estimations des coûts externes liés aux différentes technologies de production d'électricité. Il s'agit des coûts qui ne sont pas pris en considération dans les prix du marché, tels que les coûts liés aux incidences sur l'environnement et la santé et au changement climatique. Les méthodes pour déterminer ces coûts externes comportent une large marge d'incertitude, et le rapport ne vise qu'à indiquer des ordres de grandeur en la matière. Il situe ainsi les coûts externes du bouquet énergétique de l'Union Européenne en 2012 entre 150 et 310 milliards d'euros. ■

France-Transition énergétique

Une facture annuelle de plus de 22 milliards



Combien la transition énergétique coûte-t-elle déjà à la France ? Un peu plus de 22 milliards d'euros par an si l'on suit bien le raisonnement adopté par les équipes de CDC-Climat recherche dans une étude rendue publique hier. Leurs experts ont recensé par le menu toutes les dépenses réalisées en France en 2011 ayant permis peu ou prou de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), le principale objectif, avec la réduction de la facture pétrolière (55 milliards d'euros en 2012), de la transition énergétique dont le projet de loi vient d'être adopté par les députés. Dans ces 22 milliards d'euros de dépenses, les énergies renouvelables (EnR) tiennent une place de choix. Pas moins de 9 milliards y ont été investis dont 1 milliard d'euros de subventions. Un montant d'où a été écarté le tarif de rachat qui relève plus de l'incitation, ont considéré les chercheurs de CDC -Climat.

DEUXIEME POSTE D'INVESTISSEMENT

L'efficacité énergétique constitue le deuxième poste d'investissement, avec un niveau de dépenses de 8,3 milliards d'euros. Ce secteur d'activité est nettement plus encouragé que celui des EnR. La part des subventions et celle des prêts à taux bonifié, qui n'est pas neutre sur les finances publiques, s'y élève en effet à 2,3 milliards d'euros. Sans surprise, les moyens consacrés à l'efficacité énergétique vont essentiellement au secteur

du bâtiment (6,7 milliards) et dans une bien plus faible mesure (1,4 milliard) à l'industrie. Quant au point de savoir qui finance quoi, la réponse de CDC-Climat est nette. « *D'une manière générale, les opérations liées aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique sont principalement - pour les trois-quarts des montants -, opérées par des acteurs privés* », Les auteurs de l'étude n'en jugent pas moins les acteurs publics « surreprésentés » dans le financement de la transition énergétique, au regard de ce qu'il est dans d'autres secteurs. La puissance publique y est également beaucoup plus agissante qu'en l'Allemagne qui fait l'objet d'une étude basée sur la même méthodologie qu'en France, par la Climate policy initiative, un think tank environnemental. Outre-Rhin, la facture de la transition énergétique a été chiffrée à 35 milliards par an, soit 1,5 % du PNB de la République Fédérale contre 1 % en France. L'estimation de CDC-Climat est également bien en-dessous des scénarios formulés lors du débat national sur la transition énergétique, lesquels tournaient autour de 50 milliards d'euros par an. Sauf que le périmètre d'analyse était beaucoup plus large que celui adopté par CDC -Climat qui exclut les investissements réalisés dans les énergies bas-carbone, comme les centrales électriques au gaz. En réincorporant un certain nombre d'éléments manquants, « *nous sommes en fait sur des ordres de grandeur sont assez proches* », estime un des chercheurs de CDC Climat. ■

Etats-Unis

Futurs champions mondiaux des hydrocarbures ?

Aidés par l'essor du schiste, les Etats-Unis semblent partis pour détrôner l'Arabie saoudite et la Russie comme premiers producteurs d'hydrocarbures liquides de la planète, mais le récent plongeon des cours du brut pourrait freiner leur élan. Certes, en termes de production de brut seulement, la Russie et l'Arabie saoudite sont encore loin devant. Ils ont produit 10,6 mbj et 9,7 mbj respectivement en septembre contre seulement 8,8 mbj pour les Etats-Unis, selon diverses sources officielles. Mais en ajoutant le gaz naturel liquéfié, la production en hydrocarbures liquides du pays le plus gourmand en brut de la planète est, depuis ces derniers mois, au coude-à-coude avec l'offre saoudienne et pourrait même la dépasser prochainement. Grâce au boom récent du pétrole non conventionnel, les Etats-Unis ont extrait 11,6 millions de barils par jour (mbj) en juin et 11,5 mbj en août, comme l'Arabie saoudite, selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE) qui publiera ses chiffres pour septembre mardi.

MOINS DEPENDANTS

Pour Francisco Blanch, qui dirige la recherche sur les matières premières chez Bank of America, les Etats-Unis sont déjà arrivés « aisément à la première place » au premier semestre. « *Il s'agit de très loin de la plus importante et de la plus rapide croissance de production de l'histoire américaine* », ajoute-t-il. « *Dans les années 1920, ou 30 ou 40, l'offre augmentait d'un mbj par décennie, maintenant c'est tous les ans !* », précise-t-il.

Depuis son plus bas de 2008, lorsque le pays était empêtré dans la crise financière, la production de pétrole brut américaine a bondi de près de 60%. Une telle explosion de l'offre n'est pas restée sans conséquence. « *La réduction des importations* » de brut étranger qui en résulte, « *tout comme la hausse des exportations de produits raffinés américains vers l'étranger se traduit de facto par une plus grande abondance d'or noir dans le reste du monde* », relève James Williams, expert de WTRG Economics. Les ventes de produits raffinés à l'étranger sont proches de records vieux de 40 ans.

Ce boom, « *combiné à la croissance mondiale en berne, est en grande partie responsable de la chute actuelle des prix* » mondiaux, remarque-t-il. Malgré les vives tensions géopolitiques, les cours de l'or noir ont chuté d'environ 20% depuis juin à New York comme à Londres. La dépendance énergétique des Etats-Unis s'est considérablement réduite, provoquant selon certains analystes un désengagement du pays sur la scène internationale, notamment au Moyen-Orient. En juillet, pour la première fois depuis 1973, pas une goutte de brut nigérian n'a été importé sur le sol américain. « *Il n'y a plus aucune raison d'en acheter maintenant que les bassins de Bakken (Dakota du Nord), de*



Eagle Ford et Permian (Texas) nous donnent tout ce qu'il faut en brut léger», relève M. Williams.

ABONDANCE PAS ETERNELLE

Dans ce contexte de surplus, l'existence même d'un embargo sur les exportations de brut américain datant du choc pétrolier des années 1970, sauf sous certaines conditions et pour le Canada, est remise en cause par une partie du secteur pétrolier et des élus.

« *Il n'y aura pas de grand bouleversement de la politique actuelle* » mais « *des modifications progressives* » sont possibles (types de brut exportables, pays destinataires), juge le cabinet spécialisé Wood Mackenzie. A 420.000 bj début octobre, les exportations de brut américaines sont les plus importantes depuis 1957, et pourraient bientôt atteindre des sommets historiques. Cette manne pourrait toutefois ne pas être éternelle, préviennent les experts. La taille limitée des ressources pourrait, selon l'AIE, faire apparaître un plateau de production dès 2020 pour les Etats-Unis. En outre, « *la révolution du schiste est le résultat du développement des techniques comme le forage horizontal ou la fracturation hydraulique, mais aussi du niveau élevé des prix qui permet de les financer* », note James Williams. Selon M. Blanch, les investissements américains dans le secteur pétrolier n'ont jamais été aussi importants (200 milliards de dollars en 2013), presque autant que l'investissement résidentiel. « *Si les prix baissent encore de 10 ou de 15 dollars* », l'exploitation des bassins de schiste « *ne sera plus rentable et la croissance de notre production prendra fin* », prévient James Williams. ■

Total, Areva, EDF, GDF-Suez, Alstom, CEA...

Bouleversements de gouvernance chez les géants français de l'énergie



C'est une situation inédite pour le secteur français de l'énergie. Après la disparition tragique de Christophe de Margerie (Total), la démission surprise de Luc Oursel (Areva), mais aussi les changements annoncés à la tête d'EDF, GDF-Suez, Alstom et du Commissariat à l'énergie atomique (CEA), les champions tricolores s'apprêtent à bouleverser leur gouvernance en plein débat sur la transition énergétique.

Nul ne peut ignorer l'impact chez ces ténors du secteur. EDF est le premier électricien au monde, Areva le leader mondial du nucléaire, GDF-Suez le premier producteur indépendant et Total la quatrième «major» pétrolière, leader d'Europe continentale. Hasard ou pas, ces entreprises vont connaître un changement majeur en même temps.

Qu'en dit la Bourse, dont les soubresauts laissent souvent présager des périodes de turbulences ?

Pour l'instant c'est le calme plat: après une belle chute à l'ouverture mardi, le titre Total s'est rapidement repris avant d'afficher une vigoureuse hausse de 2,8% en fin de journée. Même tonalité chez Areva, dont les investisseurs ne craignent pas outre-mesure le départ anticipé de Luc Oursel (+1,2%). Le titre EDF est en revanche orienté à la baisse depuis quelques semaines, mais la rumeur d'une cession d'actifs de l'Etat pèse sur le titre.

TOTAL FACE À LA PLONGEE DU PRIX DU PETROLE

La mort accidentelle dans un accident d'avion du PDG de Total laisse donc ce mardi un grand vide à la tête du premier groupe français en termes de chiffre d'affaires, auquel Christophe de Margerie avait fortement imprimé sa marque. Cette figure de l'industrie avait été renouvelée pour trois ans en 2012 et n'avait pas désigné de dauphin même s'il s'était dit partisan d'«une transition en douceur». Le groupe a annoncé mardi matin que son conseil d'administration se réunirait «dans les plus brefs délais». Parmi les membres du comité exécutif, au sein duquel le choix du nouveau patron devrait être fait, les deux noms les plus cités sont Patrick Pouyanné, le directeur général de la branche Raffinage-Chimie, et Philippe Boisseau, directeur général Marketing, Services et Energies nouvelles. Une promotion interne qui

ne devrait pas trop bouleverser le géant, comme cela avait été le cas lors de la nomination de Margerie en 2006. Reste à savoir si un troisième invité ne se glissera pas dans la compétition. Cette disparition prématurée intervient au moment où le groupe doit faire face à la plongée du prix du baril autour de 80 dollars.

En perte de vitesse (-20% de bénéfices en 2013), l'entreprise s'était lancée en 2011 dans une politique audacieuse en matière d'exploration et de production d'hydrocarbures, notamment pour compenser le ralentissement de la production de ses champs les plus matures. Malgré des montants investis importants -encore plus de 2 milliards d'euros en 2014- les résultats ne sont pas pour l'instant à la hauteur des espérances.

AREVA DANS LA TOURMENTE DEPUIS FUKUSHIMA



Chez Areva, Luc Oursel (ci-dessous), à la tête du groupe depuis trois ans et demi, a annoncé lundi son départ pour des raisons de santé, obligeant le groupe nucléaire, en difficulté dans un secteur en crise depuis la catastrophe de Fukushima, à lui trouver rapidement un successeur. Le conseil de surveillance doit décider mercredi de son remplacement temporaire «pour permettre le bon fonctionnement de l'entreprise jusqu'à la tenue de la prochaine assemblée générale», a fait savoir Areva. Le groupe, détenu à 87% par des capitaux publics, doit également y avaliser une réforme de son mode de gouvernance pour se transformer en société à conseil d'administration avant la fin 2014.

L'Etat en avait fait la demande afin d'accroître le contrôle des actionnaires sur les décisions stratégiques, critiquées par la Cour des comptes. Pour la succession de Luc Oursel, Manuel Valls a assuré que son successeur serait choisi «dans la continuité», afin de rassurer les 45.000 salariés d'Areva. Le groupe a essuyé une perte semestrielle de 694 millions d'euros et vient d'enchaîner trois exercices consécutifs dans le rouge.

Le bouleversement à la tête des énergéticiens français avait commencé par le non-renouvellement du mandat d'Henri Proglio, 65 ans, à la tête d'EDF la semaine dernière. Le gouvernement, déjouant les pronostics qui donnaient le PDG sortant favori pour sa propre succession, a décidé de nommer Jean-Bernard Lévy, l'actuel patron de Thales, à la tête de l'électricien français, détenu à 84,5% par l'Etat.

LE BAL VA REPRENDRE AVEC ISABELLE KOCHER À GDF-SUEZ



Ce mardi, GDF-Suez devrait aussi faire un pas décisif dans la succession programmée de son PDG Gérard Mestrallet, qui sera atteint en mai 2016 par la limite d'âge de 67 ans. Le conseil d'administration du géant mondial de la production et de la distribution de gaz devrait se prononcer en faveur d'Isabelle Kocher (ci-dessous), actuelle directrice financière, en tant qu'administrateur et directrice générale déléguée du groupe, en remplacement de Jean-François Cirelli. Elle serait alors en position de favorite pour succéder au PDG et contrecarrer les ambitions du numéro 2.

Alstom, qui fabrique les turbines à vapeur nécessaires aux centrales nucléaires, va de son côté également subir des changements. Dans le cadre de son rachat par l'Américain General Electric, Alstom et l'Etat français vont garder la main dans cette activité stratégique. Son PDG Patrick Kron devrait prochainement passer la main.



Enfin, même s'il se disait prêt à un troisième mandat, Bernard Bigot ne devrait pas être reconduit au Commissariat à l'énergie atomique (CEA). Il atteindra la limite d'âge (65 ans) le 24 janvier 2015 alors que son mandat s'achève le 9 janvier.

Or, cet été, le gouvernement a décidé de ne pas modifier les statuts du CEA. François Hollande devrait annoncer son successeur d'ici à la mi-novembre.

Le CEA a pour mission de développer les applications de l'énergie nucléaire dans les domaines scientifique, industriel, et de la défense nationale. Il emploie 16.000 salariés et dispose d'un budget de 4,7 milliards d'euros. ■

Source : huffingtonpost.fr

Sénégal

Renforcement de la production d'électricité par des centrales solaires



Le Sénégal se dotera prochainement de 10 centrales solaires destinées au renforcement de la production d'électricité du pays, selon le directeur général de la Société nationale d'électricité du Sénégal (SENELEC), Pape Dieng.

« Nous avons 10 projets solaires de 15 mégawatts chacun, ce qui, à terme, va faire un total de 150 mégawatts », a souligné le responsable sénégalais, affirmant que la Zone économique intégrée de Diamniadio sera dotée, dans le cadre de ce programme, d'une centrale solaire qui sera opérationnelle à partir de décembre 2015.

A l'exception de la centrale solaire de Diamniadio qui sera gérée par la SENELEC, les autres projets seront confiés à des opérateurs privés, a expliqué M. Dieng à l'agence APS, en marge de l'inauguration jeudi du Centre international de conférences de Diamniadio, qui abritera les 29 et 30 novembre le sommet de la Francophonie.

« Un poste de 225,3 kilovolts sera installé à Diass pour alimenter l'aéroport de cette localité, la Zone économique intégrée, le

Centre international de conférences, et tout le Pôle urbain de Diamniadio ».

Le directeur général de la SENELEC a, par ailleurs, fait état du projet d'une centrale à charbon qui sera mise en service, en décembre 2015 à Bargny (région de Dakar), ainsi que d'une autre centrale au Cap des Biches, qui va tourner au fuel lourd et sera capable de passer au gaz.

La centrale à charbon de Bargny (125 mégawatts) permettra au Sénégal d'économiser 60 milliards de francs CFA par an, le prix du kilowattheure devant coûter 60 francs CFA à l'Etat, au lieu 200 Francs CFA, prix du kilowattheure produit actuellement avec des turbines à gaz.

La SENELEC est confrontée à un déficit chronique dans la fourniture d'électricité et une dégradation de la qualité de service. Pour faire face à ce problème, le Sénégal opte pour la diversification dans la production des sources d'énergie avec la construction des centrales à énergie renouvelable, à charbon et en gaz, dans le cadre d'un partenariat public-privé. ■

Côte d'Ivoire

Plus de 5,33 milliards d'euro investis depuis 2011 pour la production de l'électricité

Quelque 5.335.715.603 euros, soit 3500 milliards de francs CFA ont été investis par le gouvernement ivoirien depuis 2011, pour le renforcement des infrastructures de production de l'énergie électrique à travers le territoire ivoirien, selon le ministre ivoirien du Pétrole et de l'Energie, Adama Toungara.

« Depuis 2011 et à ce jour, l'ensemble des investissements dans le domaine de l'électricité depuis s'élève à environ 3500 milliards de francs CFA », a-t-il affirmé, en marge de la cérémonie de la pose, par le premier ministre ivoirien, de la première pierre du projet de construction d'un poste source 225/15KV à Yopougon (Abidjan-Ouest).

M. Toungara a tenu à rappeler également que depuis cette date, le gouvernement a adopté, en priorité, une batterie de mesures pour rétablir l'équilibre financier du secteur, faisant observer que les finances du secteur électrique ont été « assainies », de manière à lui permettre désormais d'être en mesure de mobiliser des ressources auprès des partenaires techniques et financiers. Ces investissements ont permis d'augmenter de 70 à 200 MW

la puissance installée de la centrale de location d'Aggreko, et de lancer le cycle combiné de 140 MW de la centrale thermique d'Azito, dont la mise en service est prévue pour la mi-2015.

Ces financements ont permis, en outre, de lancer le cycle combiné de 222 MW de la centrale thermique de Ciprel composée d'une turbine à gaz de 11 MW et d'une turbine à vapeur de 111 MW. L'un de ces deux groupes est opérationnel depuis janvier dernier, tandis que la mise en service du deuxième groupe est prévue pour décembre 2015.

La Côte d'Ivoire, rappelle-t-on, a enregistré un taux de croissance moyen de la demande d'électricité de 10 % par an, avec un pic de 15 % de 2011 à 2012 induite par la croissance économique du pays. ■



Banque Africaine de Développement

Promotion du secteur des énergies renouvelables au Mali



AFRICAN DEVELOPMENT BANK GROUP
GROUPE DE LA BANQUE AFRICAINE
DE DEVELOPPEMENT

Le Mali vient d'obtenir l'approbation d'un financement de 1,5 million de dollars EU, destiné à soutenir son projet d'appui à la promotion des énergies renouvelables (PAPERM) et ce, grâce à l'appui de la Banque Africaine de Développement (BAD).

Issu du programme de valorisation à grande échelle des énergies renouvelables dans les pays à faible revenu (SREP) et des Fonds d'investissement climatiques (FIC), ce financement contribuera à la réalisation des objectifs du PAPERM à savoir, entre autres, l'amélioration des cadres politique, stratégique, réglementaire et institutionnel pour la valorisation des énergies renouvelables.

D'une durée de 3 ans et destiné à couvrir l'ensemble du territoire malien, le PAPERM ambitionne également de renforcer les capacités des acteurs nationaux ainsi que la gestion des connaissances, d'améliorer la communication et le plaidoyer en faveur des énergies renouvelables, et de renforcer le système de suivi et d'évaluation des énergies renouvelables.

« La Banque a participé activement à la préparation du plan d'investissement SREP au Mali », a déclaré à cette occasion, Alex Rugamba, directeur du Département de l'énergie, de l'environnement et du changement climatique de la BAD, faisant observer que cette institution financière panafricaine « assurera la mise en œuvre de trois des quatre projets qu'il contient, dont le projet PAPERM ».

Avec ce projet, la BAD souhaite accompagner le Mali dans la transformation de son secteur énergétique et consolider l'environnement nécessaire à la mise en œuvre d'investissements futurs dans les énergies renouvelables.

En chiffres, le projet PAPERM, dont le budget global est estimé à 2,602 millions de dollars EU, bénéficie en outre, d'un don de 530.000 dollars EU du SEFA. Le projet sera ainsi cofinancé par divers fonds climatiques gérés par la BAD, stimulant la synergie

entre ces différents instruments de financement. Bénéficieront également du projet, la Direction nationale de l'énergie et les autres institutions du secteur au Mali, ainsi que les investisseurs privés et publics, qui profiteront de l'amélioration des cadres stratégique, juridique et réglementaire.

Le Mali dispose d'un fort potentiel en énergies renouvelables, très peu exploité à ce jour. Le cadre stratégique de croissance et de réduction de la pauvreté 2012-2017 prévoit pourtant de faire des énergies renouvelables la principale source énergétique du pays.

C'est dire que le projet PAPERM s'inscrit dans la droite ligne des orientations de la Stratégie nationale pour le développement des énergies renouvelables, qui a pour objectifs spécifiques de promouvoir une large utilisation des technologies et équipements liés au secteur des énergies renouvelables, de développer la filière du biocarburant, de créer les meilleures conditions d'une pérennisation des services de ce même secteur, et de rechercher des mécanismes de financement durables et adaptés. ■

Climat

Accord européen sur une baisse de 40% des gaz à effet de serre



Le Conseil Européen vient de donner ses conclusions les 23 et 24 octobre et est parvenu à un accord sur le cadre d'action de l'Union Européenne en matière de climat et d'énergie à l'horizon 2030.

Pour le Conseil, des progrès substantiels ont été accomplis dans la réalisation des objectifs de l'UE relatifs à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique, qui doivent être pleinement atteints d'ici 2020. Ce dernier engage ainsi tous les pays à présenter des politiques et des objectifs ambitieux bien avant la 21e conférence des parties, qui se tiendra à Paris.

Il a ainsi été approuvé un objectif contraignant consistant à réduire les émissions de gaz à effet de serre dans l'Union Européenne d'au moins 40 % d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 1990.

L'objectif devra être atteint collectivement par l'UE, «*de la manière la plus efficace possible au regard des coûts*». Les réductions à opérer d'ici 2030 dans les secteurs relevant du système d'échange de quotas d'émission (SEQUE) et dans les secteurs qui n'en relèvent pas s'élèveront respectivement à 43 % et 30 % par rapport à 2005. Par ailleurs, tous les États membres participeront à cet effort.

SOURCES D'ÉNERGIE RENOUVELABLES ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Un objectif d'au moins 27 % est fixé au niveau de l'UE en ce qui concerne la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique de l'UE à l'horizon 2030. Cet objectif sera contraignant pour l'UE. Il sera réalisé grâce à des contributions des États membres, guidés par la nécessité d'atteindre collectivement l'objectif de l'UE, ce qui n'empêchera pas les États membres de fixer leurs propres objectifs nationaux plus ambitieux et de prendre des mesures à l'appui de ces objectifs, dans le respect des lignes directrices concernant les aides d'État, compte tenu également du degré d'intégration des États membres dans le marché intérieur de l'énergie. Un objectif indicatif d'au moins 27 % est fixé au niveau de l'UE pour améliorer l'efficacité énergétique à l'horizon 2030 par rapport aux

scénarios de consommation future d'énergie, sur la base des critères actuels. Cet objectif sera réalisé d'une manière efficace au regard des coûts et respectera pleinement l'efficacité du SEQUE en termes de contribution aux objectifs généraux en matière de changement climatique.

La question sera réexaminée d'ici 2020, dans l'optique d'un objectif de 30 % pour l'UE. La Commission proposera des secteurs prioritaires dans lesquels des gains d'efficacité énergétique importants peuvent être obtenus, ainsi que les moyens d'y parvenir à l'échelle de l'UE.

Ils ne seront pas traduits en objectifs contraignants sur le plan national. Chaque État membre est libre de fixer des objectifs nationaux plus élevés.

« UN ACCORD PEU AMBITIEUX POUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES » (SER)

Les professionnels des énergies renouvelables réunis au sein du Syndicat des énergies renouvelables ont indiqué que l'objectif EnR adopté est en deçà du potentiel atteignable à cet horizon. Pour le SER, il reste nécessaire que l'Europe ne relâche pas l'effort au moment même où les filières des énergies renouvelables sont compétitives et qu'elles emploient plus de 1,2 millions de personnes dans l'Union européenne.

« *L'objectif européen en matière de déploiement des énergies renouvelables est sous-dimensionné par rapport aux investissements passés alors même qu'il concourt à l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre et à la sécurité d'approvisionnement du continent. Un an avant la conférence des parties sur le climat qui se tiendra à Paris, nous nous réjouissons que la France avec un objectif de 32% inscrit dans la loi de transition énergétique se soit fixé une ambition à la hauteur des enjeux* », a déclaré Jean-Louis Bal, Président du SER. ■

Selon Bloomberg New Energy Finance

Fort développement des énergies renouvelables dans les pays émergents



Les pays émergents misent de plus en plus sur les énergies renouvelables, au point que ce secteur s'y est développé plus fortement ces cinq dernières années que dans les pays développés. Dans les 55 pays étudiés par Bloomberg New Energy Finance (BNEF) pour son «*Climatescope 2014*», 142 gigawatts (GW) de nouvelles capacités d'énergies renouvelables (solaire, éolien, géothermie, biomasse, petite hydroélectricité) ont été installés entre 2005 et 2010, soit une croissance moyenne annuelle de 18,8% (hors grande hydroélectricité). Les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ont certes eux installés 213 GW de nouvelles capacités, mais cela représente une croissance de 12,8% par an en moyenne. Et pour la seule année 2013, les pays émergents étudiés ont installé presque autant de nouvelles capacités renouvelables (37 GW) que les pays de l'OCDE (43 GW).

« *Pendant longtemps, il était globalement admis que seuls les pays les plus riches avaient les moyens de bénéficier de sources d'énergies bas-carbone (...). Mais les technologies des énergies propres ne sont plus hors d'accès des pays en développement* », note ainsi BNEF. Au contraire, le fait que dans ces pays les po-

pulations dépendent pour beaucoup de groupes électrogènes diesel au coût très élevé pour produire leur électricité «*rend l'argument économique en faveur de sources d'électricité alternatives souvent très pertinent*». D'autant que les projets renouvelables mettent beaucoup moins de temps à voir le jour que des grands barrages par exemple. « *Des projets éoliens peuvent sortir de terre en deux à trois ans, des projets photovoltaïques de taille industrielle construits en moins de six mois et des panneaux solaires installés sur des toits en un jour ou moins* », avance BNEF. Parmi ces pays émergents, la Chine arrive en tête de ce classement qui évalue, outre les capacités installées, l'attractivité des pays pour les investissements dans les renouvelables. Le géant asiatique a installé le plus de capacités renouvelables en 2013, en partie parce qu'il est le plus important fabricant au monde d'équipements solaires et éoliens et a fait d'importants efforts pour améliorer son cadre réglementaire, selon BNEF. Le Brésil arrive en deuxième position grâce à des « *mesures énergiques* » notamment le lancement d'une série d'appels d'offres organisés par l'État pour l'installation de nouvelles puissances. ■



Selon l'Observatoire annuel publié par Capgemini La sécurité énergétique de l'Europe a besoin de mesures radicales

Les mesures adoptées par l'Union européenne pour garantir sa sécurité énergétique sont insuffisantes dans un contexte de marchés électriques et gaziers bouleversés, selon l'Observatoire annuel publié par Capgemini. Selon cette 16e édition de l'Observatoire européen des marchés de l'énergie, la sécurité de l'alimentation électrique sera menacée dès cette année dans certains pays et l'approvisionnement en gaz reste fragile, car lié à l'évolution des relations entre l'Europe et la Russie. La semaine dernière, le Conseil européen s'est mis d'accord pour réduire de 40% les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 par rapport à 1990, de porter la part des énergies renouvelables à 27% contre 14% actuellement et de faire 27% d'économies d'énergie. Les effets de ces objectifs n'interviendront pas avant de longues années, fait toutefois remarquer Colette Lewiner, experte mondiale du secteur de l'énergie chez Capgemini. Dans le secteur électrique, l'Europe doit gérer la montée en puissance massive des énergies renouvelables fortement soutenues par des subventions publiques. Elles ont créé des surcapacités globales de production, mais ont conduit à la fermeture de nombreuses centrales de pointe à gaz ou à charbon, utilisées par exemple l'hiver quand la

consommation augmente.

20 gigawatts (GW) de capacités thermiques et gaz ont été fermées en 2013, et on s'attend à la suppression de 50 GW de capacités gaz d'ici 2016 et 70 GW de capacités charbon d'ici 2020/2023, a affirmé Mme Lewiner. La sécurité d'approvisionnement sera menacée dès cette année dans certains pays européens, prévoit l'Observatoire, citant la Belgique. Dans un ou deux ans, cela pourrait être le cas de la France, ajoute-t-il.

Par ailleurs, l'afflux des renouvelables, moins prévisibles, a perturbé les signaux prix donnés par les marchés, selon Mme Lewiner. Cela n'a pas incité les opérateurs à lancer les investissements nécessaires, évalués à 2.200 milliards de dollars d'ici 2035 par l'Agence internationale de l'Énergie.

Dans le domaine du gaz, l'Observatoire plaide aussi pour réduire la dépendance envers la Russie, qui fournit 30% du gaz consommé par l'UE.

Pour cela, il préconise d'autoriser l'exploration et l'exploitation des gaz de schiste, d'augmenter les importations de gaz naturel liquéfié, de construire de nouvelles capacités de stockage et de promouvoir les gazoducs ne passant pas par la Russie. ■

FOCUS



Groupe OCP

L'intégration industrielle au service de la création de la valeur ajoutée



La stratégie industrielle du Groupe OCP a pour objectif d'asseoir le leadership du groupe sur le marché du phosphate brut et de l'acide et surtout le positionner en tant que leader sur le marché des produits phosphatés à forte valeur ajoutée.

Cette stratégie vise concrètement à doubler la capacité d'extraction et à tripler celle de la transformation. A cet effet, le programme industriel du Groupe repose sur l'acquisition, l'optimisation et le renforcement des activités sur la totalité de la chaîne, de la mine jusqu'au marché mondial des engrais phosphatés.

Le Groupe OCP a inauguré ces dernières années une nouvelle ère de processus industriel avec un programme d'investissement à long terme. Ce programme est destiné à augmenter la capacité de production de phosphate et d'engrais, à optimiser l'efficacité des coûts, à investir dans la recherche et développement et à étendre l'influence internationale du Groupe.

L'implémentation de la stratégie d'OCP a demandé une transformation industrielle en profondeur non seulement des outils de production, mais également des pratiques et des processus industriels.

En combinant les méthodes et pratiques développées en interne, résultant de sa longue expérience, avec les bonnes pratiques internationales, le Groupe OCP a trouvé la manière d'établir un Système de Production OCP qui répond à la fois aux ambitions mondiales et à sa stratégie d'excellence.

DES LEVIERS STRATEGIQUES

La stratégie industrielle du Groupe est concrétisée sur le terrain grâce à des complexes industriels, dont Jorf Phosphate Hub, une plateforme chimique d'envergure mondiale qui confirme la place du Groupe OCP en tant que leader mondial dans ce domaine.

Jorf Phosphate Hub est une plateforme offrant un ensemble d'installations pour le stockage des matières premières, le conditionnement et la manutention des produits finis entre unités chimiques et le port.

Future levier de la stratégie du groupe, Safi Phosphate Hub est un nouveau complexe chimique situé face au nouveau port de Safi en cours de construction. Il aura pour vocation



de dynamiser la performance de l'axe central (Gantour-Safi), à l'image de Jorf Phosphate Hub pour l'axe nord (Khouribga-Jorf Lasfar). A travers ses différents projets de développement, le Groupe OCP consacre sa vocation de modèle parmi les établissements contribuant avec force au développement de l'économie nationale, comme cela a été affirmé par SM le Roi Mohammed VI dans Son discours prononcé à l'occasion du 61^e anniversaire de la Révolution du Roi et du Peuple.

« L'Office Chérifien des Phosphates constitue à cet égard un véritable modèle au regard de la stratégie nationale et internationale efficace dont il dispose et compte tenu de la vision claire, de la bonne gouvernance et de l'efficacité qui le caractérisent. Tous ces facteurs consacrent l'intégration du Maroc dans le marché mondial des phosphates, ressource qui est devenue un enjeu universel tant elle est étroitement liée à la sécurité alimentaire », avait relevé le Souverain.

En tant que leader mondial, le Groupe OCP fournit 30 % de toutes les importations mondiales de phosphate et de ses produits dérivés. Il prévoit d'augmenter sa capacité pour répondre à une demande mondiale de plus en plus croissante.

Le Groupe envisage l'augmentation de la production annuelle de minerai de phosphate à 55 millions de tonnes au cours des années à venir, pour répondre aux besoins mondiaux croissants en besoins alimentaires et ce, à travers de nombreuses nouvelles initiatives, dont l'ouverture de nouvelles mines, la mise en place de plus de méthodes de production efficaces et l'optimisation des économies d'échelle.

Il construit également de nouveaux pipelines qui permettront de répondre à la croissance prévue de la production, tout en augmentant la fiabilité et en réduisant les émissions, et optimisant davantage l'efficacité des chaînes d'approvisionnement. ■

Nouvelle usine d'acide phosphorique de Jorf Lasfar

Première unité de production du genre alimentée par la pulpe de phosphate



Partie intégrante du nouveau système de production intégré du Groupe OCP, la nouvelle unité de production d'acide phosphorique, inaugurée récemment au complexe industriel Jorf Lasfar par SM le Roi Mohammed VI est la première installation industrielle du genre alimentée par la pulpe de phosphate.

L'usine d'acide phosphorique de Jorf Lasfar, dite Ligne E, est destinée, dans un premier temps, à compenser le manque à produire au niveau de l'atelier phosphorique lors des travaux d'adaptation des lignes actuelles de production à l'usage de la pulpe de phosphate, puis, dans un second temps, à augmenter significativement la capacité de production de la plateforme de Jorf Lasfar en acide phosphorique et en engrais.

Utilisant les technologies les plus avancées, cette nouvelle usine de production d'acide phosphorique fait état d'un bilan écologique important. La construction de la Ligne E dédiée à la production d'acide phosphorique a été basée sur un concentré de technologie utilisé dans la production des dérivés phosphatés.

D'une capacité de production journalière de 1.400 tonnes d'acide phosphorique, soit 450.000 tonnes par an, cette unité industrielle dispose d'un réservoir de stockage équipé de plusieurs unités d'épaississement de la pulpe de phosphate, d'un réacteur muni de quatre digesteurs et de plusieurs unités de refroidissement et de lavage de gaz.

En plus d'une augmentation sensible du rendement et de la productivité, la ligne E est caractérisée par l'efficacité de ses processus industriels ainsi que par leur efficience. Ses équipements technologiques et industriels ont fait l'objet de plusieurs tests et essais.

DES PERFORMANCES ECOLOGIQUES PROUVÉES

A l'instar de la totalité du dispositif du Slurry Pipeline, la nouvelle unité de production d'acide phosphorique de Jorf Lasfar se

distingue par ses performances écologiques prouvées. L'entrée en service de cette usine permet au Groupe OCP de réaliser des économies conséquentes d'eau et d'énergie, et de baisser les émissions gazeuses et de poussières.

Pour ce qui est de sa consommation d'énergie, la nouvelle unité de fabrication d'acide phosphorique, alimentée par la pulpe de phosphates, affiche une baisse de l'ordre de 40% par rapport aux anciennes lignes de production. Elle permet en outre de réaliser des économies d'utilisation des ressources hydriques dépassant les 20%.

Enfin, la technologie utilisée pour la conception et la réalisation de cette usine, ainsi que les processus de production, permettent de baisser de moitié les émissions de fluor. Alimentée par la pulpe de phosphate, cette usine a réussi le pari d'éliminer totalement les rejets de particules de poussière.

Il s'agit, en outre, d'une usine développée grâce à une expertise 100 % marocaine.

En effet, la conception et le montage de l'unité de production d'acide phosphorique a nécessité une grande expertise. La phase construction a totalisé 160.000 jours/homme, 100 pc nationaux. Sur les 25 entreprises sous-traitantes ayant travaillé sur le chantier de cette infrastructure industrielle, 22 d'entre elles sont marocaines. A son entrée en service, cette usine génère 55 emplois directs.

STATION TERMINALE, L'ULTIME MAILLON DU DISPOSITIF INTÉGRÉ SLURRY PIPELINE

La station terminale du Slurry Pipeline constitue l'ultime maillon de ce dispositif intégré situé dans une plateforme industrielle d'envergure mondiale.

En effet, la pulpe de phosphate transportée par le minéroduit, sur une longueur de 187 km, du bassin minier de Khouribga vers la plateforme industrielle de Jorf Lasfar, est réceptionnée au niveau de cette station qui assure également le stockage temporaire de la pulpe de phosphate et l'alimentation de l'ensemble des unités de production de la plateforme.

C'est enfin à son niveau que s'opèrent le pilotage et la commande du réseau de conduites et pipelines secondaires.

Partie intégrante du projet du Slurry Pipeline, la station terminale étend ses installations sur une superficie de 6 ha, au cœur du site OCP à Jorf Lasfar. Pour assurer sa fonction de stockage de la pulpe de phosphates dans les conditions les plus optimales, cette station a été équipée de huit tanks de stockage d'une capacité de 5.500 m3 chacun, ce qui lui confère au total une capacité de stockage de l'ordre de 44.000 m3. Ceci a pour avantage de doter le Groupe d'une plus grande flexibilité dans le marché international du phosphate et ses dérivés.

La station terminale est équipée également d'une station choc



installée sur le pipeline principal. Sa mission est de réduire la pression à la réception de la pulpe de phosphate. La distribution de la pulpe vers les différents destinataires (stations de pompes, circuits de distribution, postes de puissances et de commande) est assurée par une unité dédiée.

Cette nouvelle infrastructure comporte, en outre, un bac de stockage d'eau de flash et une digue de réception des eaux de flashs ainsi qu'une salle de contrôle des installations de distribution et d'alimentation des consommateurs de pulpe de la plateforme de Jorf Lasfar.

S'inscrivant dans le projet intégré du Slurry Pipeline, la station terminale a nécessité la mobilisation de ressources financières et humaines conséquentes matérialisées par un investissement global de l'ordre de 800 millions DH et la consécration d'un peu plus d'un demi-million de journées-homme pour sa conception et sa construction.

Plus de 80 pc du total jours-homme ont été accordés à des entreprises marocaines, ce qui répond clairement à l'impératif de partage érigé en valeur par le Groupe OCP. En effet, les différents échanges entre le capital humain d'OCP et ses fournisseurs et sous-traitants, qu'ils soient nationaux ou étrangers, permet ce transfert des connaissances et des expertises, vital pour un leader mondial intégré comme ce groupe qui entend renforcer tous les jours son statut.

LE CENTRE DES COMPETENCES INDUSTRIELLES JORF LASFAR : UN LEVIER DE VALORISATION DU CAPITAL HUMAIN

Le Centre des Compétences Industrielles constitue un levier de valorisation du capital humain et un élément clé de développement de la compétitivité du Groupe OCP.

De ce fait, le Groupe adopte une politique ambitieuse de formation continue qui place la valorisation des compétences de ses collaborateurs au cœur de sa stratégie de développement ainsi



et de différents magasins. Cette nouvelle infrastructure de formation, qui entend accompagner le développement industriel et la performance du Groupe OCP, marque davantage son ouverture à l'écosystème industriel. En effet, l'approche adoptée prône d'étendre ses programmes de formation aux différents partenaires industriels. Ces derniers peuvent ainsi profiter du partage de connaissances, d'expertises et de technologies autour des différentes activités du Groupe. L'ambitieux programme d'investissement dans lequel OCP est engagé renforce l'émergence de PME nationales à forte valeur ajoutée. Le Centre de Compétences Industrielles de Jorf Lasfar vient donc enraciner cette culture de l'excellence et du partage.

que la performance de son écosystème industriel.

Le Centre des Compétences Industrielles, inauguré par le Souverain dans la zone industrielle de Jorf Lasfar, en est un exemple concret.

S'étendant sur une superficie globale de 3,7 hectares, dont 20.500 m² couverts, le Centre des Compétences Industrielles Jorf Lasfar a été pensé de manière à offrir le meilleur cadre de formation et d'épanouissement professionnels aux bénéficiaires de ses cursus.

Nécessitant un investissement global de 196 millions DH, ce centre a été doté de tous les équipements nécessaires aux différents modules industriels, en ligne avec les normes et standards internationaux. C'est ainsi qu'il a été équipé, entre autres, en simulateurs, kits d'e-learning, ateliers équipés et bancs d'essai. Les formations dispensées touchent aux domaines de la mécanique, de l'électrotechnique et des procédés phosphoriques notamment.

Pour ce qui est de ses équipements, ce centre a été doté de plusieurs salles de cours comportant des salles papier crayon, des bureaux pour les formateurs, des salles informatiques et des salles de cours. S'y ajoute un bâtiment Process comprenant laboratoires, salles de e-learning et différentes salles de cours magistraux.

Pour les démonstrations pratiques, le centre a été équipé en ateliers didactiques de soudage, de machines-outils, d'instrumentation et d'électricité. Afin de compléter cette offre de formation, le centre a été pourvu d'un amphithéâtre d'une capacité de 300 personnes, d'un espace de restauration avec les commodités nécessaires, d'un bâtiment administratif, d'une salle de prière

La formation a, de ce fait, été érigée en levier de fidélisation des différents partenaires. Cette logique gagnant-gagnant répond parfaitement aux engagements consentis par Groupe OCP en termes de développement durable et de croissance responsable.

Pour répondre aux besoins de formations ciblées sur les procédés chimiques, le Centre de Compétences Industrielles de Jorf Lasfar utilise à des fins pédagogiques des techniques de simulation.

La plateforme interactive comprend des simulateurs de procédés sulfuriques, phosphoriques et d'engrais. Les opérateurs sont mis en situation dans un environnement virtuel pour une formation plus efficace, d'autant plus que les solutions sont personnalisées par rapport aux spécificités du Groupe par la contribution d'experts métier.

Doté d'équipement de formation à forte technicité, le Centre des Compétences Industrielles Jorf Lasfar compte, parmi son équipe pédagogique, 46 formateurs sélectionnés pour leur expertise technique, leur approche didactique et leur bonne connaissance des processus industriels. Leur objectif, en plus de doter les bénéficiaires de toutes les connaissances adéquates, est d'ouvrir des passerelles de coopération scientifique, technologique et industrielle avec des institutions similaires de renommée mondiale.

En définitive, ce nouveau centre, qui fait partie d'un programme de réalisation de cinq centres de développement des compétences industrielles, garantira une formation professionnelle de classe mondiale pour le développement industriel, la performance de Groupe OCP et de son écosystème industriel. ■

DOSSIER



Recherche & Développement

La stratégie nationale positionne les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique au rang des priorités majeures

Par Badr IKKEN, Directeur général de l'IRESN



Le public marocain est déjà bien informé quant à l'important déploiement de plusieurs projets visant à mettre en place de grandes centrales de production d'énergies renouvelables qui utilisent les technologies éoliennes ou solaires.

Grâce à la vision et l'impulsion de Sa Majesté le Roi Mohammed VI, les différentes institutions du secteur et à leur tête le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement réalisent un excellent travail. Le Maroc a ainsi mis en place un cadre légal et institutionnel et la stratégie énergétique nationale positionne les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique au rang des priorités majeures. Grâce à tous ces efforts, des marchés pérennes et d'avenir dans les secteurs des énergies renouvelables sont en train d'émerger permettant de positionner le Maroc, comme pays leader dans la région et ouvrant de nouvelles opportunités pour diminuer la dépendance énergétique. La particularité de la stratégie énergétique nationale marocaine a été d'intégrer dès le départ un budget conséquent

pour accompagner les entreprises et les centres de recherche à travers la recherche et développement.

L'Institut de Recherche en Energie Solaire et Energies Nouvelles (IRESN) est le plus jeune membre du « *Team Energie* » et a comme mission de contribuer massivement au développement de la R&D appliquée dans le secteur.

Le directeur de l'IRESN nous présente dans ce numéro, à travers plusieurs collaborations, les activités de recherche et les projets d'infrastructures en cours, pour mieux comprendre comment les différents chercheurs de l'IRESN contribueront à mettre en place des écosystèmes du savoir et d'expertise dans le domaine des énergies renouvelables et faire de notre pays un développeur technologique. A côté de cela existe



une nouvelle génération d'hommes d'affaire marocains plus ouverte au risque et désireuse de créer des solutions et des produits marocains au lieu de se satisfaire d'une solution de facilité qui consisterait à importer des produits finis d'Asie. L'IRESN a pris la responsabilité de les accompagner et d'encourager toutes les incitations qui leur permettraient de produire un « *Made in Morocco* » de qualité et financièrement concurrentiel. Ainsi, en ce qui concerne le photovoltaïque, par

exemple, les conditions climatiques marocaines nécessiteraient de développer des modules adaptés mais la taxation douanière sur plusieurs composants, tels que le verre et les profilés aluminium, risquent de pénaliser les fabricants marocains. Ces sujets seront également débattus amplement lors des différents événements nationaux qui vont avoir lieu autour des énergies renouvelables comme Elec Expo ou Photovoltaïca et je vous invite à y participer pour enrichir le débat. ■

BIO de M. Badr IKKEN



M. Badr Ikken est ingénieur d'état, diplômé en génie mécanique, en production industrielle et systèmes solaires du «Berlin Institute of Technology» et a élaboré une thèse dans le domaine des technologies de production des matériaux ultra-durs. Il a travaillé pendant 8 ans comme chercheur associé et chef de projet à l'institut IWF de machines-outils et de gestion industrielle de Berlin dans le département des technologies de production et a dirigé des projets industriels à l'institut des Systèmes de production de la Fraunhofer Gesellschaft, grand centre Européen de recherche appliquée, pour des groupes tels que Siemens Power Generation, INA Schaeffler, Saint-Gobain, SGL Carbon. M. Ikken a travaillé ensuite entre 2008 et 2010 comme CTO de la multinationale Lunos-Raumluftsysteme. Durant cette période, il a conçu et lancé deux nouvelles lignes de production en Allemagne et a développé la production en Chine. Il a intégré en Septembre 2010 la Moroccan Agency for Solar Energy (MASN) comme Directeur du Développement intégré, chargé de l'intégration industrielle et de la R&D. Ikken a participé à la création de l'Institut de Recherche en Energie Solaire et Energies Nouvelles (IRESN) qu'il a rejoint et dirige depuis Juillet 2011. Badr Ikken a obtenu en 2005 le prix national d'excellence Carl Eduard Schulte de l'association allemande des ingénieurs VDI pour son travail de recherche dans le secteur de la production industrielle. Il a été Membre du directoire de l'institut IWF de machines-outils et de gestion industrielle à Berlin entre 2005 et 2007 et a été membre fondateur du comité national allemand d'usinage des matériaux durs.

Appels à projets d’IRESEN

Soutien efficient et efficace de la recherche et développement

Par Nadia ZEDDOU, Responsable des appels à projets, IRESEN

Une nouvelle dynamique pour la recherche dans le domaine des EnR au Maroc

L’Institut de Recherche en Energie Solaire et Energies Nouvelles (IRESEN) est devenu actuellement un vrai catalyseur de la R&D dans le domaine des énergies renouvelables au Maroc. A travers son département Agence de moyens, IRESEN assure un soutien financier allant jusqu’à 5 millions de dirhams au profit de projets collaboratifs portés par des consortiums «Universités-Entreprises», créant ainsi une dynamique à l’échelle nationale en matière de compétitivité scientifique dont les acteurs primordiaux sont les chercheurs et entreprises nationaux. IRESEN lance depuis 2012 des appels à projets dans les thématiques de recherche prioritaires dans le domaine des énergies renouvelables alignées à la stratégie énergétique nationale en consultant les membres fondateurs d’IRESEN, qui sont des acteurs majeurs du secteur public et privé de l’énergie. En

commençant par le solaire avec ces deux volets photovoltaïque et thermique, on compte actuellement 3 appels à projets lancés depuis 2012 avec une enveloppe budgétaire totale de 85 millions MAD. Le secteur de l’éolien, et vu sa contribution majeure dans la transition énergétique du royaume, a été également traité à travers deux appels à projets lancés en 2013 et 2014 en mobilisant une enveloppe budgétaire de 25 millions MAD. Un autre secteur qui n’est pas de moindre importance est la bioénergie. IRESEN a lancé en 2014 le premier appel à projets visant l’utilisation des énergies renouvelables pour une valorisation énergétique de la biomasse. Ce dernier appel a mobilisé un budget de 20 millions MAD et a ouvert de nouvelles perspectives dans l’implication des chercheurs nationaux spécialisés dans la biomasse dans le domaine des énergies renouvelables.

InnoThermI	InnoThermII	InnoPV	InnoWind	InnoThermIII	InnoPV InnoWind	InnoTherm InnoBiomass
Secteur : Solaire Thermique	Secteur : Solaire Thermique	Secteur : Photovoltaïque	Secteur : Eolien	Secteur : Solaire Thermique	Secteur : Photovoltaïque et Eolien	Secteur : Solaire Thermique et Biomasse
Enveloppe budgétaire : 20 Millions MAD	Enveloppe budgétaire : 20 Millions MAD	Enveloppe budgétaire : 15 Millions MAD	Enveloppe budgétaire : 15 Millions MAD	Enveloppe budgétaire : 15 Millions MAD	Enveloppe budgétaire : 20 Millions MAD	Enveloppe budgétaire : 20 Millions MAD
Thématiques : Simulation, modélisation, Architecture et système	Thématiques : Technologies support du solaire Applications du solaire thermique	Thématiques : Composants des systèmes photovoltaïques Applications de l'énergie photovoltaïque	Thématiques : Composants et production d'énergie éolienne Applications de l'énergie éolienne	Thématiques : Composants du solaire thermique Applications du solaire thermique	Thématiques : Composants du photovoltaïque et de l'éolien, matériaux, intégration au réseau	Thématiques : Technologies support et applications du solaire thermique, systèmes et composants de l'énergie Biomasse
2012	2012	2013	2013	2013	2014	2014
3 Projets	5 Projets	5 Projets	2 Projets	6 Projets	5 Projets	5 Projets
En cours de réalisation	En cours de réalisation	En cours de réalisation	En cours de réalisation	En cours de réalisation	2 ^{ème} Phase de soumission	2 ^{ème} Phase de soumission
31 Projets						



Après avoir lancé 7 appels à projets et mobilisé 130 MAD, l’Agence de moyens de l’IRESEN gère actuellement 31 projets innovants dans les domaines précités. Ces projets de R&D appliquée visent le développement de nouvelles solutions et nouveaux procédés, le développement du

capital humain et des pôles de compétences et la création de la valeur et la richesse à travers le développement de nouvelle filière industrielle au service de l’implémentation de la stratégie énergétique nationale. La dynamique créée par l’agence de moyens de l’IRESEN au

niveau de la scène scientifique nationale, se reflète par des indicateurs en progression continue depuis 2012, année du lancement du premier appel à projets. A ce titre et depuis le démarrage des appels à projets, plus de 300 chercheurs et doctorants sont financés et soutenus, dont plus de 60% de femmes qui préparent leurs thèses de doctorat dans le cadre de projets de recherche en collaboration avec des industriels et d’autres organismes de recherche nationaux et internationaux.

A cet égard, et en vue d’encourager les équipes des projets, IRESEN accorde des primes de succès de 5000 MAD aux chercheurs et des bourses d’excellence comprises entre 5000 et 7000 MAD au profit des jeunes chercheurs pour motiver les chercheurs et inciter les lauréats des grandes écoles à choisir la voie de la recherche.



Le secret de la réussite est la gestion des fonds alloués à la recherche

Pour réussir ce défi, IRESEN a développé un ensemble d’instruments de services pour assurer le bon déroulement des activités de recherche prévues dans le cadre des projets financés. Gestion des fonds alloués aux universités publiques, suivi technico-financier, traitement des réclamations, commandes et importation des équipements, contrôle financier, communication et valorisation des résultats des activités de recherche sont toutes des procédures inscrites dans un système évolutif certifié ISO 9001 par le cabinet Veritas en 2014.

En vue d’encourager davantage les porteurs de projet, IRESEN a créé le prix de « l’Excellence Scientifique » décerné au titre de l’année 2013 au projet « Batteries lithium-ion : une solution pour le stockage de l’énergie » porté par l’université Cadi Ayyad et le groupe MANAGEM et dont la coordination est assurée par Prof.

En plus du capital humain, les appels à projets contribuent activement au développement des infrastructures de recherche existantes au sein des universités marocaines grâce à l’acquisition directe d’équipements identifiés par les porteurs des projets.

L’IRESEN a acquis et installé des équipements scientifiques pour le compte de l’université Cadi Ayyad, l’Université Hassan Premier, l’Université Hassan II, l’Université Abdelmalek Essaadi, ainsi que pour l’Université Moulay Ismail.

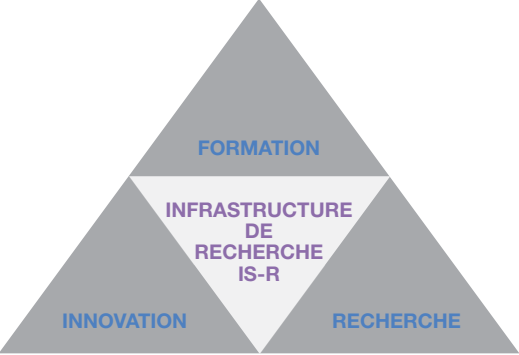
Alors que de nouvelles infrastructures de recherche verront le jour, grâce à la dynamique créée par les appels à projets de l’IRESEN, dont on cite le laboratoire des énergies renouvelables à l’université Al Akhawayn et la plateforme du Smart Grid à l’Ecole Mohammedia des Ingénieurs dont la majorité des équipements sera acquise et installée par l’IRESEN.

BIO de Mme Nadia ZEDDOU

Mme. Nadia ZEDDOU, ingénieur diplômé de l’Institut Agronomique et Vétérinaire HASSAN II de Rabat, est responsable des appels à projets à l’Institut de Recherche en Energie Solaire et Energies Nouvelles (IRESEN). Elle gère les projets collaboratifs de R&D appliqués portés par les consortiums « université-entreprise » depuis la soumission jusqu’au déblocage des fonds et l’atteinte des résultats. Point de contact du réseau TISC de l’OMPIC et du projet européen MAGHRENOV, elle s’intéresse à la valorisation industrielle des résultats de la recherche et au développement de l’infrastructure adéquate pour la promotion de la R&D appliquée dans le domaine des énergies renouvelables au Maroc. Contacts : zeddou@iresen.org

Infrastructures R&D dans le domaine des énergies renouvelables au Maroc

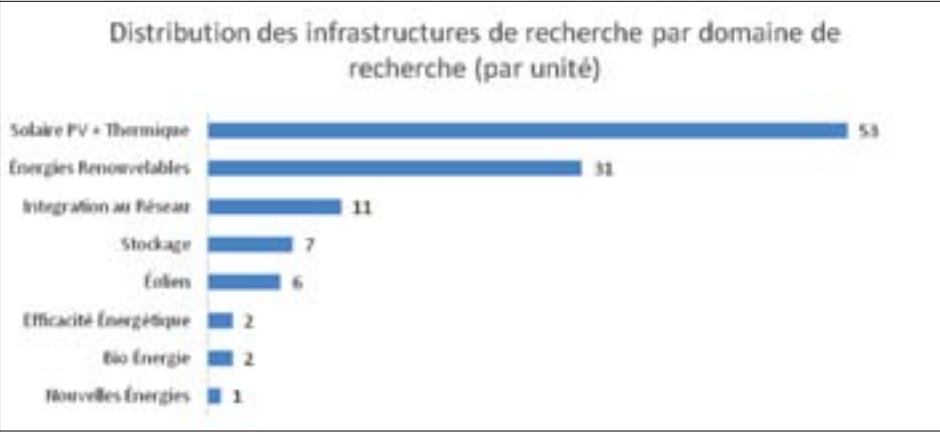
Une infrastructure de recherche a été définie par la commission européenne comme étant un outil qui permet d’offrir des services de recherche aux utilisateurs (chercheurs, étudiants, entreprises) pouvant être issus de différents pays ou régions, d’attirer les étudiants à la recherche et à la science et de contribuer à la formation de la communauté scientifique. Les nouvelles connaissances et l’innovation ne peuvent être acquises et développées qu’à travers une infrastructure de haute qualité et accessible se situant au centre du triangle du savoir constitué de : Recherche, Formation et Innovation. Il s’agit de produire le savoir à travers la recherche, le diffuser grâce à la formation et l’utiliser pour l’innovation.



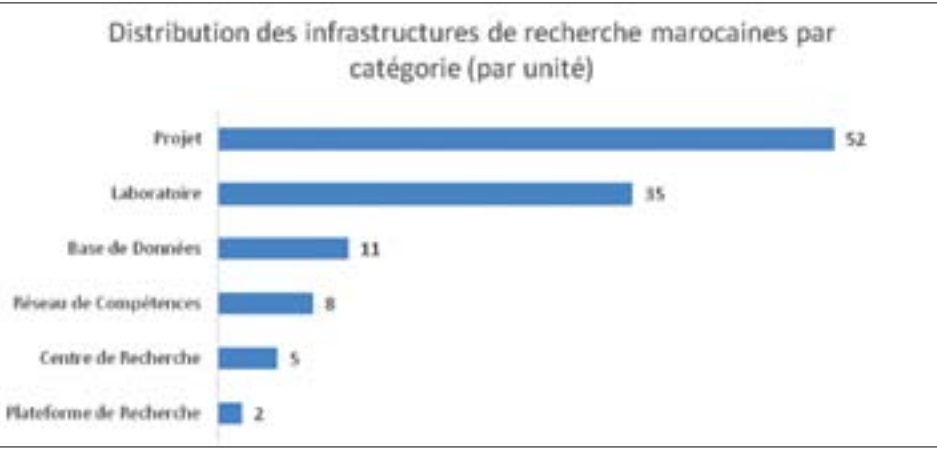
Dans les années 80 quelques laboratoires dans le domaine des énergies renouvelables ont commencé à voir le jour. Ils étaient sous-équipés et très fragmentés. Les premiers laboratoires

traitant des sujets des énergies renouvelables ont été le laboratoire de l’Energie Solaire de la Faculté des Sciences de Rabat, le laboratoire des mécanismes agricoles de l’Institut Agronomique et Vétérinaire ainsi que le laboratoire de Recherche Solaire de l’ENS de Marrakech. La création du CDER a créé également une dynamique importante puisque le déploiement territorial de plusieurs projets de démonstration a permis à plusieurs chercheurs de profiter de ces installations pour du développement et de la formation.

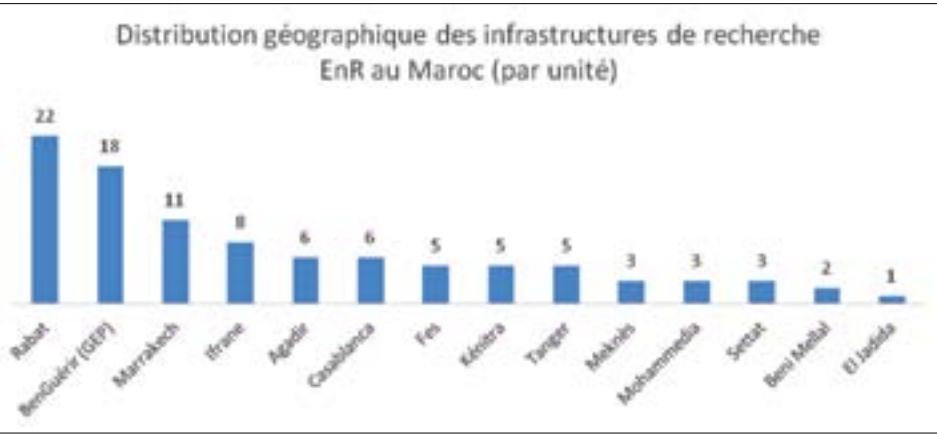
Aujourd’hui le Maroc considère les énergies renouvelables comme priorité nationale et souhaite contribuer à leur développement à travers la R&D. Il est donc nécessaire de mettre en place des infrastructures de recherche appropriées et complémentaires d’abord, en prenant en considération l’existant et ensuite en élaborant une stratégie globale basée sur la mutualisation et l’optimisation des ressources. Selon une étude réalisée récemment dans le cadre du projet européen MAGHRENOV, le Maroc dispose de plus de 113 infrastructures de recherche dans les domaines liés aux énergies renouvelables. La répartition montre que 46% de ces infrastructures sont orientées PROJET R&D (projets pilotes, projet de démonstration,...) dans le domaine du solaire photovoltaïque et thermique (source : étude MAGHRENOV). Ce constat représente une manifestation du développement de l’énergie solaire que connaît actuellement notre pays et qui a suscité l’intérêt des chercheurs nationaux à travailler sur des projets de recherche traitant de cette thématique.



Les laboratoires de recherche représentent une part importante des infrastructures de recherche dont dispose le royaume avec 28% et restent malheureusement encore fragmentés (source : étude MAGHRENOV).



Créés au sein des universités et centres de recherche, ces entités constituent un maillon important de la chaîne de valeur de la recherche scientifique. Accessibles aux étudiants et chercheurs, les laboratoires contribuent à la production du savoir, des connaissances et de l’innovation.



Toutefois, un aspect important a été soulevé lors de cette étude et qui concerne l’existence de plusieurs infrastructures de recherche dans les mêmes domaines et dans différentes universités sans aucune stratégie de consolidation ou de mutualisation. A ce titre, et en s’inspirant de l’expérience européenne en la matière, le développement d’une infrastructure efficiente doit être fait dans le cadre d’une stratégie nationale visant l’optimisation et la mutualisation. A cet égard, quelques recommandations sont à prendre en considération. D’abord, un diagnostic exhaustif des infrastructures marocaines de recherche existantes dans le domaine des énergies renouvelables s’avère primordiale afin d’avoir une vue d’ensemble sur les potentialités offertes par chaque université et centre de recherche en termes d’équipements et compétences. A partir des résultats de ce premier axe, une cartographie de compétences et infrastructures de recherche existantes pourrait être élaborée en vue de rapprocher l’existant par rapport aux besoins, aux orientations stratégiques et aux priorités de recherche identifiées au Maroc. Ce travail permettra de créer par la suite des plateformes de recherche spécifiques aux thématiques prioritaires à travers la mutualisation des laboratoires, des équipements et des compétences. Le financement et développement de ces plateformes de recherche

s’inscrira ainsi dans l’efficience en termes de financement, services et production du savoir et des connaissances. IRESEN, en partenariat avec son membre fondateur OCP, est en train justement de réaliser la première plateforme collaborative de test, de recherche et de formation pour l’énergie solaire «Green Energy Park» dans la ville de Benguérir.



Cette plateforme, unique en son genre en Afrique, s'étend sur une superficie de 8 hectares et offrira aux universités, mais surtout aux entreprises et industries marocaines un espace pour développer différentes technologies tout en intégrant plusieurs projets pilotes. Elle permettra de mutualiser les infrastructures de plusieurs institutions marocaines de recherche dans le dessein de créer un pôle d'excellence où le savoir et le savoir-faire seront partagés entre universités et industriels marocains avec le soutien de leurs homologues étrangers. Plusieurs organismes de recherche de renom nationaux et internationaux soutiennent la création de cette plateforme, tels que la plus grande institution de recherche appliquée en Europe – Fraunhofer Gesellschaft, le plus grand groupement de centres de recherche allemands – Helmholtz Berlin ou encore Mines ParisTech ainsi que l'Université coréenne de Chonbuk. Les partenaires Marocains sont l'Université Mohammed VI Polytechnique, l'Université Cadi Ayyad, l'Université Hassan 1er et l'Université Mohammed V.



Green Energy Park sera opérationnel fin 2014 et permettra de couvrir toute la chaîne de valeur de la recherche avec ses quatre piliers : la recherche fondamentale, la recherche technologique, le développement et les projets pilotes, élément qui intéresse beaucoup les entreprises marocaines pour consolider leur expertise dans l'exploitation et la maintenance des centrales et des installations de production d'énergie renouvelable. D'autres plateformes de recherche collaboratives pourront suivre et traiter des thématiques du couplage Eau-Énergie, la biomasse, les réseaux intelligents et l'efficacité énergétique. ■

Développement d'un modèle de cartographie éolienne marocain à grande échelle entre les ré-analyses ERA-Interim et une simulation à haute résolution

Par Abdellatif GHENNIQUI, Responsable de la modélisation, IRESEN et Alexandre BOILIER, Responsable de la modélisation météorologique, Transvalor / Mines ParisTech



Le Maroc offre un grand gisement de ressource solaire et éolienne.

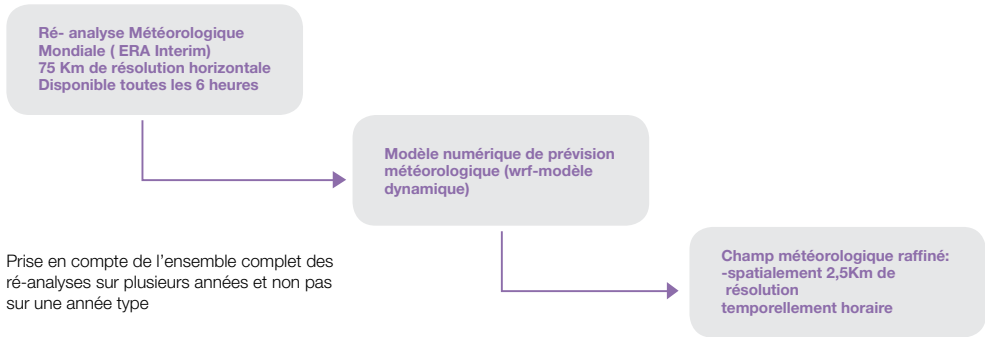
La maîtrise et la connaissance de ces dernières est une condition sinequanone pour identifier les meilleurs sites, évaluer le potentiel, dimensionner les installations et les centrales et prévoir le productible. IRESEN ainsi que son partenaire Mines-ParisTech, se sont engagés dans le développement d'un modèle de cartographie éolienne. Les différents opérateurs publics et privés ont souvent fait appel à des développeurs ou entreprises étrangères pour produire les atlas du vent. Une des premières activités de R&D d'IRESEN a été d'envoyer deux ingénieurs en formation au CEP de Sophia Antipolis de Mines-ParisTech et de procéder à l'acquisition d'un centre de calcul pour pouvoir développer des modèles de cartographie conçus au Maroc. Dans un premier temps, les chercheurs d'IRESEN ont travaillé sur le modèle de cartographie éolien et ont par la suite entamé le développement d'un modèle de cartographie solaire de haute résolution. En ce qui concerne l'éolien, le premier jalon

fût l'élaboration des cartes de vents en calculant la vitesse moyenne du vent à différentes hauteurs au-dessus des terres et des zones côtières. L'atlas du vent a été créé en faisant la moyenne des champs de vents instantanés sur plusieurs années. La méthode de réduction d'échelle dynamique est une approche pour créer un atlas du vent. La méthode de réduction d'échelle dynamique consiste à initialiser le modèle météorologique numérique avec une analyse de la résolution grossière et ensuite une exécution du modèle à une résolution plus élevée sur la zone d'intérêt. La plupart du temps un champ de ré-analyse est utilisé (Castro et al, p2005; Heikkilä et al, 2011), car il est considéré comme une meilleure donnée d'entrée pour le modèle numérique de production des résultats à haute résolution. Dans le cas du modèle d'IRESEN, les mesures locales ne sont pas intégrées dans le modèle à haute résolution. Traditionnellement, l'atlas est comparé à plusieurs mesures locales

indépendantes pour déterminer sa fiabilité. En fait, cette validation détermine sa capacité à représenter les flux locaux particuliers, mais il ne permet pas de valider l'atlas sur l'ensemble de la région. Pour surmonter cette difficulté, on peut penser à la comparaison de la ré-analyse et les domaines à haute résolution une fois calculés à résolution grossière. Idéalement, la différence est minime et la cohérence des grandes caractéristiques d'échelle entre les deux ensembles de données est importante. Cela est particulièrement vrai pour les variables indépendantes des effets orographiques.

1 Méthode

Présentation



Simulation numérique

Le modèle WRF est un modèle climatique à aire géographique limitée. Le modèle résout explicitement les équations de la dynamique qui assure la conservation et implémente les principaux processus physiques en lien avec le climat (Skamarock et al. (2008)) à savoir :

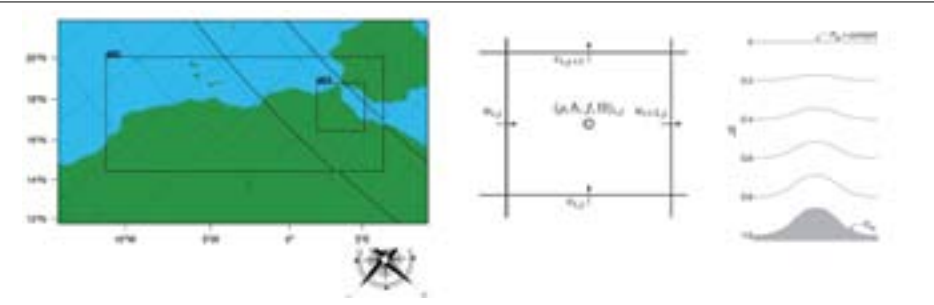
- échanges et transferts radiatif aux courtes et grandes longueurs d'onde ;
- mouvements et turbulence dans la couche limite planétaire ;
- schémas de convection et microphysique des nuages ;
- interaction eau, sol, végétation et pôle urbain avec les basses couches de l'atmosphère.

La résolution des équations de la dynamique à haute résolution s'appuie sur la formulation non-hydrostatique des équations de la mécanique des fluides et de la thermodynamique. Les équations sont résolues sur un espace discrétisé horizontalement, verticalement et temporellement. Nous avons utilisés des données du centre européen de prévision météorologique à moyen terme (CEPMET) ERA-Interim ré-analyse (Dee et al. 2011) comme conditions initiales et conditions aux limites.

La méthode utilisée par IRESEN permet d'effectuer une telle comparaison et d'étudier la quantité des données à grande échelle de ré-analyse maintenu par un processus de réduction d'échelle numérique. Elle vise à évaluer l'ampleur de l'erreur de cohérence entre un ensemble de données ré-analyse et une simulation de résolution plus élevée pour une vitesse du vent à 100 m. Dans le cas où l'erreur de cohérence est élevée, un effort plus coûteux en calcul doit être effectué pour modifier les grands traits d'échelle des atlas des vents.

Les conditions aux limites sont mises à jour toutes les 6 heures avec les ré-analyses ERA-Interim durant la période de calcul; dont les fichiers de sortie sont produits heure par heure. La descente d'échelle se fait par emboîtements successifs de domaines dont la résolution (c'est-à-dire la taille de la maille) est améliorée entre chaque domaine. La simulation est réalisée sur trois domaines imbriqués à haute résolution. Nous avons conçu 40 niveaux verticaux qui correspondent aux 40 premiers niveaux verticaux de l'ERA-Interim à l'instant initial.

Les équations non hydrostatiques sont calculées à l'aide de la méthode de différence finis du schéma Runge Kutta en 3^{ème} ordre. La température à la surface de la terre et l'humidité sont calculés par le modèle de surface terrestre Noé (Chen et al., 1996) à chaque étape du calcul. Ce modèle pourra servir également à développer des logiciels de prédiction à court et moyen terme. Ce modèle pourra servir également à développer des logiciels de prédiction à court et moyen terme.



2 Résultats

Nous avons obtenus trois atlas à différentes résolutions horizontales : 25km, 8km et 2,5km. La haute résolution permettra aux utilisateurs de mieux identifier les sites pour l'implantation des mâts de mesures et les couloirs les plus ventés.

3 Validation

Les résultats obtenus ont été comparés avec les mesures au sol de plusieurs mâts de mesure de l'ONEE. Les écarts sont faibles et confirment que le modèle développé par IRESEN peut servir à plusieurs applications, entre autre à produire des cartes de vents. Le modèle d'IRESEN est aussi précis que les modèles utilisés en Europe et aux Etats-Unis et pourrait être exploité par différents organismes tels que l'ADEREE.

	Vent Moyen à 10 m (m/s)	Biais (m/s)	Ecart-Type	Corrélation
Observations	4,0			
25 km	4,9	0,9	1,5	0,650
8 km	4,5	0,6	1,4	0,716
2,5 km	3,8	0,5	1,2	0,772

Références

Blackman, R. B. and Tukey, J. W.: The measurement of power spectra, from the point of view of communications engineering, Dover Publications., 1958.

Castro, C., Pielke, R. and Leoncini, G.: Dynamical downscaling: Assessment of value retained and added using the regional atmospheric modeling system (RAMS) RID A-5015-2009, J. Geophys. Res.-Atmos., 110(D5), doi:10.1029/2004JD004721, 2005.

Chen, F., Mitchell, K., Schaake, J., Xue, Y. K., Pan, H. L., Koren, V., Duan, Q. Y., Ek, M. and Betts, A.: Modeling of land surface evaporation by four schemes and comparison with FIFE observations, J. Geophys. Res.-Atmos., 101(D3), 7251–7268, doi:10.1029/95JD02165, 1996.

Fichaux, N, Poglio, T. and Ranchin, T.: Mapping offshore wind resources: Synergetic potential of SAR and scatterometer data, IEEE J. Ocean. Eng., 30(3), 516–525, doi:10.1109/JOE.2005.857504, 2005.

Heikkilä, U., Sandvik, A. and Sorteberg, A.: Dynamical downscaling of ERA-40 in complex terrain using the WRF regional climate model, Climate Dynamics, 37(7), 1551–1564, doi:10.1007/s00382-010-0928-6, 2011.

Wald, L., Ranchin, T. and Mangolini, M.: Fusion of satellite images of different spatial resolutions: Assessing the quality of resulting images, Photogramm. Eng. Remote Sens., 63(6), 691–699, 1997.

BIO de M. Abdellatif GHENNIQUI

M. Abdellatif GHENNIQUI est l'un des lauréats de l'Ecole Mohammadia des Ingénieurs en Modélisation et Informatique Scientifique en 2011. Chef de l'équipe Modélisation au sein d'IRESEN, M. GHENNIQUI a étudié entre autre les mathématiques appliquées, la physique de l'atmosphère, la mécanique des fluides et l'électronique de puissance. Il a déjà à son actif plusieurs articles de recherche dans le domaine des énergies nouvelles à savoir la Cartographie Solaire et Eolienne, les Modèles Numériques, et les Prévision Météorologique.



4 Développement d'un outil de système d'information géographique des énergies renouvelables sur l'ensemble du territoire marocain



Les résultats du modèle développé par IRESEN peuvent également être consultés et utilisés par le grand public. Un serveur permet aux utilisateurs de déterminer le potentiel énergétique de puissance en se basant sur le traitement de données SIG et des données de rayonnement. Il délivre des cartes calculées ainsi que les potentiels solaires en fonction des réglages de l'utilisateur. Ce service est accessible en ligne via le lien suivant: <http://www.iresen.org/mapserver/> ■

BIO d'Alexandre BOILLEY

Dr. Alexandre BOILLEY a eu son doctorat en physique atmosphérique à l'université Toulouse III en 2011. Après avoir travaillé plusieurs années à Météo France, Il travaille actuellement avec Transvalor et Mines ParisTech sur l'évaluation des ressources éoliennes et la Simulation du transfert de fluide. Il a déjà à son actif plusieurs articles de recherche dans le domaine de la météorologie pour l'énergie, les modèles numériques et la mécanique de fluide.



Réalisation du premier prototype d'une centrale solaire marocaine à concentration de type Fresnel

Par le Pr Ahmed ALMERS, Directeur de laboratoire, ENSAM Meknès



L'appel à projet INNOTHERM 1 a été lancé en 2012 par l'Institut de Recherche en Energie Solaire et Energies Nouvelles (IRESEN) avec l'appui du Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement. L'objectif global de cet appel à projets est de soutenir et accompagner la mise en œuvre de la Stratégie Énergétique Nationale présentée par le Ministère en 2009 à travers la recherche et développement. La stratégie doit contribuer à la sécurité d'approvisionnement énergétique, l'accès pour tous à l'énergie à des coûts raisonnables, la diversification des sources d'énergie nationale pour réduire la dépendance sur les importations et la protection de l'environnement. Ces objectifs doivent être réalisés par des technologies concurrentielles, une meilleure efficacité énergétique et le soutien de l'utilisation des énergies renouvelables.

Afin de répondre pertinemment à cet appel à projet, un consortium s'est formé autour du projet CHAMS. Ce consortium est constitué de l'équipe Énergétique et Energies renouvelables de l'Ecole Nationale supérieure d'Arts et Métiers de Meknès, la société INTER TRIDIM spécialisée dans la construction métallique (Maroc) et le bureau d'études AQYLON (France).

L'objectif principal du projet, débuté en janvier 2013, a été le développement du premier champ solaire à concentration marocain de type Fresnel innovant. Ce projet de R&D a été couronné dernièrement par la réalisation de la première installation préindustrielle à concentration solaire au Maroc basée sur la technologie de Fresnel et qui est en cours d'installation sur la plateforme de test, de recherche et de formation Green Energy Park à Benguerir. Cette réalisation s'inscrit dans le cadre d'un programme de R&D plus large impliquant plusieurs chercheurs, des doctorants et des industriels. À moyen terme, ce projet vise également l'exploitation du champ solaire dans diverses applica-

tions telles que la climatisation solaire destinée à des bâtiments tertiaires ou à des bâtiments industriels pour la climatisation ou la réfrigération dans le cadre desquelles l'énergie thermique est directement et pleinement valorisée et exploitée.

Le prototype réalisé va permettre la validation de sa faisabilité technique et les tests de performance du champ solaire à faible concentration (11 fois le soleil) fonctionnant avec un fluide caloporteur à 200°C et à pression atmosphérique. Au-delà de cet objectif technique, il s'agit surtout de concevoir un champ solaire à faible coût à moins de 1500 Dh/m2 conçu et réalisé entièrement au Maroc. Il est à noter que le prix moyen actuel varie entre 2500 et 3500 Dh/m². Ces objectifs seront entre autre atteint à travers le développement de structure métallique légère, un système de tracking précis et un récepteur performant mais bon marché.

A travers un deuxième projet, appelé "COLD SUN" également financé par IRESEN dans le cadre de l'appel à projet INNOTHERM III, le même consortium s'est engagé pour la réalisation dans les deux ans à venir de la première centrale solaire thermodynamique marocaine à caractère industriel de type similaire d'une puissance de 300 KW destinée spécialement à la climatisation. Ce deuxième projet permettra la mise en œuvre et l'application concrète des dernières recherches effectuées par le consortium dans le domaine des énergies renouvelables. L'objet de l'étude est non seulement de dépasser les verrous technologiques, mais surtout de parvenir à concevoir une technologie solaire qui peut s'intégrer facilement dans le tissu industriel marocain. L'industrialisation du procédé peut devenir donc un verrou technico-économique franchissable. ■

Batteries lithium-ion

Une solution de choix pour le stockage de l'énergie au Maroc

Par Ismael SAADOUNE / LCME, Université Cadi Ayyad Marrakech / Contact : i.saadoun@uca.ma

1. La consommation des énergies fossiles : un constat désastreux

La forte dépendance de l'économie mondiale aux combustibles fossiles la rend fragilement vulnérable à deux types de crises qui pourraient surgir incessamment :

- **Une rupture des réserves** : Les ressources en combustibles fossiles se raréfient et face à une demande constamment croissante, on assisterait aujourd'hui à un déclin de production. Même les scénarios les plus optimistes convergent vers des conclusions stipulant que l'offre ne pourrait plus répondre à la demande (Fig. 1). Ce risque est encore plus accentué par les facteurs géopolitiques puisque ces ressources non renouvelables sont concentrées dans des régions plus ou moins instables, en témoignent les conflits presque permanents que connaît le moyen orient.
- **Une catastrophe environnementale** : L'augmentation de la pollution de l'atmosphère, des mers et des sols et leurs conséquences dramatiques sur la santé, la qualité de l'eau et la production agricole est constat indéniable. Le changement climatique causé par les émissions de gaz à effet de serre est aujourd'hui un sujet reconnu par tous. Le dioxyde de carbone (CO2), responsable direct du réchauffement planétaire, produit par les transports tient une place importante. Pour limiter les conséquences désastreuses d'un changement climatique, la réduction de cette pollution automobile apparaît comme une urgence. A cet effet, un consensus s'est établi autour de la

nécessité de diminuer la part des énergies non renouvelables, et souvent polluantes, dans la production d'énergie en particulier dans le domaine de l'automobile. Pour preuve, tous les grands fabricants mondiaux de l'automobile ont aujourd'hui des projets plus ou moins aboutis de développement de voitures électriques ou hybrides.

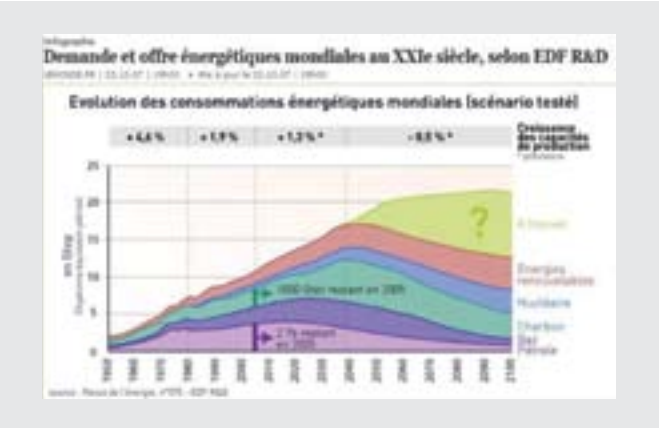


Figure 1: Evolution de la production énergétique mondiale montrant que toutes les formes d'énergies connaissent ou connaîtront un déclin de production imminent (Source : Revue de l'énergie, n°575, EDF R&D)

2. Le développement des énergies renouvelables : un choix stratégique



Dans une vision de croissance économique pouvant atteindre 8 %, soutenue par le déploiement de programmes stratégiques d'infrastructure et de développement énergivores, tels que les

autoroutes, les ports, les aéroports, l'habitat, l'eau potable, l'agriculture ou l'industrie, et pour palier aux différentes menaces énumérées plus haut, il était donc plus qu'impératif, pour le Maroc et pour tout pays disposant d'une stratégie à longue terme, d'engager une véritable révolution énergétique avec comme objectif de continuer à assurer le développement économique en assurant la fourniture d'énergie tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre. Conscient de cette problématique, le Maroc, un des rares pays arabes sans ressources notables en pétrole mais avec une source d'énergie abondante et gratuite (énergie solaire), a lancé en 2009 un projet d'investissement, de 9 milliards de US \$, pour installer l'équivalent de 2,000 Mégawatts de panneaux solaires d'ici 2020 ; l'équivalent de deux centrales nucléaires et environ 14% de la consommation marocaine d'électricité.

3. Pourquoi faut-il stocker ces énergies renouvelables ?

Néanmoins, les énergies renouvelables, et plus particulièrement l'énergie solaire, sont la plupart des cas intermittentes. L'énergie solaire par exemple fournit une puissance qui varie avec la latitude en fonction de l'heure de la journée, de la saison et des conditions météorologiques. De plus, l'énergie est recueillie sous forme d'électricité, qui est injectée dans le réseau. La variation de puissance électrique qui en résulte n'est pas ajustée à la variation de la demande. L'adéquation entre l'offre et la demande d'énergie s'avère donc une problématique à résoudre lors de l'utilisation de ce type d'énergie renouvelable. L'augmentation de la part de renouvelable dans la fourniture d'énergie nécessaire requiert la mise en place de système de stockage de cette énergie. En 2006 par exemple, l'Allemagne, leader mondial dans le domaine de l'énergie éolienne, a perdu presque 15% de sa production de ce type d'énergie suite à un défaut de solution de stockage d'énergie électrique produite.

Le stockage de l'énergie consiste en la conversion de l'électricité et son stockage sous une autre forme d'énergie qu'on peut réversiblement récupérer à nouveau, et à la demande, sous forme d'électricité. Il s'adresse essentiellement aux applications à deux grandeurs physiques : la chaleur et l'électricité. Deux grands types d'applications sont concernées : les applications stationnaires (telles que les panneaux solaires, les éoliennes,...) et celles embarquées (téléphonie mobile, voiture électrique, PC portables...).

Dans le cas des applications stationnaires, le stockage de l'énergie peut avoir les fonctions suivantes :

- i) Fourniture d'énergie ;
- ii) Secours ;
- iii) Récupération : pour récupérer et stocker un excédent de fourniture d'énergie. Signalons à titre d'exemple les gigantesques projets de stockage d'énergie implantés en soutien des installations des énergies renouvelables :

1- La station solaire Andasol d'une puissance de 150 MW utilisant des tonneaux de sels fondus (stockage thermique) pour stocker l'énergie produite (Figure 2),



Figure 2 : Photo du site d'installation Andasol en Espagne avec la technique 'Sels fondus' comme solution de stockage' (Source photo : «12-05-08 AS1» by BSMPS)

2- La station "Sir Adam Beck PumpGenerating Station" et ses réservoirs étalés sur une superficie de 300 hectares adjacente aux chutes de Niagara (Canada) utilisant une station de pompage hydraulique (STEP) comme moyen de stockage énergétique.



Figure 3 : Photo aérienne du complexe 'Sir Adam Beck' au Canada utilisant la technique STEP comme solution de stockage' (Source photo : Creative Commons Attribution 2.0 via Wikimedia Commons)

3- Le projet 'Orkney Storage Park Project' en Grande Bretagne pour lequel la firme Japonaise 'Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. (MHI)' et la 'Scottish Hydro Electric Power Distribution (SHEPD)' ont joint leurs efforts pour stocker l'électricité via des batteries lithium-ion. Ce projet dont le but est de stabiliser la demande en électricité dans cette région en introduisant de gros containers de batteries rechargeables lithium-ion, avec une puissance pouvant atteindre 2 MW.



Figure 4 : Containers de batteries lithium-ion installés sur le parc Okney en Ecosse permettant un stockage électrochimique efficace d'une puissance de 2 MW (Source: energystorageexchange.org)

4. Les batteries lithium-ion : Principe

Les batteries Lithium-ion (Lion) à haute densité d'énergie sont considérées aujourd'hui comme la technologie de choix et la solution efficace pour le stockage stationnaire de l'énergie pour contribuer au développement effectif des sources d'énergies renouvelables. Ce sont des systèmes composés d'un électrode négative (le carbone), un électrolyte et un électrode positive composée d'un matériau actif de point de vue électrochimique.

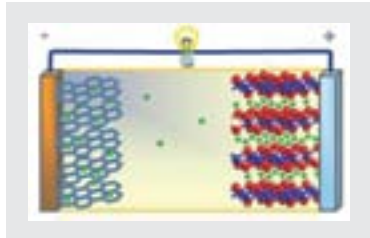


Figure 5: Représentation schématisée d'une batterie lithium-ion en charge.

5. Matériaux actifs des batteries Lion et ressources minérales Marocaines

Durant ces dernières années, plusieurs composés permettant l'insertion du lithium avec différents potentiels de décharge ont été découverts. Cela a permis de relever beaucoup d'informations en termes de : techniques de synthèse, des mécanismes de réactions électrochimiques, d'effet de la taille des particules et la morphologie, l'effet du dopage, etc. C'est grâce à ces connaissances que la sélection de certains critères pour fabriquer des cathodes performantes ont été développés, parmi lesquels :

1. Le composé d'insertion doit permettre l'insertion d'une grande quantité de lithium pour maximiser la densité d'énergie de la batterie,
2. Le potentiel de l'électrode positive devrait être le plus élevé possible et celui de l'électrode négative le plus bas possible pour avoir le maximum de densité de puissance,
3. Le lithium inséré et extrait, dans et à partir des électrodes, devrait provoquer un minimum de changements irréversibles structuraux afin d'avoir des durées de recharge relativement courtes,
4. Les matériaux d'électrode doivent avoir une conductivité électronique et une conductivité ionique très élevées afin de libérer une densité de puissance élevée et d'avoir une longue durée de vie,
5. Les composés d'insertion devraient rester chimiquement stables pendant les processus de charge et de décharge, sans avoir des réactions avec l'électrolyte,

6. Projet IRESEN : Valorisation des ressources minérales marocaines en tant que matériaux à vocation énergétique

Les recherches actuelles visent à synthétiser de nouveaux types de matériaux, notamment des nanomatériaux aux performances accrues ou à améliorer les propriétés électrochimiques des matériaux existants. Dans ce dernier cas, deux principaux axes de recherches sont particulièrement développés : l'optimisation

Au cours de la charge électrochimique de la batterie, les ions lithium, extraits du matériau d'électrode positive qui est donc oxydé, traversent l'électrolyte pour s'insérer dans le carbone graphitique qui est alors réduit. La compensation électronique est assurée par les électrons, produits par le matériau d'électrode positive, dans le circuit électrique. Le processus est inversé au cours de la décharge électrochimique. Le matériau d'électrode positive, constituant la source unique des ions lithium et des électrons, se place comme l'élément moteur du fonctionnement de la batterie.

Le stockage et la transformation électrochimique de l'énergie ne se dissocient donc pas totalement des aspects matériaux et systèmes, et la plupart des difficultés rencontrées pour rendre les systèmes plus performants se ramènent à des problèmes de matériaux.

6. Du point de vue commercial, les composés d'insertion doivent être bon marché, bénins vis-à-vis de l'environnement et posséder une faible masse moléculaire.

Les matériaux d'électrode qui satisfont ces critères et qui sont largement commercialisés, à savoir LiCoO₂, LiMn₂O₄ et LiFePO₄, sont tous à base de ressources minérales marocaines. En effet :

- CTT (Compagnie TighanimineTifniouine, Groupe MANAGEM) : cette société traite et purifie les arsenates de cobalt issus de la région de Bou Azzer (sud du Maroc). En 2002, elle a pu mettre à l'échelle pilote la production des concentrés de cobalt et tout récemment celle de LiCoO₂.
- SACEM (Société Anonyme Chérifienne d'Etudes Minières) : Cette société exploite la mine d'IMINI à 40 km de OUARZAZATE (Sud du Maroc) qui contient un important gisement de Manganèse.
- Le Maroc est le premier producteur de P₂O₅ (sous forme d'acide phosphorique) au Monde (Groupe OCP). Une grande partie de sa production est transformée localement en engrais, alors que l'autre partie est exportée en tant qu'acide phosphorique purifié. Au niveau matériau, la majeure partie des travaux de recherche sur les phosphates s'est concentrée depuis une vingtaine d'années sur les NASICONs. L'émergence d'autres phosphates en tant que matériau à vocation énergétique pourrait engendrer de nouvelles orientations de recherche dans le domaine des phosphates.

des conditions de synthèse afin de contrôler la structure et la texture des composés de départ, et la préparation de nouveaux matériaux substitués par de nouveaux procédés bon marché et faciles à mettre en œuvre. L'objectif majeur dudit projet est l'étude de nouveaux maté-

riaux d'insertion à base de ressources minérales marocaines (phosphates, manganèse, cobalt). L'approche 'nanomatériaux ou matériaux nanostructurés' a été entreprise afin de mettre en évidence de nouveaux matériaux avec une haute capacité spécifique en charge dans un but d'application comme matière de stockage d'énergie électrique produite par des panneaux solaires dont le principe de fonctionnement est schématisé ci-dessous :

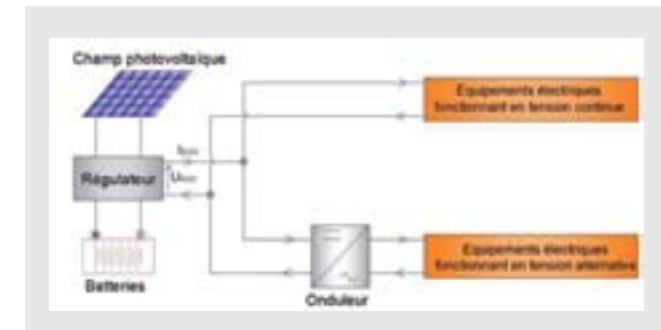


Figure 6: Schéma de principe d'une installation solaire photovoltaïque

6.1. Réalisations

La 'roadmap' pour l'industrialisation de n'importe quel produit de recherche nécessite des travaux préalables de longue haleine au Laboratoire, sollicitant à leur tour des moyens humains et surtout des équipements scientifiques à la hauteur des objectifs. Ainsi, l'acquisition d'une série d'équipements scientifiques de base est fondamentale pour la mise à niveau d'un laboratoire R&D marocain capable de mener une compétition à l'international dominée par les japonais, les américains et les européens. Du matériel scientifique couvrant 'un champ' allant de la synthèse des matériaux et le développement de nouveaux procédés vers la production de batteries miniatures en passant pour une panoplie de tests énergétiques étant nécessaire. Cette série d'équipements scientifiques acquise dans le cadre du projet IRESEN, est illustrée sur la figure 7.

D'un point de vue scientifique, les deux matériaux d'électrode qui ont été visés sont les oxydes lamellaires à base de Co, Mn, et Ni puis les phosphates de type olivine dont les études sont en cours de prospection.

Concernant les oxydes, il est nécessaire de rappeler que le premier travail sur le cyclage électrochimique du matériau LiCoO₂ comme matériau de cathode fonctionnant à 4V a été effectué par Goodenough en 1980, mais ce matériau n'a reçu que peu d'attention car il n'existait à l'époque aucun électrolyte stable avec ce potentiel. Toutefois, une décennie plus tard, la compagnie Sony l'a exploité et il est devenu le premier matériau d'électrode positif commercial des batteries Lithium-ion à partir de 1991. LiCoO₂ possède une capacité théorique de 274 mAhg⁻¹, mais sa capacité pratique est limitée à 140 mAhg⁻¹ à cause de son instabilité structurale menant vers la dissolution de l'ion Co⁴⁺ dans l'électrolyte et la perte de l'oxygène de la structure via des réactions exothermiques indésirables pour la sécurité du consommateur.



Figure 7: Quelques équipements nécessaires pour une R&D en batteries lithium-ion (Four pour la synthèse, 'Doctor Blade' pour la préparation des électrodes en couches minces, Cycleur de batteries 16 voies; Boîte à gants sous argon pour le montage des batteries)

Afin de stabiliser ce matériau, nous avons entrepris dans notre laboratoire une étude systématique de l'évolution de ce phénomène de dégradation structurale avec la substitution du cobalt par le nickel et le manganèse : LiCo_{1-2x}Ni_xMn_xO₂. De nouveaux procédés simples, peu coûteux et facilement 'transposables' à l'échelle industrielle ont été développés.

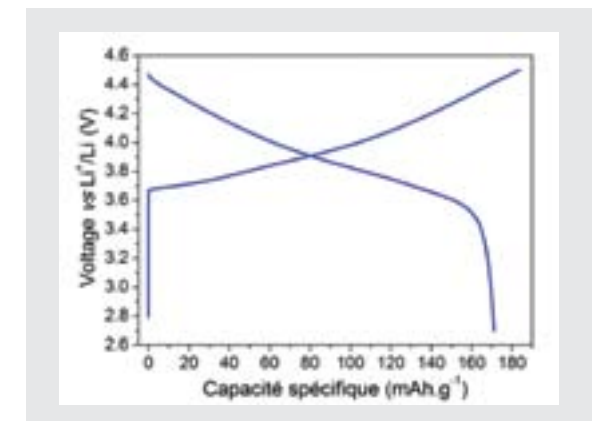


Figure 8 : Evolution de la capacité en charge et en décharge d'une batterie utilisant un oxyde de type LiCo_{1-2x}Ni_xMn_xO₂ comme cathode.

Ainsi, une nette amélioration des performances en stockage a été obtenue avec une bonne stabilité de la capacité au cours des différents cycles : charge-décharge même sous des régimes relativement rapides. La capacité en décharge est de l'ordre 170 mAh/g, ce qui est équivalent à 630 Wh/kg si l'on retient un potentiel moyen de décharge de l'ordre de 3,7 V. Cette valeur est pratiquement 10 fois plus grande que celle de la batterie plomb-acide, actuellement utilisée dans des applications de stockage. En d'autres termes, il est possible de stocker 10 fois plus d'énergie dans une batterie lithium-ion que dans une batterie plomb-acide ayant le même poids.

6.2. Perspectives

D'une façon générale, les recherches appliquées sur les batteries Li-Ion portent surtout sur la sécurité incendie, le maintien des performances au vieillissement, l'amélioration sensible des performances, l'intégration via un réseau intelligent embarqué et l'introduction de l'approche 'nanotechnologie' pour réduire les temps de charge, mais aussi d'augmenter considérablement la récupération d'énergie cinétique au freinage, donc l'autonomie.

De façon plus spécifique, la suite des travaux de recherche réalisés au Laboratoire nécessite un passage obligé par un prototype de dimensions moyennes, ce qui permettrait de franchir un pas très rarement traversé par la recherche marocaine, surtout celle traitant des matériaux. Le deuxième grand challenge de la recherche sur les batteries lithium-ion est celui relatif à la sécurité. Les batteries lithium-ion ont en effet constitué un sujet de discussions intenses après deux incidents de sécurité à bord des avions Boeing 787 Dreamliner en Janvier 2013. Ces incidents ont rappelé les histoires de la tendance de ces blocs d'alimentation populaires de surchauffer et d'enflammer les appareils électroniques portables il y a plusieurs années. Ces incidents qui avaient amené les constructeurs à rappeler des millions de batteries d'ordinateurs portables au lithium-ion.

D'un point de vue scientifique et en revenant aux cours fondamentaux sur les liaisons chimiques dans les matériaux, le problème majeur réside dans la labilité de l'oxygène des oxydes lamellaires, équipant la majeure partie des équipements électriques, qui cause l'oxydation 'brutale et exothermique' des électrolytes inflammables. **En allant encore plus loin dans nos cours des sciences des matériaux, on nous avait appris que la liaison P-O, du tétraèdre PO4, entité de base de tous les phosphates, est d'une covalence qu'il est difficile d'extraire cet oxygène. Le développement d'une recherche des matériaux phosphatés semble avoir tout l'avenir devant elle pour des applications nomades ou stationnaires.**



Prototype de climatisation solaire sur la toiture de l'Université de Seville (Mirrox)

Dans le monde, la technologie CSP dominante à l'heure actuelle se compose d'un champ solaire fait de concentrateurs solaires utilisant des miroirs cylindro-paraboliques pour concentrer la lumière du soleil sur des receveurs linéiques. A l'intérieur de ces derniers circulent un fluide caloporteur qui véhicule la chaleur à un bloc de puissance basé sur un cycle de Rankine à vapeur d'eau.

A côté de cette technologie aujourd'hui considérée comme mature, existent de nombreuses variantes. Par exemple, les centrales CSP de type tour, concentrent la lumière du soleil sur un receveur central où la chaleur absorbée peut être directement exploitée par le bloc de puissance, sans passer par un fluide caloporteur.

La grande majorité des fournisseurs de technologies CSP partent du principe qu'il est absolument nécessaire de réutiliser un bloc de puissance conventionnel (l'ensemble des turbines et des échangeurs), type turbine à vapeur axiale, déjà développé pour les centrales thermiques de grande puissance. Ces blocs sont adaptés aux températures élevées (supérieures à 400°C) ce qui les pousse à concevoir des champs solaires capables de leur fournir ces caractéristiques. Ils sont donc naturellement amenés à développer des technologies dédiées (tubes collecteurs sous vides hautes températures, miroirs cylindro-paraboliques de 6 mètres d'ouverture, héliostats de 120m2 capable de viser une cible à 1 km, etc.). Outre le fait qu'elles favorisent l'apparition de monopoles parmi les fournisseurs, ces dernières se révèlent au final extrêmement coûteuses lorsqu'elles sont déployées sur les grandes surfaces nécessaires au solaire. Cela constitue un obstacle qui freine le développement de cette filière au Maroc et le prix du kWh reste encore loin des objectifs.

Il en ressort que, joint à une application capable de délivrer un bon rendement à des températures plus basses, les technologies basées sur un concentrateur linéaire de Fresnel ont actuellement le potentiel le plus important. La technologie Fresnel se distingue du cylindro-parabolique par l'emploi de rangées de miroirs parallèles :

- faiblement courbés dans le sens de leur largeur
- de largeurs très inférieures (environ 0.8 m) à l'ouverture des miroirs cylindro-paraboliques (environ 6m d'un bord à l'autre)
- concentrant la lumière du soleil sur des collecteurs linéaires fixes par rapport au sol (alors qu'ils suivent la course des miroirs paraboliques dans le cas du cylindro-paraboliques).

La technologie de Fresnel est d'autant plus intéressante pour le Maroc que la part de la valeur ajoutée locale d'un champ solaire low-cost est extrêmement forte. En effet, En abaissant la complexité et en utilisant des matériaux locaux, le consortium a démontré à travers cette réalisation que la valeur ajoutée locale est supérieure à 90%, seuls les miroirs de qualité solaire devraient être importés. Les perspectives en termes de retombées d'emplois sont donc non négligeables ■

BIO du Pr Ismael SAADOUNE



M. Ismael SAADOUNE, professeur à l'Université Cadi Ayyad (UCA) depuis 1992, est né à Casablanca en 1965 et titulaire d'un doctorat de l'Université de Bordeaux, France (1992) et d'un doctorat d'état de l'Université Cadi Ayyad de Marrakech, Maroc (1996). Ces deux doctorats ont été axés sur le développement de matériaux actifs dans des batteries lithium-ion à haute densité de stockage d'énergie. Pr I. Saadoune, est leader de 10 projets de recherche nationaux et 13 projets internationaux. Le Pr Ismael SAADOUNE a récemment reçu un prix de l'Université des Sciences de Tokyo pour ses activités de recherche sur les batteries lithium-ion, en plus du prix de distinction du ministère de tutelle (2011), du prix Innoprojet IRESEN (2013) et du prix R&D (2008). Il est auteur de plus de 60 publications indexées qui ont reçu plus de 1500 citations et son indice h est de h = 17. Pr I. Saadoune est professeur invité dans de nombreuses universités et instituts internationaux (Allemagne, Espagne, Japon, France, Suède, Corée du Sud, Etats-Unis).

Entretien avec Badr IKKEN, DG de l'IRESEN
« Les fonds mobilisés pour la R&D dans le domaine des énergies renouvelables sont suffisants »

- L'Institut de recherche en énergie solaire et en énergies nouvelles (IRESEN) a réussi à mutualiser les moyens financiers et humains dans le domaine de la recherche et développement en énergie renouvelable. Comment cette nouvelle orientation peut-elle favoriser l'émergence de métiers nouveaux et à forte valeur ajoutée ?

Nous avons aujourd'hui un contexte national très favorable au déploiement des technologies propres au Maroc. Nous avons commencé avec les grandes centrales à travers le Plan Solaire Marocain et le Programme éolien intégré et cette dynamique prendra encore plus d'élan avec l'ouverture de la moyenne tension et dans un futur proche de la basse tension. Cela implique que de nouveaux marchés sont en pleine émergence et nous nous devons de faire tout notre possible pour que l'intégration locale atteigne un niveau très élevé sur tous les maillons de la chaîne de valeur, de la conception et développement de projet jusqu'à la phase de recyclage et de revalorisation. Pour réaliser ces objectifs, la R&D est essentiel pour la création du savoir et son exploitation pour l'innovation. Les instruments mis en place par IRESEN, à savoir le financement des projets de recherche appliquée collaboratif impliquant les industriels et les universités à travers des appels à projet et la mise en place d'infrastructure de recherche de pointe, contribue à créer de nouveaux métiers à forte valeur ajoutée. Je me permets de citer un cas simple mais concret, qui est celui de l'entreprise

INTERTRIDIM, qui pendant la réalisation du projet de recherche CHAMS, financé par IRESEN et mené en collaboration avec l'ENSAM de Meknès, a recruté deux lauréats du projet qui ont été formés à la conception de champ solaire thermodynamique. Je vis de plus en plus d'expériences positives similaires dans le cadre des autres projets de recherche.

- Quelle est le but recherché par l'orientation des projets sélectionnés dans le cadre d'appels à projets de l'IRESEN vers les plateformes de recherches ?

Les projets collaboratifs de recherche et développement sont considérés par la Direction générale de la recherche de l'Union Européenne comme des infrastructures de recherche, car plusieurs installations pilotes, de tests, de démonstrations ou de recherches contribuent à la création du savoir et à la formation des chercheurs. Nous avons aujourd'hui au Maroc un nombre considérable de projets de recherche, financés par des agences de moyens étrangères ou des agences de coopération internationale dispersés dans différentes entités de recherche à travers le Royaume. Une étude récente financée par l'Union Européenne a identifié une forte fragmentation des infrastructures et un manque de mutualisation. Nous pensons qu'il est pertinent d'orienter les projets sélectionnés dans le cadre des appels à projet d'IRESEN vers des plateformes collaboratives d'excellence, que cela soit des plateformes de recherche spécialisée (comme le Green Energy Park),

les cités de l'innovation ou les UATRS du CNRST pour mutualiser les équipements, créer des synergies et produire des masses critiques.

- Quels sont concrètement les projets et les solutions proposées par l'IRESEN aux chercheurs et aux opérateurs économiques pour une véritable valorisation industrielle ?

Pour innover, il est nécessaire d'acquérir du savoir et savoir-faire et de les exploiter. Le modèle des appels à projets est simple : chaque projet sélectionné doit couvrir un sujet de recherche appliquée et opérationnelle et dans chaque projet il faut la participation d'au moins un centre de recherche et une entreprise marocaine avec comme finalité une éventuelle industrialisation et commercialisation. Les projets se doivent aussi de répondre à un besoin et de traiter de sujets prioritaires conformément aux orientations de nos membres fondateurs ; le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement ainsi que plusieurs acteurs clés du secteur de énergétique marocain. L'implication effective des industriels dès le lancement des projets assure généralement son engagement pour valoriser les résultats de recherche. Il faut noter, que nous ne soutenons pas seulement les membres du consortium universitaire mais également les cadres, ingénieurs et techniciens de l'entreprise et les équipements sont financés à hauteur de 60%. IRESEN a également mis en place un système de gestion des appels à projets, certifié selon la norme de qualité ISO 9001, transparent et réactif pour gagner la confiance de ses partenaires. Ces mécanismes sont aujourd'hui bien rodés et nous ont permis de sélectionner, de soutenir et accompagner 31 projets très innovants. IRESEN, avec le soutien de ses partenaires nationaux et internationaux, va proposer à partir de 2015 un nouveau schéma de financement pour la valorisation industrielle directe des résultats de projets de recherche, en encourageant fortement l'esprit d'entrepreneuriat chez les porteurs de projets pour la création de Start up, la fabrication ainsi que la commercialisation de leurs produits tout en accordant une attention particulière à la propriété intellectuelle dans les projets. IRESEN veillera également au développement de partenariats durables entre les acteurs industriels et les laboratoires de recherche.

- Peut-on affirmer que le Maroc est en train de se faire une place de choix dans le domaine de la recherche scientifique liée au secteur de l'énergie renouvelable ?

Oui, absolument. Le territoire marocain et ses conditions climatiques offrent de belles opportunités pour caractériser, tester, valider et développer de nouvelles technologies vertes. Une étude actuelle, financée par l'Union Européenne, démontre que plusieurs laboratoires au Maroc sont actifs dans le domaine des énergies renouvelables et plus précisément le solaire. La qualité des compétences scientifiques marocaines actives au Maroc et à l'étranger est également incontestée et les efforts nationaux en R&D commencent à porter leur fruit. La mobilisation de financements conséquents pour la R&D dans le domaine des énergies renouvelables par le Ministère de



l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, les membres fondateurs d'IRESEN ainsi que le Ministère en charge de la recherche ouvrent de nouveaux horizons et possibilités aux chercheurs et industriels marocains. La mise en place d'infrastructures spécifiques et dédiées, tels que les UATRS, le Green Energy Park, les cités de l'innovation, les clusters, permettra aux universitaires et industriels de profiter d'infrastructures de recherche mutualisés de pointe et de créer des pôles d'excellence. Le Maroc dispose donc aujourd'hui de ressources humaines compétentes et de plusieurs instruments qui lui permettront d'accompagner les marchés émergents tels que celui du photovoltaïque, du solaire thermique et de l'éolien et de se positionner au niveau régional et je suis serein que par apport à certaines technologies, nous pourrions même devenir des champions au niveau mondial. Vous serez prochainement très agréablement surpris par la qualité de nouvelles infrastructures de recherche en phase d'installation.

- Quels sont, selon vous, les moyens à déployer pour que la dimension recherche et développement prenne toute sa place dans le paysage énergétique marocain ?

Je suis d'avis qu'aujourd'hui les fonds mobilisés pour la R&D dans le domaine des énergies renouvelables sont suffisants. Il faudra veiller à ce que la gestion de ces fonds soit simple et que le soutien financier soit continu sur le long terme pour garantir l'efficacité de l'exploitation des moyens. A cet effet, il est essentiel d'accompagner tous les acteurs afin que leur approche réponde à la demande et que leur travail soit orienté vers le résultat. Il faudra aussi préparer la relève, en valorisant la recherche, en sensibilisant les jeunes et les lauréats à continuer dans la voie de la recherche et en mettant en place un statut attractif pour le chercheur. Il serait également judicieux d'inciter les entreprises à développer leurs activités de recherche au sein de l'entreprise à travers des solutions telles que le crédit d'impôt recherche surtout pour les petites et moyennes entreprises, la mobilité des chercheurs et ingénieurs ainsi que la participation effective dans la création de clusters et d'écosystèmes. ■

OPERATEURS & ASSOCIES



Eoliennes américaines pour Nareva

General Electric a annoncé aujourd'hui la fourniture de 56 éoliennes GE 1.7-100 pour l'extension du parc éolien d'Akhfennir, situé au sud du Maroc et développé par Energie Eolienne du Maroc (EEM), leader du développement de projets éoliens et filiale de Nareva Holding. Avec cette extension, le parc d'Akhfennir doublera sa capacité installée de 100 MW à 200 MW. Cet important accord signé par GE vient en soutien au Projet Intégré de l'Energie Eolienne du Maroc. Ce programme piloté par le gouvernement marocain vise à générer une capacité de 2 000 MW en énergie éolienne d'ici l'an 2020. A noter que l'énergie générée par le parc d'Akhfennir sera fournie aux entreprises industrielles clientes de Nareva via un contrat d'achat d'électricité de type PPA (Power Purchase Agreement). Et le renforcement du parc d'Akhfennir soutiendra davantage l'économie locale en créant des emplois et en utilisant la chaîne d'approvisionnement locale. ■



► Déclarations :

• Ahmed Nakkouch, PDG de Nareva :

« Ce nouveau partenariat avec GE pour l'extension du parc d'Akhfennir s'inscrit dans le cadre de la Stratégie Intégrée de l'Énergie Éolienne qui vise à augmenter sa participation à l'énergie nationale produite à plus de 14 % d'ici 2020 et atteste de notre fort engagement pour la poursuite du développement de la filière éolienne au Maroc ».

• Jeffrey Immelt, PDG de General Electric :

« Notre partenariat avec Nareva Holding, à travers cet accord, souligne notre engagement en faveur des projets de développement de l'énergie éolienne au Maroc. Grâce à notre expérience dans la production d'électricité de plus de 100 ans, nous sommes persuadés que nos nouvelles technologies éoliennes sont parfaitement adaptées pour soutenir l'objectif du Maroc de tirer profit de son potentiel en énergie éolienne ».

Légère progression du résultat net d'Afriquia Gaz au premier semestre 2014



La filiale d'Akwa Group, Afriquia Gaz, a réalisé au premier semestre 2014 un résultat net de 195,5 millions de dirhams (MDH), en hausse de 0,7 % par rapport à la même période de 2013, selon les résultats semestriels de la société.

« S'appuyant sur un meilleur bilan financier et non courant, la performance nette à fin juin 2014 a majoré celle du premier semestre de l'année écoulée, qui s'est affichée à 194,1 MDH », souligne la société dans une communication financière.

« Les tonnages d'Afriquia Gaz ont progressé avec tonus au cours des six premiers mois de l'année en cours, franchissant le cap des 480.000 tonnes, avec une performance commerciale

unie et coordonnée ».

Pour sa part, la progression des ventes s'est vue adoucie par une hausse structurelle néanmoins maîtrisée des charges d'exploitation. Ainsi, le résultat d'exploitation s'est affiché à 263 MDH pour le premier semestre 2014, contre 273,4 MDH une année auparavant, soit une contraction de 3,8 %.

Côté perspectives, Afriquia Gaz a affirmé son engagement à maintenir « cet élan vers la réussite », dans un secteur marqué par une compétitivité accentuée, en veillant à l'excellence de ses pratiques et en se montrant novatrice. ■

Le « Moroccan solar race challenge » encourage la recherche dans le domaine des énergies renouvelables

Le « Moroccan solar race challenge », dont la deuxième édition s'est tenue le week-end dernier à Marrakech, vise à encourager la recherche dans le domaine des énergies renouvelables protectrices de l'environnement et pousser les étudiants marocains à développer leur expertise en matière de recherche appliquée, a affirmé le directeur général de l'Institut de Recherche en Energie Solaire et Energies Nouvelles (IRESEN), Badr Ikken.

Il s'agit d'un exercice particulièrement enrichissant dans le parcours de ces étudiants, a souligné M. Ikken dans un entretien à l'hebdomadaire français « L'Usine Nouvelle », appelant les universités étrangères et notamment africaines à participer aux prochaines éditions de cette manifestation.

« Aujourd'hui, nous avons la participation étrangère d'universités françaises et turques. A l'avenir, nous serons ravis d'accueillir des universités d'autres pays, en particulier africains », a-t-il dit, notant que l'édition 2014 a été notamment marquée par la reconnaissance et l'homologation de la course par la Fédération internationale de courses de voitures solaires (IFS).

« A l'avenir, nous souhaitons vraiment donner à cet événement à la fois un cadre national et international en faisant participer notamment des universités africaines », a-t-il insisté, faisant savoir que les organisateurs compte ouvrir davantage encore

la manifestation au grand public qui pourra suivre la fabrication des voitures dans les ateliers et les entraînements.

M. Ikken a également indiqué que le principal objectif de la prochaine édition de cette première course de voitures solaires en Afrique est de doubler le nombre de participants pour atteindre 20 voitures venant d'un plus grand nombre de pays.



Le premier prix de la 2e édition du Moroccan Solar Race Challenge a été remporté par l'équipe turque de l'Université de Dokuz Eylul qui a parcouru le trajet reliant Marrakech à Benguerir (72 km) en une heure et quart.

Placée sous le Haut patronage de SM le Roi Mohammed VI, la 2e édition du Moroccan Solar Race Challenge a connu la participation de cinq voitures solaires marocaines et cinq voitures étrangères. ■

Taqqa Maroc

Alstom décroche un

« contrat de service longue durée »



Alstom et Taqqa renforcent leur partenariat au Maroc. Le groupe français, spécialisé notamment dans les infrastructures de production et de transmission d'électricité, ont signé un « contrat de service longue durée » avec Taqqa Maroc (Jorf Lasfar Energy Company - JLEC), premier producteur d'électricité privé au

Maroc et principal fournisseur de l'Office national d'électricité et de l'eau potable (ONEE).

Ce contrat de huit ans, dont le montant n'a pas été spécifié, porte sur la fourniture des pièces de rechange et la maintenance des turbines à vapeur, alternateurs et équipements auxiliaires connexes.

Il s'agit, selon un communiqué du groupe français, du deuxième contrat Alstom du même genre pour une centrale thermique à vapeur en Afrique. Celui-ci vise à maintenir un niveau de disponibilité élevé pour les unités 4 x 350 MW, la gestion des durées des arrêts et le renforcement du soutien technique pour la centrale électrique de Jorf Lasfar.

« Ce contrat renforcera notre partenariat avec Taqqa en Afrique et au Moyen-Orient et servira à pérenniser nos capacités de service au Maroc », a déclaré Michael Rechsteiner, vice-président senior de Alstom Thermal Services. ■

Vivo Energy parraine de jeunes artistes percussionnistes dans son réseau de stations Shell

Vivo Energy Maroc, l'entreprise en charge de la commercialisation et de la distribution de carburants et lubrifiants de marque Shell au Maroc parraine et fait appel au talent d'une jeune troupe de percussionnistes sur tonneaux : « *Sidi Moumen Stars* » pour animer les stations-service Shell. Cette troupe issue du quartier éponyme se produit depuis début août et jusqu'au 6 septembre dans plusieurs stations-service à travers tout le Royaume, accueillant le Roadshow festival Shell FuelSave. Les clients s'approvisionnant dans les stations participent à divers jeux et animations et font le plein de cadeaux. Ils profitent également à l'occasion de conseils pratiques sur l'utilisation des carburants leur permettant de réaliser des économies, notamment le Shell FuelSave Diesel 50 commercialisé depuis octobre 2013 dans le réseau des stations Shell.

« *Sidi Moumen Stars* » a fait ses premiers pas au « *Centre culturel de Sidi Moumen* ». Depuis sa création en 2008 par l'Association des Quartiers « *Idmaj* », ce groupe de jeunes percussionnistes sur fûts en fer et en plastique n'a cessé de promouvoir, au sein et au-delà de son quartier natal Sidi Moumen de Casablanca, les valeurs de dignité, de respect mutuel, de tolérance, de persévérance et d'égalité des chances. Véritables icônes des jeunes de Sidi Moumen, les huit membres de la troupe expriment à travers leur musique et à haute voix l'union des habitants du quartier afin de défendre une cause sociale portant sur le rejet de l'extrémisme et l'opposition à la violence. A travers le parrainage de la troupe « *Sidi Moumen Stars* », dont les huit membres composent et jouent des partitions musicales unissant des musiques du monde, Vivo Energy Maroc promeut la création des jeunes artistes et la diversité de la jeune scène artistique marocaine. L'entreprise s'imprègne en cela de sa propre identité, qui épouse la dynamique et l'énergie créatrice des jeunes marocains. Cette démarche s'inscrit dans le cœur de la politique de responsabilité sociale de Vivo Energy Maroc, qui soutient notamment l'entrepreneuriat des jeunes et la lutte contre l'abandon scolaire.

...ET LUTTE CONTRE L'ABANDON SCOLAIRE EN MILIEU RURAL

Vivo Energy Maroc poursuit son engagement en faveur de l'école et de l'enfant en distribuant plus de 300 vélos et 3300 cartables aux élèves des écoles du royaume qui en ont le plus besoin. Cette action déployée annuellement en partenariat avec l'association l'Heure Joyeuse et le Rotary Club de Casablanca Mers Sultan, sert à lutter contre l'abandon scolaire causé essentiellement par les longues distances séparant l'école du domicile parental de l'étudiant. C'est à El Jadida que Vivo Energy Maroc donne pour cette nouvelle rentrée scolaire, le coup d'envoi de l'opération 2014, en présence des autorités, des élus locaux



et des représentants des médias nationaux, en distribuant aux écoliers du Groupe Scolaire Lahouira situé dans la Commune Rurale de Lamharza, des vélos et des cartables ainsi que des kits de sécurité offerts par le CNPAC (Comité National de Prévention des Accidents de la Circulation).

M. Mohammed Raihani a souligné l'importance de cette action pour Vivo Energy Maroc en déclarant que « *l'amélioration des conditions d'accès à l'école est l'un des domaines de prédilection de notre entreprise depuis maintenant 12 ans. Notre principale contribution à ce niveau consiste à fournir à nos jeunes concitoyens une aide pratique leur permettant d'améliorer leurs conditions d'apprentissage et de soutenir leur élan en matière d'éducation.* » « *Le partenariat avec Vivo Energy Maroc dans ce domaine est plus qu'exemplaire. Notre engagement mutuel en faveur de l'enfant et de l'école s'affermi d'année en année, permettant à des milliers d'écoliers et de collégiens de poursuivre leur scolarisation et réaliser leur potentiel* », a pour sa part expliqué Mme Leila Chérif, Présidente de l'Association l'Heure Joyeuse.

Les critères d'attribution des vélos sont fixés par rapport à l'éloignement de l'établissement scolaire, au moins quatre kilomètres, et à la situation économique du foyer. Tous les vélos sont fournis avec un casque de protection, un kit de réparation, un cadenas et un brassard de signalisation. Au-delà de la distribution de cartables et de vélos reconduite pour la 12e année consécutive, Vivo Energy Maroc a toujours affirmé son soutien à l'éducation. Au cours des dernières années, l'entreprise a contribué à la création d'écoles en milieu rural visant à servir de passerelle d'accès aux lycées publics, et a participé à de nombreux programmes de remise à niveau d'établissements scolaires et ainsi qu'à l'initiation des collégiens et lycéens à l'entrepreneuriat. ■

Centrale thermique de Safi

Le projet finalise le financement et s'apprête à démarrer la construction



L'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE) et Safi Energy Company S.A. (SAFIEC) ont signé le 18 septembre 2014, des accords de financement du projet de la centrale de Safi. SAFIEC est détenue par le consortium GDF SUEZ (France), Mitsui & Co., Ltd. (Japon) et Nareva Holding (Maroc), qui est adjudicataire du projet suite à un processus d'appel d'offres international. Le montant global de l'investissement est de 2,6 milliards de dollars (23 milliards de dirhams).

La Banque Japonaise pour la Coopération Internationale (JBIC), la Banque Islamique de Développement ainsi que les banques commerciales marocaines (AttijariWafabank et Banque Centrale Populaire) sont les principaux bailleurs de fonds du projet.

Dès sa mise en service, prévue en 2018, l'électricité produite par la centrale de Safi sera vendue à l'ONEE pendant 30 ans dans le cadre d'un contrat d'achat et de fourniture d'électricité. Le projet de centrale de Safi consiste en la construction de deux unités thermiques (2x693 MW) de dernière génération utilisant la technologie ultra supercritique de charbon propre. La centrale sera construite par l'équipementier sud-coréen Daewoo Engineering & Construction Co. L'opération et la main-

tenance seront assurées par Safi Energy Company.

Cette centrale, à la pointe de la technologie, est la première en Afrique à utiliser la technologie ultra supercritique qui se caractérise par une optimisation des performances environnementales et un rendement de 10 % supérieur à celui des centrales conventionnelles. Ces équipements assureront ainsi une baisse significative des émissions de CO2 et une réduction des coûts associés au combustible. Le projet s'inscrit dans le cadre de la stratégie nationale visant la satisfaction de la demande croissante d'électricité au moindre coût et dans le respect de l'environnement. Dès le début de sa construction, et tout au long de la période de son exploitation, la centrale de Safi contribuera fortement à la dynamique de développement économique et social du Royaume, et particulièrement celle de la région de Safi et ce, notamment en terme de création d'emplois et de recours aux prestations des PME-PMI locales. Elle permettra également la valorisation des infrastructures portuaires, ferroviaires et électriques existantes ou en cours de réalisation, dont le nouveau port de Safi devant abriter le quai charbonnier qui alimentera la centrale en charbon et dont les travaux de réalisation ont été lancés par Sa Majesté le Roi en avril 2013. ■

Total Maroc

Excellents résultats en matière de sécurité de l'usine de lubrifiants de Berrechid

Total Maroc a célébré les excellentes performances en termes de sécurité de son usine de production de lubrifiants de Berrechid qui a connu huit années consécutives sans accident de travail. Ce résultat est le fruit de la priorité quotidienne que l'ensemble des employés du site accordent à la sécurité. Arnaud Le Foll, Directeur Général de Total Maroc, a ainsi rappelé qu'il fallait « garder un haut niveau de vigilance, se méfier des habitudes prises sur un site industriel, et savoir les remettre en cause pour garantir plus de sécurité ». Lors de la manifestation, toutes les entreprises sous-traitantes ont été remerciées pour leur contribution à ces performances. Rappelons que l'activité Lubrifiants de Total Maroc bénéficie des certifications ISO 9001 et ISO 14001, qui concernent respectivement la qualité et la maîtrise environnementale de ses opérations et que par ailleurs, la sécurité de l'usine de Berrechid est gérée selon le référentiel.



avec une part de marché supérieure à 16%, Total Maroc propose une large gamme de produits de très haute qualité pour toutes les applications automobiles, marines et industrielles. L'offre Total est garantie par les certificats qualité Iso 9001 et est aujourd'hui la seule disposant du certificat Iso 140001 pour le respect de l'environnement.

L'usine de fabrication des huiles de Berrechid d'une capacité de 35.000 Tonnes par an, dispose de son propre laboratoire d'analyses, produit plus de 400 articles et gère une flotte d'une quinzaine de véhicules pour les livraisons sur tout le territoire marocain. Total Maroc a récemment lancé plusieurs innovations majeures sur le marché des lubrifiants telles que la plateforme E-Lub de commande en ligne 24h/24, l'application m@Vidange de recommandation d'huile pour chaque véhicule, le concept unique de garage d'entretien à la marque Espace Auto, ainsi que le Club des Pros pour servir la communauté des magasins de pièces de rechange. ■

A PROPOS DE TOTAL MAROC

Présent au Maroc depuis plus de 80 ans, Total Maroc est un acteur majeur sur l'ensemble du marché des produits pétroliers : réseau de stations-service, clients industriels, lubrifiants, aviation, GPL et logistique.

Depuis son implantation dans le pays, l'entreprise en a constamment accompagné le développement économique grâce à d'importants programmes d'investissements. Aujourd'hui, Total Maroc commercialise 1 million de tonnes de produits pétroliers chaque année et compte plus de 270 stations-service à travers tout le pays, dont huit autoroutières. Troisième acteur de la distribution de produits et services pétroliers dans le pays, elle détient une part de marché estimée à 11%. Second acteur sur le marché des Lubrifiants au Maroc,

Total Maroc veut s'introduire à la bourse de Casablanca en 2015

Le pétrolier Total Maroc veut s'introduire à la bourse de Casablanca durant le premier trimestre 2015. Accompagné par AttijariFinanceCorp, le pétrolier, présent au Maroc depuis 1926, ambitionne, par ce biais, de consolider sa position sur le long terme et d'accompagner le pays dans la poursuite de sa croissance.

Cette action permettra, en particulier, aux investisseurs individuels et institutionnels marocains d'acquérir 15 pc du capital de Total Maroc.



Fédération de l'Energie



L'efficacité énergétique :
la 4ème énergie



CGEM

23, Rue Mohamed Abdou, Palmiers 20340, Casablanca - Maroc

Tél: +212 5 22 99 70 71/72 - Fax: +212 5 22 98 52 80

Email: fedenerg@menara.ma / federationenergie@gmail.com

ACTIVITES DE LA FEDERATION DE L'ENERGIE

12 Aout 2014 :



- Première Réunion des membres du Bureau de la Fédération:
(Préparation du prochain Forum sur l'efficacité Energétique) en Janvier 2015.

28 Aout 2014 :

- Deuxième Réunion des membres du Bureau de la Fédération:
(Préparation du prochain Forum sur l'efficacité Energétique) en Janvier 2015.

09 Septembre 2014 :

- Participation aux travaux du Forum Economique maroco-Guinéen, organisé par la Confédération Générale des Entreprises du Maroc (CGEM) sous le thème « *Cap Guinée : une économie à construire, des opportunités à saisir* ».

11 Septembre 2014 :

- Rencontre-débat à la CGEM sur la « *Nouvelle instance de lutte contre la corruption et les exigences d'une économie saine et compétitive ?* »

12 Septembre 2014 :

- Réunion de travail avec le conseiller Economique de l'Ambassade du CHINE, « *Projets du secteur de l'énergie* ».

23 Septembre 2014 :

- Participation à la première édition de la Green Growth Academy **Villes intelligentes : Quelle Transition ?**

30 Septembre 2014 :

- Participation à la 2ème session de la Commission Mixte Maroco-Allemande, un Forum Economique à l'OMPIC.

01 Octobre 2014 :

- Participation au séminaire organisé par la Chambre Française de Commerce et de l'Industrie du Maroc avec l'intervention du Président sur le secteur Energétique au Maroc.

15 Octobre 2014 :

- Réunion de travail avec M. Ahmed BAROUDI, Directeur Général de la Société d'Investissements Energétiques, Membre de la Fédération de L'Energie, sur le secteur des Énergies Renouvelables au Maroc.

11 juin 2014 :

- Participation à l'assemblée Générale de la CGEM.

20 Octobre 2014 :

- Participation à la conférence «Les 500» sur le PLF 2015, animé par Le Chef du Gouvernement et organisée par «Economie & Entreprise».

23 Octobre 2014 :

- Participation à la Rencontre d'Information et de sensibilisation au profit du monde économique, à propos des nouvelles lois sur la concurrence.
- Participation à la journée économique sous le thème « **El Jadida, un hub Africain** », en marge de la 7e édition du Salon du Cheval.

27 Octobre 2014 :

- Participation à la Cérémonie de lancement des travaux de l'Ecole Centrale de Casablanca, par Moulay Hafid ELALAMY, Ministre de l'Industrie, du Commerce, de l'Investissement et de l'Economie Numérique.

30 Octobre 2014 :

- Participation au Workshop sur les interconnexions électriques internationales, organisé par l'Observatoire Méditerranéen de l'Energie.

03 Novembre 2014 :



- Participation au Conseil d'administration de la CGEM.

06 & 07 Novembre 2014 :



Participation à la seconde édition des Med Business Days, organisée par MEDEF International avec l'Union Pour les Entreprises des Bouches-du-Rhône et la CCI International-Provence-Alpes-Côte d'Azur à Marseille.



ANALYSE



L'analyse de Mounir Bouaziz, Vice-président Moyen-Orient et Afrique du Nord-Shell Upstream International

« *Le gaz et les énergies renouvelables peuvent être la combinaison gagnante* »



Shell est présente au Maroc depuis 1922 à travers les réseaux de distribution.

Shell est parmi les plus grandes multinationales pétrolières. Présente dans tous les continents avec 100.000 employés, elle se situe en deuxième position après Exxon. Shell investit en moyenne, chaque année, 35 Mds de dollars et elle est impliquée dans de très grands projets.

Dans la région MENA, Shell est présente dans presque tous les pays. Là aussi, elle est très impliquée dans des projets d'envergure, notamment au Qatar avec un projet de 19 Mds de dollars relatif à la transformation du gaz naturel en produits distillés (kérosène, gazoline...). Aussi, Shell a remporté l'appel d'offres pour le développement d'un champ de gaz à haute teneur en soufre à Abou Dhabi. L'année 2012 a constitué un tournant dans l'histoire de Shell puisque le groupe a commencé à produire plus de gaz naturel que de pétrole. Cette stratégie tient du fait qu'à long terme, il y aura une croissance plus accrue dans le domaine du gaz naturel que dans le pétrole. D'autant que Shell a une expertise dans le domaine du GNL (gaz naturel liquéfié), puisqu'elle est leader avec 40% de la capacité mondiale de production. Ceci permet à Shell, bien entendu, d'être plus compétitif que les autres opérateurs dans ce domaine.

Comment l'évolution de l'industrie gazière affecte-t-elle les choix énergétiques et quel est son impact sur le changement climatique ?

Le monde est actuellement engagé en parallèle dans deux courses effrénées aussi intenses l'une que l'autre : l'une est la course au développement économique, à la compétitivité et à la réduction de la pauvreté, l'autre est la lutte contre le changement climatique. Il y a plus d'un an, je suis retourné à l'université, à Cambridge, mais cette fois en tant que membre d'un groupe de dirigeants venus

des quatre coins du monde pour travailler sur les questions d'environnement et de développement durable dans le cadre du programme du Prince de Galles « *Sustainability Leadership* ». Et c'est là que j'ai pu voir clairement quelles seraient les pires conséquences pour notre planète si aucune mesure n'était prise dès aujourd'hui pour tenter de résoudre les problèmes les plus pressants liés au changement climatique. Je suis aujourd'hui encore plus fermement convaincu du rôle crucial que peut jouer le gaz naturel pour décarboniser le système énergétique et pour faire face aux défis de durabilité les plus urgents auxquels nous sommes confrontés.

La demande énergétique mondiale va continuer à croître, poussée par le progrès économique et la croissance démographique, et il est bien évident qu'il est impossible qu'une seule source d'énergie réponde à cette demande croissante. Cette croissance a un prix, payé par l'environnement. A l'échelle globale, les températures ont déjà augmenté de 0,8°C par rapport aux niveaux préindustriels. Aucun pays ne sera épargné par les effets du changement climatique, mais ces effets seront répartis de manière fondamentalement inégale et défavorable à certaines des régions les plus pauvres du monde, celles qui ont le moins de ressources économiques, scientifiques et techniques pour y faire face et s'y adapter.

Cette réalité va modifier les choix énergétiques et notamment contribuer à accentuer la diversification du mix énergétique. Nous voyons comment le gaz naturel, le plus propre des combustibles fossiles, peut jouer un rôle important dans le développement d'un mix énergétique moderne et durable et se positionner au cœur d'un système énergétique qui soit plus propre. Cette émergence est liée aux avantages évidents que possède le gaz naturel en termes de performances environnementales, ainsi qu'à des considérations économiques telles que la facilité du transport, la compétitivité par rapport aux autres

combustibles, et la disponibilité des réserves en gaz.

Pour bon nombre de pays, le gaz naturel représente le moyen le plus rapide et le plus abordable d'atteindre leurs objectifs en matière de réduction de CO₂ sur les 20 années à venir et au-delà, en remplaçant les centrales au charbon par des centrales au gaz naturel, qui ne produisent qu'environ la moitié des gaz à effet de serre émis par le charbon. Il peut aussi avoir un impact important sur le changement climatique si on y fait appel de concert avec les énergies renouvelables, dans le cadre d'un système énergétique efficace.

En même temps, les progrès et l'innovation ouvrent la voie à des applications nouvelles qui offrent des avantages importants tant sur le plan du rendement que sur celui de l'environnement. L'une de ces applications est l'utilisation du GNL pour le transport. Le GNL permet de réaliser des économies importantes par rapport au diesel (jusqu'à 30%) ainsi qu'une réduction potentielle des émissions des gaz à effet de serre « du puits à la roue » qui peut aller jusqu'à 20% par rapport aux moteurs diesel et au fioul lourd. En mars 2013, Shell a d'ailleurs lancé Greenstream, la première barge propulsée à 100% au GNL, actuellement utilisée sur le Rhin.

Comment est-ce que l'utilisation accrue d'un combustible fossile comme le gaz naturel peut favoriser la création d'une économie plus verte ?

Les énergies renouvelables vont jouer un rôle de plus en plus important dans l'éventail des sources d'énergie utilisées dans le monde avec une demande qui pourrait augmenter de 60% voire même doubler d'ici 2035 selon les Scénarios Nouvelle Optique de Shell. Le nucléaire aura aussi un rôle à jouer à mesure de la stabilisation du climat politique suite à l'accident de Fukushima au Japon. Malgré cela, les combustibles fossiles vont continuer à représenter environ 65% de la demande énergétique d'ici 2050. Le secteur énergétique est de loin la plus grosse source d'émission de gaz à effet de serre, puisqu'il représentait plus des deux tiers du total en 2010. Dans le secteur de la production d'électricité, les centrales au charbon représentent près des trois quarts du total des émissions de gaz à effet de serre. Une étude commanditée par le Forum Européen sur le Gaz a montré qu'en Europe, passer du charbon au gaz naturel était la manière la plus rapide et la plus abordable de réduire les émissions de CO₂ dans le secteur de la production d'électricité au cours des 20 prochaines années et au-delà, ce qui produirait des économies pouvant aller jusqu'à 500 milliards d'Euros, soit 150 à 250 Euros par ménage chaque année.

Ce qui se passe aux États-Unis est une révélation. La révolution du gaz de schiste fait que le gaz remplace de plus en plus le charbon dans les centrales électriques, ce qui contribue fortement aux efforts de décarbonisation. Selon l'agence américaine d'information sur l'énergie (US Energy Information Administration) les émissions liées au carbone ont baissé de 3,8% de 2011 à 2012. Elle attribue cela à l'augmentation de la production d'électricité par des centrales au gaz naturel.

J'étais récemment à Beijing. La journée était claire et je ne



comprendais pas très bien que les gens se plaignent constamment de la qualité de l'air dans leur pays. Ce n'est que lorsque mon hôte me montra des photos du brouillard intense qui survient dans le pays que j'ai pu apprécier les raisons qui ont poussé la Chine à décider de plafonner l'utilisation du charbon et de remplacer celui-ci par le gaz naturel. Aujourd'hui les villes de Beijing et de Guangzhou ont diminué l'utilisation des centrales électriques au charbon afin d'améliorer la qualité de l'air. Pour tirer le meilleur parti de ces avancées, le gouvernement chinois a décidé de doubler la consommation de gaz dans le pays au cours des 5 prochaines années.

Dans cette optique, je suis convaincu que le gaz naturel occupe une position unique pour faire face aux défis actuels du changement climatique et former la base d'un avenir énergétique sûr, compétitif, abordable et durable. Toutefois, le rôle du gaz naturel ne peut pas être considéré comme acquis. Les gouvernements et les dirigeants politiques ont une occasion unique de veiller à ce que les politiques et les réglementations reconnaissent les nombreux avantages du gaz naturel.

Vous ne pensez donc pas que le gaz et les énergies renouvelables se font concurrence ?

« Le gaz plus les énergies renouvelables » peut être une combinaison gagnante. À une certaine époque, les partisans des énergies renouvelables et des nouvelles technologies nucléaires étaient préoccupés par le fait que le faible coût du gaz risquait de nuire au développement de l'énergie à zéro carbone. Mais le boom du gaz de schiste aux États-Unis démontre clairement que le potentiel d'une énergie propre, plus abordable, est un catalyseur qui permet d'accélérer la décarbonisation et l'innovation. Les craintes que le gaz « évince » les autres technologies à faible empreinte de carbone sont surfaites et déplacées.

En réalité, les énergies renouvelables intermittentes telles que le solaire et l'éolien peuvent bénéficier du gaz comme solution d'appui pour gérer l'intermittence. Le développement des centrales électriques au gaz naturel pourrait accélérer l'intégration de la production intermittente aux réseaux électriques. Les nouvelles centrales au gaz naturel sont très souples dans leur fonctionnement ; elles peuvent monter en puissance d'environ 8 pour cent par minute. Ces nouvelles centrales avec turbine à gaz à cycle combiné (TGCC) qui ont été spécialement conçues pour offrir la souplesse d'utilisation à un réseau dont l'alimentation dépend beaucoup des énergies renouvelables, peuvent atteindre une capacité de 150 MW en 10 minutes et leur pleine puissance en 30 minutes. ■



NOUVELLE CARTE PRÉPAYÉE TOTAL

MON BUDGET ?
CARBURANT ?

✓ **Maîtrisé !**

Green DD5



Avec la carte prépayée TOTAL CARD, maîtrisez vos dépenses et roulez serein. Récupérez votre carte dans une station-service TOTAL, rechargez-la du montant que vous souhaitez et réglez tous vos achats carburants, lubrifiants et autres services TOTAL.



www.total.ma

Numéro économique 0801 000 023



Vous ne viendrez plus chez nous par hasard **TOTAL**



UNE ÉLECTRICITÉ PLUS PROPRE POUR ÉCLAIRER NOS VILLES.

Nous avons tous besoin d'électricité. Soit pour éclairer le petit stade de football du quartier ou se restaurer à la mi-temps. Shell fournit actuellement en gaz naturel un plus grand nombre de pays qu'aucune autre compagnie d'énergie dans le monde. L'utilisation du gaz naturel émet environ la moitié des émissions en CO₂ d'une centrale à charbon pour la même quantité d'électricité produite. Le gaz naturel est actuellement une des sources en énergie les plus abondantes et, avec nos efforts permanents en terme d'innovation, le gaz pourrait nous fournir une énergie encore plus propre durant environ 250 ans à venir. Il s'agit là d'une source en énergie parmi beaucoup d'autres dans laquelle nous investissons pour illuminer et maintenir le bien-être de notre génération et celles à venir. Diversifions le mix énergétique mondial.

www.shell.com/letsgo

ALLONS-Y.

