



Compte rendu du Workshop scientifique REUNET «Vers un système énergétique 100% renouvelable au Maroc en 2050 »

Présidence de l'Université Mohammed V de Rabat, Maroc
20 octobre 2015

(Rédigé par Mustapha Ayaita, REUNET)

En 2050, nous pourrions tirer toute l'énergie dont nous avons besoin des sources renouvelables. Plusieurs scénarios montrent qu'une telle transition est non seulement possible mais aussi économiquement viable, fournissant de l'énergie abordable pour tous et la produisant de manière durable pour l'économie globale et la planète.



Opportunités

- Implication des doctorants et des jeunes chercheurs, la formation et le transfert d'expertise sur les énergies renouvelables et leurs applications ;
- Renforcement scientifique des compétences marocaines à travail l'optimisation et la simulation de systèmes énergétiques ;
- Coopération interuniversitaire à long terme ;
- Coopération internationale.

Objectif du Workshop

Le Workshop scientifique «Vers un système énergétique 100% renouvelable au Maroc en 2050 » a été organisé par le Réseau Universitaire pour la promotion des Energies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique (REUNET) en partenariat avec l'Université Mohammed V de Rabat et avec le soutien de la coopération allemande au développement durable (GIZ) dans le cadre du projet « Appui à la mise en œuvre du Plan Solaire Méditerranéen » (mandaté par le Ministère fédérale de l'Économie et de l'Énergie).

Le Workshop se veut une occasion d'échanges entre Chercheurs et Enseignants-Chercheurs actifs dans le domaine de l'énergie pour alimenter une réflexion sur la faisabilité d'une mutation à l'horizon 2050 de notre système énergétique actuel vers un système énergétique fondé à 100 % sur les énergies renouvelables, pas seulement pour la production de l'électricité verte, mais toute l'énergie nécessaire pour assurer notre production industrielle, nos besoins domestiques et faire rouler nos voitures, autocars, et camions même en l'absence de soleil et de vent.

Contexte

Conscient des enjeux stratégiques de l'énergie, le Maroc a mis en oeuvre une stratégie énergétique qui vise la diversification du bouquet énergétique vers les énergies renouvelables avec comme ambition de faire face aux triple défis de

- a) garantir l'approvisionnement énergétique tout en réduisant la dépendance énergétique vis-à-vis de l'extérieur ;
- b) limiter les impacts environnementaux du modèle de croissance marocain ;
- c) garantir l'accès à l'énergie, notamment pour les populations les plus pauvres.

Le Pays s'est doté d'un plan de développement ambitieux qui offre une place importante aux énergies renouvelables, et devient ainsi un leader régional dans ce domaine. A l'horizon 2020, les énergies renouvelables (solaire, éolien et hydroélectrique) devrait représenter 27% de la consommation électrique du pays, soit un peu moins de 10% de la consommation finale énergétique. D'un autre côté, le potentiel des ressources en énergies renouvelables au Maroc (solaire, éolien, biomasse, géothermique, hydraulique, énergie des mers, ...) est largement suffisant pour répondre à l'intégralité des besoins énergétiques du pays. L'exploitation intelligente de ce potentiel pourrait permettre au Maroc de se passer complètement des énergies fossiles importées, de contribuer à la protection de l'environnement et de créer de nouvelles richesses. Cependant, certaines des technologies nécessaires pour atteindre cet objectif doivent encore faire l'objet de perfectionnement et de réduction des coûts. Un immense effort de recherche, de développement et de démonstration est donc nécessaire, tant dans le secteur privé que public.

Nombre de participants

Le Workshop a regroupé plus de 80 participants universitaires.

Déroulement du Workshop :

L'atelier était organisé autour de 3 parties : des conférences sur les scénarios de transition énergétique, une table ronde et une séance finale.

Le mot d'ouverture officielle a été donné par le Pr. Mohammed Rhachi, chargée de la Vice-Présidence en Gouvernance universitaire à l'Université Mohammed V. Pr. Rachi a souhaité la bienvenue aux participants et souligné l'importance du Workshop en matière de renforcement des capacités de recherche et la pertinence de l'implication des doctorants, jeunes chercheurs et Enseignants-Chercheurs dans l'accompagnement de la stratégie énergétique nationale.

De son côté, Pr. Mustapha Ayaita, Président de REUNET, a présenté le programme de l'atelier aux participants en leur souhaitant la bienvenue. Il a poursuivi son propos en faisant un bref rappel du contexte du Workshop et des résultats qui devront en ressortir. Il a enfin prié tous les participants d'accorder un intérêt particulier à cette rencontre, eu égard à l'impact qu'elle a dans le renforcement des capacités à travers la modélisation et simulation de systèmes énergétiques.

M. Philippe Lempp, GIZ, Coordinateur résident pour le projet PSMéd, a souligné l'importance du partenariat énergétique maroco-allemand et le soutien de son pays au renforcement des capacités marocaines dans le domaine de l'énergie et de l'environnement.

Première partie : conférences d'introduction

La première conférence a été donnée par Mustapha Ayaita, Président de REUNET, intitulée : « Scénarios énergétiques 100% renouvelable : quelques exemples internationaux ». M. Ayaita a présenté les principaux scénarios de prospective énergétique internationaux qui montrent qu'en 2050, nous pourrions tirer toute l'énergie dont nous avons besoin des sources renouvelables.

M. Ayaita a accordé une importance particulière à la récente étude de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) parue en octobre 2015, et qui montre que la France pourrait produire, d'ici 2050, 100% de son électricité via des sources d'énergies renouvelables. L'étude répartit la consommation d'énergie entre 63% d'éolien, 17% de solaire, 13% d'hydraulique et 7% de géothermie et thermique renouvelable. Une exploitation massive de l'énergie solaire entraînerait une production dépassant fréquemment la demande. Ceci nécessite de développer les moyens de stocker l'électricité ou de l'exporter, ce qui pourrait s'avérer coûteux. A l'inverse, l'éolien produit de l'électricité un peu tout le temps, ce qui en fait une technologie moins onéreuse à déployer massivement, justifie l'étude de l'ADEME.

M. Philippe Lempp a donné une conférence intitulée « Introduction et vue globale sur le tournant énergétique allemand - Energiewende ». Dans cette conférence, M. Lempp a présenté le programme allemand de développement des énergies renouvelables et de sortie du nucléaire (Energiewende) qui a obtenu des résultats spectaculaires. M. Lempp a souligné que l'analyse de l'expérience allemande peut être profitable pour le Maroc. En effet, lancée dans un plan ambitieux soutenu par une grande majorité de la population malgré des augmentations annoncées du prix de l'électricité, l'Allemagne affiche aujourd'hui des résultats en ligne avec ses objectifs de 80 % d'électricité d'origine renouvelable et la création de 400 000 emplois verts.

La 3^{ème} conférence intitulée « Rôle des scientifiques dans l'élaboration et le monitoring du tournant énergétique allemand – Energiewende » a été présentée par M. Craig Morris, Journaliste et expert sur la « Energiewende » en Allemagne.

Dans cette conférence, M. Craig Morris a souligné que la transition énergétique ne pourra être réalisée sans un effort de recherche, de développement et d'innovation soutenu. Le rôle des scientifiques est d'identifier les problèmes, les solutions, de rassembler des informations, de produire des analyses et de documenter les conséquences des différentes solutions. Les résultats du travail des scientifiques peuvent aider les décideurs politiques dans l'élaboration et la mise en œuvre de politiques énergétiques.

La première partie s'est terminée par la présentation en vidéo du Projet allemand de recherche « Kombikraftwerk (centrale électrique virtuelle) ».

Le projet de recherche Kombikraftwerk réunit Universités, centres de recherche et entreprises pour simuler un système électrique 100 % renouvelable en Allemagne. Piloté par l'institut Fraunhofer IWES, la première phase de recherche (2006-2008) visait à prouver que le 100 % électricité renouvelable était réalisable. Puis la deuxième phase de recherche (2010-2013) a consisté à s'assurer qu'un tel système était capable de garantir la sécurité et la stabilité du réseau à tout moment de l'année.

Deuxième partie : modéré par Pr. Mohammed Ezzine, Vice-Président de REUNET, chargé de la formation en énergies renouvelables.

Cette séance a été consacrée à un débat sur les questions suivantes :

- Quels besoin énergétique dans les différents secteurs (bâtiment, transport, industrie, agriculture, ...) et quelles opportunités de production dans les différentes régions ?
- Sous quelles contraintes est-il possible de fournir une énergie 100 % renouvelable sur le territoire national en 2050 ?;
- Quels besoins en modélisation et quelles compétences au Maroc pour la réalisation de scénarios énergétiques ?;
- Quel impact sur le coût de l'électricité pour le consommateur ?;
- Comment gérer une forte contribution de la génération électrique intermittente et décentralisée (transports et interconnexions, gestion de réseau et dispatching, stockage) ?;
- Quels bénéfices environnementaux et socio-économiques d'un tel système ?;
- Quels besoins en recherche et développement et quelle pourrait être la contribution des universités marocaines ?;
- Quel rôle pour la collaboration internationale.

Synthèse du débat rédigée par Pr. Mohammed Tajayouti, membre du Conseil National d'Administration de REUNET.

Les interventions des participants ont été axées sur les points suivants :

1. Cartographie des gisements de renouvelables par région
2. Choix en matière d'énergies renouvelables pour 100% renouvelable en 2050
 - Les énergies électriques intermittentes
 - La Biomasse
 - Les agro-carburants
 - Stockage de l'énergie
3. Efficacité et sobriété énergétique
L'évolution des modes de vie, de production, de consommation, de transport ainsi que des services énergétiques nécessaires doit constituer le point de départ.
4. Mutation des réseaux de distribution électrique
 - Système de distribution énergétique intelligent – smart grid
 - Renforcement des réseaux électriques
 - Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables
5. Stockage
 - Stations de transfert d'énergie par pompage (STEP)
 - Batteries
 - Filière hydrogène et piles à combustible
 - Stockage thermique
 - Stockage de la surproduction - Power-to-Gas, Gaz-to-Power
6. Coûts, bénéfices et financement d'un système énergétique 100% renouvelable en 2050
7. Impact socio-économique d'un système énergétique 100% renouvelable en 2050
8. Identification des compétences et de l'offre de formations manquantes pour répondre aux besoins d'un système énergétique 100% renouvelable
9. Renforcement de la coopération internationale en matière de recherches en énergies renouvelables

Troisième partie : suggestions et recommandations

En complément, les participants ont suggéré les points suivants:

- Evaluation du potentiel de stockage d'énergies à horizon 2050 et identification des filières technologiques les plus pertinentes d'un point de vue économique.
- Découpage du projet énergie 100 % renouvelable en sous projets ;
- Implication des différents intervenants pour réussir la transition énergétique (le gouvernement, les offices, les régies, les universitaires, le citoyen, etc.) et commencer par la mise en place des projets régionaux ;
- Explorer d'autres ressources en énergie renouvelables (énergie marine et notamment l'énergie des vagues);
- Renforcement de la recherche sur l'intermittence des énergies renouvelables (smart grid, réseaux de neurones artificiels et algorithmes génétiques) ;
- Appel aux universités marocaines pour étudier les besoins énergétiques sectoriels et déterminer le potentiel productif de chaque région ;
- Organisation de sessions de formation sur le design et la construction de scénarios énergétiques assurée par des experts européens, et organisation d'ateliers de réflexion ;

Comité de pilotage, coordinateurs régionaux

A l'issue de cet événement et conformément au programme de la journée des recommandations ont été dégagées, à savoir : la *mise en place d'un comité de pilotage piloté par REUNET ainsi que la nomination de coordinateurs régionaux.*

Comité de pilotage :

Le comité de pilotage REUNET a pour mission d'élaborer une « feuille de route pour un système énergétique 100% renouvelable au Maroc en 2050 », de planifier les actions à conduire au travers la feuille de route, d'analyser les propositions, valider les choix et les étapes essentielles et surveiller le bon déroulement du projet.

Ont accepté de faire partie de ce comité les personnes suivantes :

- Pr. Mohamed Elamin Afilal, Faculté des Sciences d'Oujda
- Pr. Mourad Zegrari, Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (ENSAM) – Casablanca
- Pr. Nadia MACHKOUR, Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (ENSAM) – Casablanca
- Pr. Dennoun Saifaoui, Faculté des Sciences Ain Chok –Casablanca
- Pr. Mohammed Ouazzani Jamil, Université privée de Fès
- Pr. Khalid Nouneh, Faculté des Sciences de Kénitra
- Pr. El Houssain BAALI, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV) –Rabat
- Pr. Driss Mazouzi, Faculté Polydisciplinaire de Taza
- Pr. Tarik Jarou, Ecole Nationale des Sciences Appliquées (ENSA de Kénitra)
- Pr. El Hassane Bourarach, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV) –Rabat
- Pr. Driss Youssfi, Ecole Nationale des Sciences Appliquées (ENSA d'Oujda)
- Pr. Bachir Benhala, Faculté des Sciences de Meknès
- Pr. Tarik Chafik, Faculté des Sciences et Techniques de Tanger
- Pr. El Hassan Achouyab, ENSET – Mohammedia
- Pr. Amine Sbitti, ENSET -Rabat

Vu la taille et l'importance du projet, le comité de pilotage peut être élargi, en cas de besoin, à des spécialistes de l'énergie, de la modélisation et de l'économie.

Coordinateurs régionaux :

Le coordinateur régional a pour missions d'assurer la communication autour du projet et le lien avec les institutionnels, de collecter les données spécifiques concernant le potentiel des énergies renouvelables dans la région, de collecter les données sur la production et la consommation et de participer à l'encadrement de masters, doctorants et post-doctorants travaillant sur des thématiques spécifiques au projet « vers un système énergétique 100% renouvelable au Maroc en 2050 ».

Ont accepté d'être coordinateur régional les personnes suivantes :

Nadia MACHKOUR et Dennoun SAYFAOUI	Région de Casablanca
Mohamed Eaamin Afilal et Driss Yousfi	Région de l'Oriental
Hassan Chaib, Tami Ait Thaleb et Mohammed Darif	Région Drâa
Mohammadi Benhmida	Région El Jadida
Tarik Chafik	Région de Tanger
Khalid Rahmani	Région de Béni Mellal
Souad El Hajjaji et Najoua Labjar	Région de Rabat
Djebli et El Bouardi	Région de Tétouan
?	Région de Fès
?	Région de Meknès
?	Région d'Agadir
?	Région de Marrakech

Vu la taille et l'importance du projet, le groupe des coordinateurs peut être élargi, en cas de besoin, à des spécialistes de l'énergie, de la modélisation et de l'économie.

Régions pilotes pour la mise en œuvre d'un système énergétique 100% renouvelable en 2050

Les régions pilotes proposée par les participants sont :

- La région de l'Oriental
- La région de Béni Mellal-Khénifra
- La région de Fès-Meknès
- La région de Souss-Massa