ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie

ALMEE

Les Energies Renouvelables au Liban en 2015

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

ALMEE

Introduction

En dépit de tout ce qu'on entend comme efforts déployés pour promouvoir les Energies Renouvelables au Liban, ces formes d'énergie ont du mal à prendre leur place dans le bilan énergétique et représentent à peine 2% de l'Energie Primaire du pays. L'énergie hydraulique a connu un développement très important dans les années 50 du siècle dernier où des barrages ont été construits avec une puissance installée totale de 274 MW; un chiffre très intéressant pour l'époque où ces installations pouvaient couvrir jusqu'à 50% de la demande électrique. Actuellement on estime le potentiel supplémentaire en énergie hydraulique à 200 MW (y compris microcentrales hydrauliques), mais à ce jour aucune initiative n'a été entreprise pour de nouveaux projets.

Pour l'énergie solaire le potentiel de production est très intéressant avec une irradiation solaire moyenne annuelle de 1900 kWh/m². Mais si on peut parler d'un marché qui se développe assez bien pour le chauffe-eau solaire individuel; les autres technologies solaires dont notamment le solaire thermique collectif ou le photovoltaïque n'arrivent pas à décoller réellement, ceci malgré quelques projets réalisés dans ce domaine. Plusieurs raisons sont derrières ce fait, la plus importante à notre avis est l'absence d'une politique claire et cohérente pour le secteur de l'énergie au Liban.

Un atlas éolien basique a été réalisé en 2011 par le projet CEDRO dans le cadre d'un don Espagnol pour le compte du PNUD. Cet Atlas a montré l'existence de certains sites venteux dans Akkar au Nord du pays, dans la plaine de Marjeyoun au Sud du Liban et sur la chaine ouest du Mont Liban. On estime le potentiel éolien a quelques GW, un chiffre très approximatif vu la précision très moyenne de l'atlas. Là aussi il y a eu quelques tentatives pour promouvoir cette forme d'énergie mais les très nombreuses contraintes surtout sur le plan institutionnel et législatif ont fait qu'aucun travail ou projet concret n'a vu le jour.

La géothermie peut présenter un intérêt surtout pour une utilisation en pompe à chaleur, mais l'absence de données et de programmes de soutien empêchent le développement de ce genre d'application. Pour les autres formes de géothermie qui trouvent une application dans le chauffage ou la production électrique nous manquons de données nationales pour tenter des réalisations pratiques.

La biomasse peut, à son tour, présenter un intérêt, surtout dans le domaine de la méthanisation où on estime le potentiel au Liban à une puissance de l'ordre de 100 MW.

Quant à l'énergie marine son potentiel reste très faible au Liban en l'absence de houles et de marais sur les côtes méditerranéennes.

A l'heure actuelle, en vue de ce qui a été présenté les deux sources d'énergie renouvelable qui risquent de se développer au Liban sur le moyen et le long terme sont l'énergie solaire et l'éolien.

Le solaire thermique

Les chauffe-eau solaires Individuels pour la production d'eau chaude connaissent un grand essor au Liban, veci peut être dû, en petite partie, à un effet de dissémination et d'encouragement et également, à un coût abordable, mais la raison principale est plus une sorte de réaction à une situation presque critique. En effet, le moyen le plus courant pour produire de l'eau chaude est le chauffe-eau électrique, mais comme l'électricité n'alimente plus correctement les foyers et donc ne peut plus garantir le besoin en eau chaude la seule autre solution la plus raisonnable est le chauffe-eau solaire. C'est pourquoi nous assistons depuis quelques années à une augmentation assez importante de chauffe-eaux solaires installées et qui dépassent 15% par an. Malheureusement le marché concerne simplement les chauffe-eau xindividuels. Or, nous savons qu'au Liban la population vit surtout en milieu urbain et l'habitat collectif représente plus que 70% de l'ensemble des foyers Libanais, nous assistons même à un phénomène de propagation d'habitat collectif vers le milieu rural. Par ailleurs, en l'absence de tout contrôle technique ou d'une certification en vigueur, ou encore d'une garantie des résultats solaires, la qualité du chauffe-eau solaire (CES) n'est pas toujours garantie. Mais si les performances thermiques ne sont pas très primordiales dans le cas des chauffe-eaux individuels, dans le cas du collectif c'est une exigence de premier plan car les contraintes sont plus importantes. Noter qu'au Liban un chauffe-eau solaire peut économiser jusqu'à 75 % d'électricité comparé à un chauffe-eau électrique et que les besoins en eaux chaudes sanitaires (ECS) sont énormes (>110 000 m³/j)[1].

Il est donc indispensable, pour promouvoir le marché des CES, de s'intéresser au potentiel très élevé du solaire collectif. C'est pourquoi il faut adopter un plan comprenant toutes les actions nécessaires pour soulever l'ensemble des obstacles qui s'oppose à l'adoption, à l'échelle nationale, des CES collectifs. Ces obstacles sont de différentes natures:

- Certification et réglementation: pour garantir un fonctionnement satisfaisant on doit exiger des performances thermiques minimales pour toute l'installation depuis le collecteur jusqu'au robinet d'eau chaude.

[1] Se référer au site de l'ALMEE www.almeelebanon.com : Le Marché du Solaire Thermique au Liban.

- Compétences techniques : pour l'ensemble des acteurs depuis le concepteur en passant par le fabriquant, le promoteur, le menteur et le service de maintenance, on doit assurer des formations permanentes sur l'ensemble de la chaine pour garantir la réalisation d'un bon produit et de son installation correcte chez le client.
- Programmes de promotion : bien informer le public de l'importance des CES, des aides, des mécanismes financiers et tout autre type d'avantages.
- Mécanismes de soutien financier ou d'autres types d'aides nationales ou locales : optimiser les mécanismes existants pour encourager l'adoption des CES.

S'il est difficile d'installer des CES collectifs dans des bâtiments existants, faute de place ou de possibilités pratiques de transport et de distribution d'eau chaude ; il est par contre plus simple de bien concevoir le CES dans le neuf, une opération tout à fait réalisable en collaboration avec les parties concernées et qui peut être une exigence pour obtenir le permis de construire.

Le Concentrateur Solaire : des études récentes ont montré un potentiel important de production électrique à l'aide de concentrateurs solaires, certaines régions comme la Békaa Est s'y prête bien ; malheureusement aucune installation n'a été réalisée à ce jour faute d'investisseurs dans ce domaine en raison de l'absence de mécanisme clair qui régulerait la production de ce type d'installation.

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

ALMEE

Le photovoltaïque

Le grand potentiel de l'énergie solaire et le mauvais état actuel du secteur électrique au Liban, auxquels viennent s'ajouter d'autres facteurs comme le coût élevé de l'énergie ou encore le bon niveau de revenu moyen par habitant représentent tous des éléments favorables au développement du photovoltaïque au Liban. Malheureusement, et en dépit de quelques projets isolés, ceci n'est pas suffisant pour promouvoir cette forme d'énergie propre et abondante, malgré un besoin croissant et insatisfait du courant électrique. Plusieurs raisons en sont la cause et il est plus que nécessaire de travailler sur un plan d'action national qui soit concret et réalisable mais surtout en concertation avec tous les acteurs du secteur de l'énergie. Ce plan doit promouvoir l'utilisation du photovoltaïque en particulier, et les énergies renouvelables en général. Il doit définir les actions à mener pour supprimer tous les obstacles qui s'opposent au développement du photovoltaïque.

Parmi ces actions nous citons :

- D'abord une valorisation de l'énergie électrique produite par une série de mesures indispensables :
    - Supprimer progressivement les subventions par le changement du système de tarification actuel de l'électricité qui date de l'année 1994; et qui n'a plus aucune raison d'être car les données ont fortement changé, il faut que la nouvelle tarification soit plus en phase avec le coût actuel réel de l'énergie, cette mesure est tout à fait possible car le niveau de revenu des ménages est plus que suffisant.
    - Limiter absolument les pertes, d'abord non techniques qui atteignent facilement 25% de l'électricité générée et ensuite les pertes techniques qui représentent à peu près 15% ceci par une rénovation de l'ensemble du réseau (transport et distribution).
    - Activer les programmes et les compagnes de promotions de l'efficacité énergétique pour limiter d'avantage la demande en termes d'électricité en particulier.
- Inciter le consommateur mais aussi lui donner la possibilité d'adopter le photovoltaïque à travers quelques mesures indispensables :
    - Lui donner la possibilité technique et pratique de se connecter au réseau et d'avoir une gestion convenable de sa production et de sa consommation (difficile à réaliser actuellement avec des pénuries de 16 h/j pour certaines régions).
    - L'encourager par un système d'échange ou de tarification convenable qui privilégie cette forme d'énergie propre ; une action tout à fait possible quand on

sait que les subventions actuelles pour ce secteur électrique dépassent 1,8 Milliards d'Euros par an.

- Mettre en place des mécanismes financiers adéquats et qui permettent de récupérer le coût de l'installation avec l'économie réalisée ; si possible par l'intermédiaire des ESCOs.

- Assurer une qualité minimale des installations importées par une série de mesures de standardisations et de normalisations de l'ensemble des composants.

L'énergie éolienne

Malgré le grand développement que l'énergie éolienne a connu ces dernières années et malgré un coût du KWh qui concurrence celui de la production thermique ou nucléaire; le Liban est resté à la traine comme pour beaucoup d'autres formes d'énergie renouvelable. L'atlas éolien Libanais et certaines autres études et compagnes de mesures ont confirmé l'existence d'un potentiel intéressant. Plusieurs investisseurs ont manifesté leur intérêt pour produire de l'électricité éolienne, ils ont même initié des démarches pratiques comme des compagnes de mesure ou des locations de terrains. Malheureusement ces démarches n'ont pas abouti en raison de la rigidité du secteur de production et de vente. En effet, seul l'Electricité du Liban (EDL) a le droit de produire et de vendre au consommateur, les investisseurs se heurtent à ce

problème et ne peuvent ni utiliser le réseau, ni vendre le courant produit au client. L'autre problème c'est la garantie qu'exige un investisseur de pouvoir vendre et d'être payé par un partenaire fiable, et ce n'est certainement pas EDL qui peut jouer ce rôle.

C'est pourquoi, les quelques installations qui existent sont de faible puissance (puissance unitaire de quelques KW), ceci reste dans le cadre d'initiatives particulières et qui ne présentent aucun poids réel dans le bilan de production national.

Un pas important et indispensable doit être franchis avant de voir les différentes formes d'énergie renouvelable comme une vraie alternative de production d'énergie au Liban, et c'est aux autorités et responsables politiques de le faire : Il faut d'abord valoriser l'énergie produite avec les moyens et les mécanismes disponibles, il faut ensuite une remise en état de tout le secteur sur le plan technique mais aussi sur le plan organisationnel. On doit laisser la place à l'initiative privée et contrôler, ouvrir ce secteur très important à la concurrence et en finir avec le monopole qui a coûté très cher à l'économie et au développement du pays.

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

ALMEE

Etat de lieu des Energies renouvelables au Liban

SECTION 1: OBJECTIFS DE LA POLITIQUE NATIONALE PAR TYPE DE TECHNOLOGIE D'ENERGIE RENOUVELABLE

A ce jour il n'existe pas un plan national de développement des Energies Renouvelables au Liban

Objectifs existants d'utilisation primaire et/ou finale des énergies renouvelables à niveau national				
Technologie	**Valeur cible** %, MW, GW etc.	**Année objectif**	**Objectif en énergie primaire ou finale?**	**Références**
Energie renouvelable	*12%*	*2020*	*Non clair si final ou primaire*	*Déclaration du gouvernement libanais en 2010 fixant un objectif de 12% d'énergie renouvelable en 2020. Il n'a pas eu ni implémentation ni suivi. Actuellement EnR représentent 2% de l'énergie primaire et c'est surtout l'Hydro-électricité*

Objectif sectoriels de consommation finale d'énergie renouvelable			
Secteur d'utilisation	**Valeur cible** %, MW, GW etc.	**Année objectif**	**Références**
Résidentiel et Tertiaire	*50-100 MW*	*2015*	*NEEAP (2011) A ce jour 10 MW ont été réalisé*
Industriel	*5-10 MW*	*2020*	*Projet CEDRO*[2]

[2] www.cedro-undp.org

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

ALMEE

Objectifs existants d'Electricité Renouvelable à niveau national				
Technologie	**Valeur cible** %, MW, etc.	**Année objectif**	**Objectif en termes de capacité installée ou production?**	**Références**
Energie renouvelable	*12%*	*2020*	*Seulement d'électricité*	*Policy Paper for Electricity sector (2010)*
Eolien	*60-100 MW*	*2015*	*Electricité*	*Policy Paper for Electricity Sector (2010) A ce jour rien n'a été réalisé*
Energie par combustion des ordures ménagères	*15 -25 MW*	*2015*	*Electricité*	*Policy Paper for Electricity Sector (2010) A ce jour rien n'a été réalisé*
Hydraulique	*40 MW*	*2015*	*Electricité*	*Policy Paper for Electricity Sector (2010) A ce jour rien n'a été réalisé*
PV	*10MW*	*2020*	*Electricité*	*MoEW-LCEC 1 MW a été réalisé*

SECTION 2: CAPACITE INSTALLEE ET PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE

- **2.1 Electricité**

Technologie	**Capacité fin 2013**	**Production fin 2013**	**Capacité fin 2014 (provisoire)**	**Production fin 2014 (provisoire)**	**Capacité en cours d'installation**	**Taux moyen d'utilisation national**
	MW	*MWh*	*MW*	*MWh*	*MW*	*%*
Eolien Onshore	*2 MW*	*4000*	*3 MW*	*6000*	*1 MW*	*négligeable*
Eolien Offshore	*0*		*0*		*0*	*négligeable*
PV centralisé	*0*		*0*		*1 MW*	*négligeable*
PV intégré au bâti	*2 MW*	*3200*	*2.5 MW*	*3200*	*1 MW*	*négligeable*

PV independant	*8 MW*	*12800*	*8.5 MW*	*13600*	*1 MW*	*0,1*
PV à concentration (CPV)	*0*		*0*		*0*	
Solaire CSP	*0*		*0*		*0*	
Micro hydraulique (jusqu'à 100 kW)	*Non disponible*		*Non disponible*		*Non disponible*	*négligeable*
Mini hydraulique (jusqu'à 1 MW)	*1*	*4000*	*1*	*2500*	*0*	
Petite hydraulique (jusqu'à 10 MW)	*30,6*	*153000*	*30,6*	*76500*	*0*	*0,72*
Large hydro (au-delà de 10 MW)	*190*	*881000*	*190*	*550625*	*0*	*7,84*
Electricité géothermique	0		0		0	
Bioénergie	0		0		0	
Energie des mers	0		0		0	
Autre (spécifier)	0		0		0	

Projets approuvés et/ou en cours d'installation:

Technologie	**Capacité (MW)**	**Coût**	**Date prévue de mise en service**	**Investisseurs**	**Type de financement**
PV (Beirut River) approuvé	*10MW*	*32 M$US*	*Objectif 2017*	*Ministère de l'Energie et de l'Eau*	*Public*
Pas d'autres projets approuvés ou en cours					

- **2.2 Chaleur**

Technologie	**Capacité fin 2013**	**Production fin 2013**	**Capacité fin 2014 (provisoire)**	**Production fin 2014 (provisoire)**	**Capacité en cours d'installation**	**Moyenne COP (si applicable)**
	MWth	*MWh*	*MWth*	*MWh*	*MWth*	
Pompe à chaleur pour chauffage	*2925*	*Non disponible*	*3100*	*Non disponible*	*351*	*2,6*

Pompe à chaleur pour climatisation	*3159*	*Non disponible*	*3350*	*Non disponible*	*360*	*2,6*
Chaleur géothermique		*0*	*0*	*0*	*0*	
Chauffe eau solaire[3]	*196*	*252450*	*216*	*278100*	*22*	
Solaire thermique pour chauffage	*1,9*	*3085*	*2,1*	*3399*	*0,21*	
Solaire thermique pour climatisation	*0,5*	*490*	*0,6*	*540*	*0,1*	
Biomasse		*1535000*		*1550000*		
Biogaz	*0*	*0*	*0*	*0*	*1*	
Autre (spécifier)						

Projets approuvés et/ou en cours d'installation:

Technologie	Capacité (MW)	Coût	Date prévue de mise en service	Investisseurs	Type de financement
Biogaz	*0,2*	*0,5 M€*	*2015*	*EU + Municipalité de Baalbeck*	*Part of EU : Subsidies*
Biogaz	*0,8*	*2 M€*	*2015*	*Municipalité de Saida + Gouvernement*	

SECTION 3: CONSOMMATION D'ENERGIES RENOUVELABLES PAR SECTEUR ET TECHNOLOGIE

Technologie	Résidentiel	Industrie	Service	Agriculture	Transport
	ktep	*ktep*	*ktep*	*ktep*	*ktep*
Eolien	*0,52*	*0*	*0*	*0*	*0*
Solaire PV	*0,25*	*0,45*	*0,4*	*0,34*	*0*

[3] 561000 m^2 de capteurs solaires thermiques installés à ce jour.

Solaire CSP	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Hydraulique	*40*	*30*	*19*	*0*	*0*
Chauffage et climatisation solaire	*0,1*	*0,14*	*0,1*	*0*	*0*
Géothermique	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Biomasse	*135*	*0*	*0*	*0*	*0*
Biogaz	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Biocarburants	0	0	0	0	0
Autres (spécifier)	0	0	0	0	0

SECTION 4: ACTEURS DE L'INDUSTRIE

Technologie	Nombre d'usines	Nombre d'importateurs	Nombre de détaillants	Nombre de sociétés de maintenance
Eolien	*0*	*6*	*12*	*12*
Solaire PV	*0*	*9*	*22*	*22*
Solaire CSP	*0*	*0*	*0*	*0*
Chauffage et climatisation solaire	*0*	*5*	*8*	*8*
Géothermique	*0*	*6*	*9*	*9*
Hydraulique	*0*	*4*	*6*	*6*
Bioénergie	*0*	*0*	*0*	*0*
Autres (spécifier)	*0*	*0*	*0*	*0*

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

ALMEE

SECTION 5: POLITIQUE ET REGLEMENTATION

Technologie	Feed-in tariff/ premium	Net metering	Obligation de quota pour l'électricité verte	Obligation Chaleur	obligation Biofuels	Appel d'offres
Pour toutes technologies d'énergies renouvelables	*Non*	*Non*	*Non*	*Non*	*Non*	*Non*
Mécanismes spécifiques (technologie concernée)	*Non*	*PV*	*Non*	*Non*	*Non*	*Non*

Technologie	Subvention du coût en capital	Crédit d'impôts à la production	Exemption fiscale	Prêts préférentiels	Autre subventions publiques	Autre
Pour toutes les technologies d'énergies renouvelables	*Non*	*Non*	*Non*	*Oui*	*Non*	*Non*
Mécanismes spécifiques (technologie concernée)	*PV – Eolien - Solaire Thermique*	*Non*	*Non*	*oui*	*Non*	*Non*

Les principaux acteurs publics ou privés en Recherche et Développement en EnR:

Nom:	**Toutes Technologies EnR**
Principales agences publiques en charge de R&D	**Centre National de Recherche Scientifique (CNRSL)** **Université Libanaise**
Universités impliquées	*Université Libanaise(UL) – Université Saint Joseph (USJ)- Université Notre Dame de Louaisé (NDU)– Université Libabano-Francaise (ULF)– Université Américaine de Beyrouth (AUB) – Lebanese American University (LAU)- Université Arabe – Université Saint Esprit de Kaslik (USEK)*
Centre technologique d'excellence	*Berytech*

Budget annuel R&D pour les énergies renouvelables (en dehors des salaires)	*Moins de 3 millions US$ par an*	*Tout ER*

ADEME

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

ALMEE

PRINCIPALES FORMATIONS SUPERIEURES ET CONFERENCES INTERNATIONALES EN ENERGIES RENOUVELABLES AU LIBAN

Master Energies Renouvelables : entre la Faculté de Génie de l'Université Libanaise et l'Ecole Supérieure des Ingénieurs de Beyrouth (ESIB) Université Saint Joseph qui contribue à la formation de 25 -35 étudiants par an et initie des travaux de thèses en ER pour 3 à 7 étudiants par an.

Conférence Internationale sur les Energies renouvelables pour les pays en voie de développement, REDEC (www.redeconf.org) : l'ALMEE en collaboration avec les principales universités libanaises et l'Ordre des Ingénieurs et Architectes de Beyrouth organisent chaque deux ans cette conférence internationale REDEC. Les articles de recherche présentés à cette conférence sont publiés dans IEEEXplore (http://ieeexplore.ieee.org).

Il existe aussi :

- un Master à l'Université Américaine de Beyrouth AUB (in **Energy Studies**) qui traite aussi les énergies renouvelables.
- Une conférence annuelle « **Sustainability Week** » organisée par l'Ordre des Ingénieurs et Architectes de Beyrouth.
- **Beirut Energy Forum** : Conférence grand public sur les énergies y compris les énergies renouvelables.

Les principales ONGs qui développent des activités en rapport des énergies renouvelables sont : ALMEE, Geenline, LCEC, LGBC, LSES.

ALMEE – Association Libanaise pour la Maîtrise de l'Energie et pour l'Environnement
www.almeelebanon.com