

9 Crise de l'énergie

Auteur principal

Naji Tannous, Expert énergie à ECODIT

Réviseurs du chapitre

Hanna Bou Habib, Docteur en Chimie, Département de la Sécurité Chimique (ME)

Hassan Harajli, Directeur de projet à CEDRO, Programme Énergie et Environnement (PNUD)

Jeryes Berberi, Chef intérimaire du Service des Départements Régionaux et de la Police Environnementale (ME)

Jihan Seoud, Analyste de programmes/Officier en charge, Programme Énergie et Environnement (PNUD)

Lea Hakim, Economiste, Projet PNUD (MF)

Pierre El Khoury, Directeur de projet, Centre Libanais pour la Conservation de l'Énergie (PNUD)

Rola Sheikh, Chef intérimaire du Département de la Qualité de l'Air (ME)

Sabine Ghosn, Ingénieur de gestion au Département de l'Environnement Urbain (ME)

Samih Wehbe, Docteur en Sciences Techniques, Département de la Sécurité Chimique (ME)

Vahakn Kabakian, Directeur de projet, Seconde Communication Nationale à la CCNUCC (PNUD)

Contributeurs

Dany Samaha, Consultant en énergie (MEE)

Farah Schoucair, Économiste junior, Projet PNUD (MF)

Fouad Fleifel, Directeur, Direction de la Protection du Consommateur (MOET)

Hanna Bou Habib, Docteur en Chimie, Département de la Sécurité Chimique (ME)

Hassan Harajli, Directeur de projet à CEDRO, Programme Énergie et Environnement (PNUD)

Jeryes Berberi, Chef intérimaire du Service des Départements Régionaux et de la Police Environnementale (ME)

Lara Batlouni, Économiste, Projet PNUD (MF)

Lea Hakim, Économiste, Projet PNUD (MF)

Maroun Chammas, Propriétaire et Directeur Général de MEDCO, Président du consortium des compagnies de pétrole

Pierre El Houry, Directeur de projet, Centre Libanais pour la Conservation de l'Énergie (MEE-PNUD)

Samih Wehbe, Docteur en Sciences Techniques, Département de la Sécurité Chimique (ME)

Sarkis Hlaiss, Président du Comité, Directeur Général, Installations Pétrolières au Liban (MEE)

Vahakn Kabakian, Directeur de projet, Deuxième communication nationale à la CCNUCC (PNUD)

ABRÉVIATIONS & ACRONYMES

| | | | |
|-------------------|---|------------------|---|
| ADEME | Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie | MTPT | Ministère des Travaux Publics et des Transports |
| AIE | Agence Internationale de l'Énergie | N ₂ O | Oxyde de diazote |
| ALMEE | Association Libanaise pour la Maîtrise de l'Énergie et pour l'Environnement | NMPE | Normes Minimales de Performance Énergétique |
| ATEP | Approvisionnement Total en Énergie Primaire | NO _x | Oxydes d'Azote |
| BDL | Banque Du Liban | OEAB | Ordre des Ingénieurs et Architectes de Beyrouth |
| BT | Basse tension | OMI | Organisation Maritime Internationale |
| CBL | Code du Bâtiment au Liban | PIB | Produit Intérieur Brut |
| CCNUCC | Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques | PNUD | Programme des Nations Unies pour le Développement |
| CEDRO | Projet de l'efficacité énergétique et de la démonstration de l'énergie renouvelable pour la reconstruction du Liban | PPA | Parité de Pouvoir d'Achat |
| CESD | Chauffe-Eau Solaire Domestique | PSSE | Plan Stratégique pour le Secteur de l'Électricité |
| CH ₄ | Méthane | PV | Photovoltaïque |
| CHFE | Carburants à Haut Facteur d'Émission | SEEL | Soutien au système judiciaire pour la mise en oeuvre de la loi sur l'environnement |
| CO ₂ | Dioxyde de Carbone | SELDAS | Renforcement du système d'élaboration et de mise en oeuvre de la législation sur l'environnement au Liban |
| CO ₂ e | Équivalent en dioxyde de carbone | SFI | Société Financière Internationale |
| COV | Composés Organiques Volatils | SO ₂ | Dioxyde de Soufre |
| COVNM | Composés Organiques Volatils Non Méthaniques | tC | Tonne de Carbone (tonne = 1 000 kg) |
| CVC | Chauffage, Ventilation et Climatisation | TEP | Tonne d'Équivalent Pétrole (11 630 KWh) |
| DEL | Diode électroluminescente | TGCC | Turbines à Gaz à Cycle Combiné |
| DPC | Direction de la Protection du Consommateur (au MOET) | TJ | Terra Joules |
| EA | Énergie Alternative | TPL | Tonnage de port en lourd |
| EDL | Électricité Du Liban | VOLL | Coût de la rupture d'approvisionnement |
| EGAS | Egyptian Natural Gas Holding Company | VUS | Véhicule Utilitaire Sport |
| EGPC | Egyptian Petroleum Corporation | | |
| ER | Énergies Renouvelables | | |
| GES | Gaz à Effet de Serre | | |
| GIEC | Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat | | |
| GL | Gouvernement Libanais | | |
| GN | Gaz Naturel (méthane) | | |
| GNL | Gaz Naturel Liquéfié | | |
| GPL | Gaz de Pétrole Liquéfié | | |
| GWh | Giga Watt heure | | |
| HFO | Fioul lourd | | |
| HT | Haute tension | | |
| IEP | Intensité Énergétique Primaire | | |
| KTEP | Kilo TEP | | |
| KWh | Kilo Watt heure | | |
| LCEC | Centre Libanais pour la Conservation de l'Énergie | | |
| LFC | Lampe Fluorescente Compacte | | |
| LFO | Fioul léger (Diesel) | | |
| LGBC | Conseil Libanais pour les bâtiments verts (Lebanon Green Building Council) | | |
| LSES | Lebanese Solar Energy Society | | |
| MDP | Mécanisme de Développement Propre | | |
| ME | Ministère de l'Environnement | | |
| MEE | Ministère de l'Énergie et de l'Eau | | |
| MF | Ministère des Finances | | |
| MOET | Ministère de l'Économie et du Commerce | | |

Kilo = 10³, Mega = 10⁶, Giga = 10⁹, Terra = 10¹²

TABLE DES MATIÈRES

9.1 Forces motrices

- 9.1.1 Climat
- 9.1.2 Produit intérieur brut
- 9.1.3 Démographie et mode de vie
- 9.1.4 Technologie
- 9.1.5 Disponibilité et acceptabilité de l'énergie
- 9.1.6 Guerre et autres questions d'ordre sécuritaire

9.2 État actuel

- 9.2.1 Approvisionnement total en énergie primaire
- 9.2.2 Activités économiques et consommation de l'énergie
- 9.2.3 Impacts environnementaux de l'ATEP
- 9.2.4 Secteur de l'électricité
- 9.2.5 Secteurs consommateurs de l'énergie
- 9.2.6 Lois et réglementations
- 9.2.7 Principaux acteurs (et initiatives dans le secteur de l'énergie)

9.3 Perspectives sur le plan politique

- 9.3.1 Modification de la palette énergétique
- 9.3.2 Refonte du secteur de l'électricité
- 9.3.3 Énergies renouvelables et efficacité énergétique
- 9.3.4 Mécanisme de développement propre
- 9.3.5 Vers des bâtiments plus écologiques

Références

Lois citées relatives à l'énergie

Annexes

Annexe 1 Résolutions des nations unies relatives à la marée noire sur les côtes libanaises (2006-2010)

LISTE DES FIGURES

- Figure 9.1 Principaux impacts des technologies sur la consommation d'énergie
- Figure 9.2 Variation des éléments constitutifs de l'ATEP
- Figure 9.3 Élasticité de l'ATEP par rapport au PIB au Liban (1997-2009)
- Figure 9.4 La chaîne d'approvisionnement en énergie au Liban et ses impacts sur l'environnement
- Figure 9.5 Profil sectoriel de l'énergie primaire au Liban (2008)

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 9.1 Sources d'approvisionnement de l'énergie primaire pour le Liban (2008)
- Tableau 9.2 Teneur en soufre permise (en masse) dans les hydrocarbures sur le marché libanais
- Tableau 9.3 Capacité de production et d'importation de l'EDL
- Tableau 9.4 Tarification mensuelle de l'EDL (en vigueur depuis le 1 août 1994)
- Tableau 9.5 Tarifs moyens de l'électricité dans quelques pays arabes (CUS/kWh)
- Tableau 9.6 Consommation d'énergie finale dans les unités résidentielles et commerciales (%)
- Tableau 9.7 Irrégularités rapportées liées aux pratiques de fraude portant atteinte à la qualité des carburants
- Tableau 9.8 Principaux acteurs et principales responsabilités dans le secteur de l'énergie
- Tableau 9.9 Part du secteur de l'énergie au Liban dans les émissions CO₂e (Gg) 2000-2006

LISTE DES ENCADRÉS

- Encadré 9.1 Résolutions de l'ONU relatives au déversement d'hydrocarbures
- Encadré 9.2 Déversement dans la région de Dora
- Encadré 9.3 Comment économiser 130 millions de dollars en bref
- Encadré 9.4 Quels sont les coûts pour les ménages ?
- Encadré 9.5 Consommation d'énergie des chauffeuses à résistance électrique
- Encadré 9.6 L'objectif européen

Les inquiétudes suscitées par les questions énergétiques liées à l'environnement ont atteint une dimension mondiale. Les déchets radioactifs générés par les centrales nucléaires, l'impact des gaz à effet de serre (GES) sur le changement climatique, la perte de la biodiversité due à la pollution et à l'envahissement des habitats naturels en raison de la prospection pétrolière, etc. sont autant de facteurs qui affectent l'environnement de multiples manières difficiles à appréhender. L'un des plus importants défis du XXI^e siècle consisterait à savoir comment dissocier développement et usage de l'énergie ainsi que trouver des sources d'énergie propres pour réduire l'impact environnemental de nos modes de vie et nos modèles de croissance actuels.

Ce rapport expose de façon concrète et réfléchie la situation actuelle du Liban et son orientation future en matière d'énergie. Quoique les considérations environnementales nous serviront de principale grille de lecture, il n'en demeure pas moins que nous avons aussi pris en considération les dimensions institutionnelles, économiques et sociales ainsi que des questions d'ordre politique qui pourraient paver la voie au développement durable.

9.1 FORCES MOTRICES

Les principaux moteurs du secteur de l'énergie dans la plupart des pays dont le Liban sont : le climat, le Produit intérieur brut (PIB) et la disponibilité/acceptabilité de l'énergie (WEC 2003). Chacun de ces moteurs est à son tour influencé par la démographie, l'économie, les technologies et la gouvernance. Les moteurs ainsi que les facteurs d'influence sont étroitement liés comme le montre l'aperçu ci-après.

9.1.1 Climat

Bien que le Liban jouisse d'un climat méditerranéen modéré, notamment sur le littoral où vit plus de 60% de la population (CDR-NLUMP 2004), il connaît un changement climatique notable. De longues périodes de sécheresse, des vents du nord et de l'est qui soufflent à une fréquence croissante, des canicules prolongées en été et des pluies moins fréquentes mais torrentielles en hiver ainsi que l'élévation de la limite des zones enneigées qui est passée d'environ 1 200 m à 1 400 m, sont les phénomènes représentant les changements climatiques aux conséquences dramatiques qui affecteront tous les secteurs de l'économie y compris le tourisme, l'agriculture, les transports

et l'industrie (dont les industries de l'énergie). À mentionner que les projections prévoient que le bassin Méditerranéen Est pourrait connaître une augmentation moyenne des températures de l'ordre de 5°C au XXI^e siècle (IPCC 2007).

9.1.2 Produit intérieur brut

Le Produit intérieur brut (PIB) est considéré comme étant le principal indicateur de performance de l'économie de n'importe quel pays comme il est le moteur fondamental de la demande sur l'énergie; faisant de celle-ci l'une des ressources essentielles sur laquelle se base l'économie moderne. La moyenne mondiale du coefficient d'élasticité de l'énergie primaire par rapport à la production économique est presque égale à 1 (WEC 2003). Ainsi, pour chaque augmentation d'un point de pourcentage dans l'activité économique correspondra une augmentation équivalente de la consommation d'énergie primaire. Un coefficient d'élasticité de l'énergie primaire de l'ordre de 1,2 à 1,3 est à prévoir pour un pays comme le Liban qui se caractérise par une économie à forte composante tertiaire, classé dans la tranche supérieure des pays à revenu intermédiaire qui jouit de forts taux de croissance réels dépassant les 6% depuis 2007.

L'élasticité énergétique dépend dans une large mesure du taux de pénétration de l'efficacité énergétique dans l'activité économique du pays. Ceci s'applique surtout au secteur de l'électricité qui joue un rôle crucial dans n'importe quelle économie et un consommateur important de l'énergie primaire. Dans des circonstances normales, l'élasticité de la consommation de l'énergie électrique par rapport au PIB doit être similaire à celle de l'énergie primaire (WEC 2003). Les dysfonctionnements dans le secteur énergétique au Liban ont des conséquences désastreuses sur les plans écologique et économique (El-Fadel R.H. et al. 2009 & WB 2008).

9.1.3 Démographie et mode de vie

Au Liban, l'effet de la démographie sur l'approvisionnement total en énergie primaire (ATEP) est surtout lié à des facteurs qualitatifs (ex. augmentation des revenus, standards de vie et exigences de confort) et, dans une moindre mesure, à des facteurs démographiques quantitatifs (ex. le taux de fertilité est d'environ 1%) (CDR-NLUMP 2004). La croissance des revenus dans une économie qui se développe à un rythme relativement rapide, comme celle du Liban, avec une augmentation prévue du PIB réel de cinq à six pour cent pour les cinq



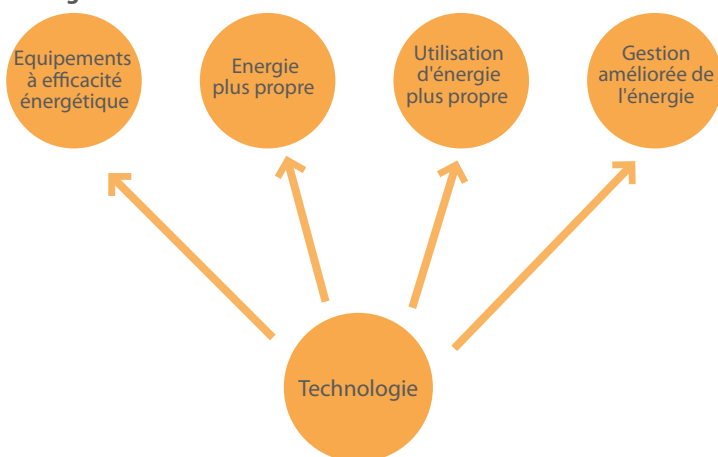
Les unités de climatisation dans les bâtiments sont aujourd'hui considérées des appareils électroménagers plutôt que des articles de luxe

prochaines années a une rétroaction positive ou, plus précisément, un double impact sur la consommation d'énergie. Le fait d'avoir plus de revenus disponibles signifie que l'individu possède plus d'argent à dépenser pour assurer son bien-être donc de plus en plus d'exigences en matière de confort ce qui se traduit par plus de consommation d'énergie, un cercle apparemment vicieux. De nos jours, les climatiseurs sont considérés comme des appareils électroménagers plutôt que comme des produits de luxe.

9.1.4 Technologie

La technologie, correctement utilisée et gérée, est le moyen le plus efficace pour dissocier le développement national de la consommation d'énergie et de la pollution de l'environnement qui lui est associée. Par conséquent, elle aide à réduire les impacts sociaux et environnementaux liés à l'énergie. Au niveau de la demande, la technologie exerce un impact sur la consommation d'énergie de différentes manières (voir les interactions dans la Figure 9.1).

Figure 9.1 Principaux impacts des technologies sur la consommation d'énergie



Les équipements économes en énergie comme les diodes électroluminescentes (DEL) et les lampes fluorescentes compactes (LFC), les réfrigérateurs et les unités de climatisation basse consommation pour n'en citer que quelques-uns, contribuent largement à la réduction de l'intensité énergétique. Les photo-voltaïques (PV), la biomasse, les éoliennes et les chauffe-eau solaires domestiques (CESD) sont d'autres technologies qui pourraient servir de sources à une énergie renouvelable plus propre à condition toutefois qu'elles soient correctement utilisées et qu'elles fassent l'objet d'une réflexion approfondie (Chaaban *et al.* 1998).



Le remplacement de lampes à incandescence standard avec des LFC peut économiser environ 70% de l'énergie utilisée pour l'éclairage.

À plus grande échelle, le remplacement des centrales électriques utilisant des turbines à vapeur qui fonctionnent au fioul lourd (HFO), telles que celles installées à Zouk et Jieh, par des turbines à gaz à cycle combiné (TGCC) fonctionnant au gaz naturel (GN) - comme celles qui sont installées dans les centrales de Beddawi et Zahrani - pourrait raisonnablement améliorer l'efficacité énergétique (WB 2008) tout en permettant l'utilisation d'un combustible plus propre (GN au lieu du HFO ou du gasoil) pour réduire radicalement les émissions nocives (Chaaban *et al.* 2003). Il est à noter que les centrales électriques de Beddawi et Zahrani fonctionnent au gasoil et partant n'atteignent pas leur plein potentiel technologique. La centrale électrique de Beddawi a commencé à recevoir le gaz naturel en novembre 2009 mais l'acheminement a été suspendu un an plus tard en novembre 2010 (MOEW 2011).



Réservoirs de stockage de carburant revenant au secteur privé, à Bourj Hammoud



Nouveaux réservoirs de stockage de carburant dans la centrale thermique de Jiyeh construits après la guerre de Juillet 2006

La technologie pourrait aussi atténuer l'effet des «combustibles polluants» favorisant ainsi une consommation plus propre de l'énergie. Les filtres électrostatiques, les brûleurs à haute performance et les équipements de désulfuration des fumées peuvent efficacement réduire les émissions se dégagent des centrales électriques au Liban utilisant le HFO (e7, 2008 & Chaaban *et al.* 2003).

Finalement, les systèmes d'information et de gestion de l'énergie, déjà mis en œuvre dans plusieurs installations, dont les hôpitaux, les universités ainsi que dans les bâtiments commerciaux et résidentiels haut de gamme, pourraient aider à optimiser la consommation de l'énergie.

9.1.5 Disponibilité et acceptabilité de l'énergie

Disponibilité de l'Énergie

Le Liban est un pays pauvre en sources énergétiques et importe environ 97% de ses besoins en énergie. Un aperçu sur la chaîne d'approvisionnement et de consommation de l'énergie primaire au Liban en 2008 figure dans le Tableau 9.1. La palette de l'approvisionnement en énergies primaires dépend dans une large mesure des hydrocarbures liquides.

À noter que le gouvernement a maintenu son monopole sur le secteur pétrolier (importation et stockage) jusqu'en 1988. Depuis, il a accordé des licences à 11 compagnies privées pour

Tableau 9.1 Sources d'approvisionnement de l'énergie primaire pour le Liban (2008)

| EP | Importeur | Source | Transport | Consommateur | Usage | % ¹ |
|--------------------|---------------|-------------------|--------------------|--------------|----------------------------|----------------|
| HFO | MEE | SONATRACH | Navires pétroliers | EDL | Electricité | 22.2 |
| HFO | Industries | IM | Navires pétroliers | Industries | Production industrielle | 1.7 |
| Gasoil | MEE | KPC/ SONATRACH | Navires pétroliers | EDL | Electricité | 27.4 |
| Gasoil | MEE | IM | Navires pétroliers | Marché local | Chauffage | 8.0 |
| Diesel | Comp. privées | IM | Navires pétroliers | Marché local | Camions/ bus | 1.5 |
| Essence | Comp. privées | IM | Navires pétroliers | Marché local | Vehicules | 27.2 |
| Kerosene Jet A1 | Comp. privées | IM | Navires pétroliers | IB | Aviation | 3.5 |
| OPD | Comp. privées | IM | Navires pétroliers | Marché local | Domestique | 0.4 |
| Charbon | Industries | IM | Navires pétroliers | Industries | Production industrielle | 1.6 |
| GPL | Comp. privées | IM | Navires pétroliers | Marché local | Chauffage, Cuisine | 2.0 |
| GN ² | MEE | Egypte | Gazoduc | EDL | Electricité | 0 |
| EI | MEE | Syrie/Egypte | HVTL | Marché local | Electricité | 1.2 |
| HE | - | Local | - | Marché local | Electricité | 0.6 |
| Biomasse | - | Local | - | Marché local | Chauffage | 2.1 |
| EA | - | Local | - | Marché local | Chauffage / Electricité | 0.6 |

Source : CAS 2009/MOEW 2011

Notes : (1) Part approximative dans l'ensemble de la palette des énergies primaires pour l'année 2008, (2) Approvisionnement supposé depuis novembre 2010

Abréviations : **EA** Énergie alternative, **OPD** Autres distillats du pétrole, **EI** Electricité importée, **HE** Hydro-électricité, **HVTL** Lignes de transmission à haute tension, **KPC** Kuwait Petroleum Company, **SONATRACH** Algerian Oil Conglomerate, **IM** Marché International, **EDL** Électricité du Liban, **IB** Soute internationale

l'importation, le stockage et la distribution des dérivés pétroliers. Les spécifications relatives aux hydrocarbures, dont le Diesel, le HFO et le LFO, sont émises par la Direction du pétrole au MEE (MEE décision 56/1997) qui contrôle la qualité des produits pétroliers importés (MOEW, 2011). L'institut libanais de normalisation, LIBNOR, sous l'égide du Ministère de l'Industrie, a amendé en 2001 les spécifications du fioul lourd (NL-501:2001). Finalement, en 2002, le CM a promulgué le décret 8442 (du 13/8/2002) qui définit les normes pour l'essence (92, 95 et 98 octanes) et le Diesel utilisés dans les véhicules.

La disponibilité de l'énergie dépend de l'accès à une énergie abordable ; elle détermine la palette des énergies primaires d'un pays qui impactent en conséquence l'environnement, en fonction de leurs propriétés. La disponibilité de l'énergie, et partant toute pénurie, a un impact sur l'environnement en temps de crise. Par exemple, en 2008, pour faire face à l'augmentation des prix du gasoil, un grand nombre de personnes dans les zones rurales au Liban ont dû avoir recours au bois des forêts voisines ou de leurs propres vergers pour se chauffer.

La disponibilité de l'énergie peut être aussi une contrainte majeure qui entrave le développement économique ce qui met au premier plan la question de la sécurité énergétique et son corollaire à savoir la résilience énergétique et la diversification des sources d'énergie. Les pénuries vécues en 2006 au Liban, suite au blocus maritime, ont provoqué des ruptures dans la chaîne d'approvisionnement de l'essence pour les véhicules et du fioul pour les centrales électriques, ce qui représente un exemple typique du dysfonctionnement de la sécurité énergétique. Cependant, beaucoup de Libanais ont converti leurs voitures au GPL en bouteilles (non sans risques pour les conducteurs et les passagers), ce qui représente aussi un cas typique de la résilience énergétique renforcée par la diversification des sources et des types d'énergies primaires. De nos jours, la sécurité énergétique est l'un des moteurs les plus puissants qui favorisent les énergies renouvelables au moment où les pays tentent d'atteindre un niveau d'autonomie plus élevé concernant l'énergie primaire.

Le Liban souffre d'une crise aiguë sur le plan de la disponibilité de l'énergie. Il est incontestable que les pénuries chroniques affectent les performances économiques du pays. Les coupures d'électricité quotidiennes et prolongées sont le résultat d'une insuffisance

des capacités de production. Le déficit croissant de l'EDL pèse lourdement sur les dettes du secteur public, sapant la capacité du GL à procéder à une refonte complète du secteur. Telles sont les conséquences dramatiques de la précarité de l'approvisionnement en énergie et de la mauvaise gestion de la dépendance énergétique.

Acceptabilité Énergétique

La vue peu attrayante des panaches de fumées noires qui se dégagent des cheminées de la centrale électrique de Zouk et Jiyeh et l'effet de ces émissions sur les régions avoisinantes est un cas typique de l'acceptabilité énergétique dans le contexte libanais. La santé des personnes, le changement climatique, la pollution de l'environnement et les questions relatives au développement durable ont placé l'acceptabilité énergétique au centre de la politique énergétique du pays. L'acceptabilité énergétique lie la consommation de l'énergie à ses impacts sociaux et environnementaux. Dans le premier cas, elle est mesurée en fonction de l'étendue et du type de maladies qui touchent les personnes comme conséquence de l'utilisation des combustibles alors que dans le dernier cas, elle est mesurée en fonction des émissions de GES, de la dégradation environnementale, de la pollution de l'air ainsi que des empreintes carbone et écologique.

Les préoccupations croissantes concernant l'empreinte carbone ainsi que les nouveaux accords internationaux relatifs aux émissions de GES ont déjà affecté la manière avec laquelle les pays traitent les questions relatives à l'acceptabilité énergétique. Dans le futur proche, l'accès d'une économie à une forme d'énergie primaire bon marché ne pourrait pas garantir automatiquement la prospérité et la compétitivité sur la scène internationale. L'acceptabilité énergétique perçue du point de vue de l'évaluation des impacts du cycle de vie



Panache de fumée noire de Jiyeh se dirigeant vers l'intérieur du pays

implique que l'énergie doit être propre pour l'usager en termes d'entreposage, de transport, de manipulation et d'utilisation finale (émissions de GES et autres émissions). Une acceptabilité énergétique médiocre porte atteinte à l'environnement et à la santé publique. De telles émissions pourraient inclure du SO₂, du N₂O, des NO_x, du CH₄, des COVNM, des aérosols, du carbone suie et autres particules solides (Karaki S. *et al.* 2001) en plus de l'inévitable CO₂.

Le Liban dépend excessivement, jusqu'à nouvel ordre, pour son énergie primaire, des carburants à haut facteur d'émission (CHFE) ou des combustibles polluants tels les fiouls légers (notamment le gasoil et le Diesel) et le fioul lourd qui ont constitué historiquement sa palette d'énergie primaire. Les fiouls à faible teneur en soufre sont souhaitables pour la production de l'électricité (<1%) (Chaaban *et al.* 2004) alors que le Diesel à teneur ultra faible en soufre (DUFS) constitue la norme dans les pays les plus développés (<0.0015%) (Godson 2009). Le Tableau 9.2 montre que le Liban a encore un long chemin à parcourir pour devenir relativement conforme aux normes des combustibles propres, en établissant un juste équilibre entre la technologie, la disponibilité de l'énergie (au niveau tarifaire) et l'acceptabilité énergétique (au niveau de la teneur en soufre).

L'acceptabilité énergétique n'est pas seulement associée aux hydrocarbures nuisibles car les sources renouvelables ont aussi leurs inconvénients. L'utilisation du bois pour la cuisine et le chauffage dans les fours et les poêles conventionnels pourrait avoir de sérieuses implications dans les zones rurales où les maisons ne sont pas proprement ventilées (WB 2004) - voir plus de détails sur la qualité de l'air dans le Chapitre 4.

9.1.6 Guerre et autres questions d'ordre sécuritaire

L'infrastructure du secteur électrique au Liban a considérablement souffert des guerres et des conflits récurrents. Les dégâts étaient causés soit par l'armée de l'air israélienne (1996, 1999, 2006) soit par les conflits internes (le camp des réfugiés de Nahr el Bared en mai 2008). Ce sont surtout les sous-stations électriques de Jamhour et de Bsalim qui furent bombardées plusieurs fois, puis restaurées à grands frais par le GL. Quant aux combats qui ont eu lieu au camp de Nahr El Bared, ils ont endommagé les installations électriques dans la centrale de Beddawi toute proche causant des pannes considérables. Par ailleurs, la plus

Tableau 9.2 Teneur en soufre permise (en masse) dans les hydrocarbures sur le marché libanais

| HFO1 ¹ % | Gasoil ² % | Diesel ³ % | Essence 92 Octane ³ % | Essence 95 Octane ³ % | Essence 98 Octane ³ % | Kérosène Blanc ² % | GPL ² mg/m ³ |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|--|--|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 2.5 | 0.5 | 0.035 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.3 | 345 |

Source : 1 : LIBNOR NL-501: 2001 - 2 Décision 56/1997 - 3: Décret 8442/2002

Notes : Les pourcentages sont fournis par poids sauf indication contraire. L'importation de la houille avec une teneur en soufre de 6 % est autorisée pour les cimenteries mais la majeure partie du soufre est absorbée en cours de fabrication. GPL : À des conditions normalisées de pression atmosphérique et de température

Encadré 9.1 Résolutions de l'ONU relatives au déversement d'hydrocarbures

L'Assemblée générale des Nations Unies a exprimé sa vive inquiétude à l'égard des graves implications du déversement d'hydrocarbures à Jieh qui a été causé par l'armée de l'air israélienne, et ce, dans cinq résolutions consécutives :

1. Résolution 61/194 (20/12/2006)
2. Résolution 62/188 (19/12/2007)
3. Résolution 63/211 (19/12/2008)
4. Résolution 64/195 (21/12/2009)
5. Résolution 65/147 (20/12/2010)

Voir récapitulatif des Résolutions de l'ONU dans l'Annexe 1 de ce chapitre. L'Assemblée générale, dans les cinq résolutions, a considéré que la marée noire a considérablement pollué le littoral du Liban et a eu, par conséquent, de sérieuses implications sur la santé humaine, la biodiversité, la pêche et le tourisme tout en affectant sérieusement les moyens de subsistance et l'économie du Liban. L'Assemblée a exhorté le Gouvernement israélien (GI) à assumer ses responsabilités en dédommageant rapidement et convenablement le Gouvernement libanais (GL) pour les dépenses engagées afin de remédier aux conséquences écologiques causées par la destruction des réservoirs et pour restaurer le milieu marin. Le GI a jusqu'ici complètement ignoré les Résolutions des Nations Unies relatives au déversement et le GL n'a pas donc été indemnisé financièrement par le GI pour les dégâts causés par le déversement d'hydrocarbures. Par conséquent, l'Assemblée générale des Nations unies, a demandé au Secrétaire général, dans sa dernière résolution, d'étudier de plus près la possibilité de recourir à la Commission de Compensation de l'ONU pour qu'elle joue un rôle potentiel afin de dédommager convenablement le GL comme elle a accepté la proposition avancée par le Fonds pour le relèvement du Liban (au MOET) d'accueillir la réunion du Fonds d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution résultant de déversements d'hydrocarbures à l'Est de la Méditerranée.



Bombardement de réservoirs de stockage de carburant de Jieh (Juillet 2006)

grave catastrophe environnementale liée au secteur de l'énergie au Liban a eu lieu durant la guerre de juillet 2006 quand l'aviation de l'ennemi a pilonné les réservoirs de carburant à l'Aéroport International Rafic Hariri et deux autres réservoirs à la centrale électrique de Jieh. Le bombardement des réservoirs de l'aéroport a causé une pollution atmosphérique considérable alors que le déversement des hydrocarbures des réservoirs de Jieh a été considéré comme le *pire déversement d'hydrocarbures que l'Est de la Méditerranée ait jamais connu*¹ (voir Encadré 9.1) figurant parmi les 501 catastrophes les plus dévastatrices dans l'ouvrage anglais intitulé *501 Most Devastating*

¹Déclaration de la République libanaise adressée aux Nations unies le 24 septembre 2007

Disasters (Octopus Publishing Group 2010). Les paragraphes suivants décrivent les implications environnementales, économiques et politiques du déversement d'hydrocarbures à Jieh.

Déversement d'hydrocarbures à la centrale électrique de Jieh

Les 13 et 15 juillet, l'armée de l'air israélienne a bombardé deux réservoirs de carburants contenant 10 000 m³ et 15 000 m³ de HFO à la centrale électrique de Jieh, située à 30 km au sud de Beyrouth. L'incendie qui en a résulté a eu des impacts dévastateurs sur la mer Méditerranée (MOE/UNDP/ELARD 2007). Malgré le fait que le raid aérien ait détruit à l'origine deux réservoirs, le blocus a, quant à lui, empêché le déploiement du matériel de lutte contre l'incendie ce qui a aussi abouti à la propagation du feu vers d'autres réservoirs.

On estime que 60 000 m³ de froul ont brûlé alors que 15 000 m³ furent déversés dans la mer (MOE/UNDP/ELARD 2007). Ce déversement a affecté plus de 150 km du littoral libanais ainsi que certaines parties du littoral syrien. Des études ultérieures ont rapporté quelques impacts enregistrés sur la santé publique, les écosystèmes écosensibles, le tourisme balnéaire, les stations côtières et les ports de plaisance ainsi que sur les moyens de subsistance des pêcheurs (dégâts subis par les stocks de poisson et les équipements et engins de pêche).

Actions entreprises aux niveaux national et international pour faire face au problème de déversement d'hydrocarbures

Face à cette catastrophe environnementale, le ME a mobilisé une équipe d'intervention inter-organisations et a commencé à coordonner un plan de nettoyage en deux phases utilisant du matériel et des ressources fournis par plusieurs partenaires bilatéraux et organisations internationales. Au cours de la Phase 1 des opérations, les priorités fixées ont consisté à (1) récupérer les hydrocarbures flottants en pleine mer et dans des zones confinées, (2) nettoyer les zones où des contacts directs avec les populations sont possibles ou qui présentent des risques pour la santé publique et (3) réhabiliter les zones où les nappes d'hydrocarbures pouvaient entraver l'activité économique et faire face aux menaces directes qui pèsent sur les sites d'intérêt écologique ou culturel. La Phase 1 a été achevée en février 2007 en partenariat avec plusieurs états membres et organisations dont le Gouvernement Italien, le Fonds de développement international de l'organisation des pays exportateurs de pétrole,



Photo M. Al Sarji

Nettoyage des déversements d'hydrocarbures (marée noire de l'été 2006)



Photo M. Al Sarji

Stockage des déchets d'hydrocarbures recueillis

le PNUD, la Direction suisse du développement et de la coopération (DDC), l'Agence canadienne de développement international (ACDI) et l'Agence américaine pour le développement international (USAID) ainsi que des organisations non gouvernementales (UNDP 2009).

La Phase 2 a porté essentiellement sur la décontamination des rochers, des plates-formes d'abrasion, des falaises et des infrastructures. Un travail de nettoyage a suivi, sous le patronage du Gouvernement Japonais par l'intermédiaire du PNUD, du Gouvernement Norvégien par l'intermédiaire du Haut commissariat de secours libanais, de l'USAID et du Gouvernement Espagnol par l'intermédiaire de l'Agence espagnole de coopération internationale pour le développement (AECID). Les travaux de nettoyage de la Phase 2 ont été achevés en décembre 2009. En novembre-décembre 2008, un levé topographique général des côtes polluées par la marée noire a été mené sous la supervision technique du PNUD. Cette étude, qui a couvert la région s'étendant de la ville de Tyr au Sud jusqu'à la frontière nord du Liban, a recommandé des opérations de nettoyage dans des sites spécifiques. Ces recommandations ont été mises en œuvre par le ME grâce au financement du Gouvernement Norvégien (UNDP 2009).

Traitement et élimination des déchets d'hydrocarbures

Les déchets résultant des opérations de nettoyage ont été collectés et entreposés dans des conteneurs puis déplacés dans des sites d'entreposage temporaires choisis par le ME dont : la centrale électrique de Zouk (déchets liquides), la centrale électrique de Jieh (déchets solides) et les raffineries de Zahrani et Tripoli. Des études ultérieures ont été entreprises sur les options offertes pour traiter et éliminer les déchets de la marée noire tout en faisant valoir que le pays manque d'infrastructures adéquates pour la gestion des déchets et d'installations pour la gestion des déchets dangereux. Malgré le manque de moyens, le PNUD a réussi à coordonner deux projets pilotes pour le traitement des déchets d'hydrocarbures. La première méthode a eu recours au «Recoverit Material» pour traiter 320 m³ de déchets d'hydrocarbures dont les débris, les équipements, le sable et les galets stockés à la raffinerie de Zahrani produisant un matériel propre restitué sur la plage et des résidus transportés à la centrale électrique de Zouk. La deuxième méthode de traitement a eu recours à la chaux vive pour stabiliser 2 300 m³ de sable

pollué à Beyrouth qui a été ultérieurement utilisé comme couche arable par SOLIDERE dans le dépotoir réhabilité de Normandie. Ces deux méthodes pourraient être utilisées pour le traitement des déchets restants (environ 2 500 m³) stockés dans les raffineries de Tripoli et de Zahrani et dans les centrales électriques de Jieh et de Zouk mais les fonds nécessaires ne sont pas actuellement disponibles (UNDP 2009).

9.2 ÉTAT ACTUEL

Un aperçu du secteur de l'énergie au Liban est présenté d'un point de vue environnemental tout en couvrant les aspects économiques, sociaux, techniques et juridiques afin d'évaluer ses performances et ses implications sur l'environnement.

9.2.1 Approvisionnement total en énergie primaire

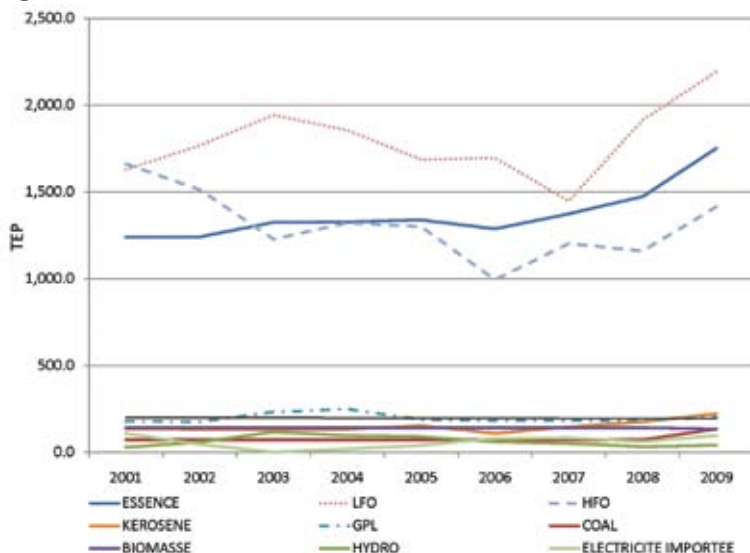
Entre 2001 et 2009, l'approvisionnement total en énergie primaire (ATEP) pour le Liban était relativement constant, oscillant autour de 5 400 kilotonnes équivalent pétrole (KTEP). La composition de la palette énergétique du Liban au courant de cette période n'a pas subi de changements substantiels (voir l'évolution dans la Figure 9.2).

En 2006 et 2007, l'ATEP a chuté de l'ordre de 10 % arrivant à 4 850 KTEP suite à la guerre de juillet 2006 mais il a atteint de nouveau en 2008 son niveau de 2004 (soit 5 270 KTEP). En 2009, l'ATEP a enregistré une augmentation de 18 % par rapport à son niveau de l'année précédente. Selon les données fournies par le MEE, les carburants à haut facteur d'émission (CHFE) - tels que le LFO (Diesel/gasoil) et le HFO - représentent environ 62 % de l'ATEP. Le Diesel, utilisé pour le transport et les générateurs privés, représente environ 30 % de l'approvisionnement en LFO alors que le gasoil, utilisé pour le chauffage et les centrales électriques de l'EDL constitue le reste.

La consommation de l'essence a enregistré une légère baisse en 2006 (à cause des pénuries) pour augmenter par la suite régulièrement. Cette tendance est en phase avec l'augmentation de l'utilisation des voitures au Liban. Le HFO est surtout consommé par le secteur de l'électricité (jusqu'à 85 % des importations totales de HFO) et son approvisionnement a été affecté par la dépendance croissante sur le LFO pour faire fonctionner les centrales électriques de Beddawi et de Zahrani (gasoil) ainsi que les générateurs privés (Diesel). À partir de 2008, l'approvisionnement en LFO et HFO a augmenté

ce qui est inhabituel et alarmant. La part du secteur de l'électricité dans la consommation totale du LFO a augmenté en passant de 35 à 74 % durant la période s'étendant de 2001 à 2009, soit une augmentation de l'ordre du double.

Figure 9.2 Variation des éléments constitutifs de l'ATEP



Sources : Les données pour 2001-2009 ont été adaptées de CAS/MOEW

9.2.2 Activités économiques et consommation de l'énergie

Il existe une corrélation directe et solide entre l'économie et le profil de la consommation d'énergie d'un pays (Ramashandra *et al.* 2006). La Figure 9.3 montre le rapport entre l'ATEP et le PIB réel au Liban pour 1997-2009.

Le rapport entre l'ATEP et le PIB réel au cours de la période 1997-2006 a considérablement varié en raison de deux principaux facteurs : l'instabilité de la situation dans le pays et les finances publiques. La figure 9.3 illustre deux importantes baisses :

1. En 2000, l'ATEP a enregistré une baisse de 10 % malgré la légère augmentation du PIB (1,3 %) entraînant une élasticité de l'ordre de -7,4. Ceci n'est pas dû à une amélioration soudaine de l'intensité énergétique primaire (IEP) de l'économie mais plutôt à l'interdiction de l'achat du fioul léger nécessaire pour alimenter les centrales de l'EDL, décrétée par le gouvernement, et ce, en raison du déficit budgétaire énorme enregistré cette année-là.
2. En 2005, l'ATEP a chuté d'environ 4 % suite à une période d'instabilité et à de graves problèmes sécuritaires dans lesquels le pays a sombré et qui se sont aggravés avec la guerre de juillet 2006.

En général, la période s'étendant de 1997 à 2006 est instructive car elle montre que malgré un léger taux d'augmentation du PIB (d'environ 24 000 milliards de L.L. à 30 000 milliards de L.L.), l'ATEP a diminué, ou au pire des cas, est resté constant malgré l'absence d'une politique délibérée visant la conservation de l'énergie au Liban. Les gaspillages disparaissaient quand l'électricité devenait plus rare en raison des rationnements croissants de l'EDL notamment en 2000 (élasticité = - 7,4) et en 2007 qui a enregistré une performance exceptionnelle avec une élasticité de 0,3 malgré une économie florissante (PIB +8 %).

Cependant, la situation a commencé à changer au cours des deux dernières années quand le Liban a joui d'une stabilité inhabituelle et d'une expansion économique exceptionnelle engendrées par un secteur immobilier en effervescence. Au moment où l'ATEP en 2008 semblait raisonnable avec une élasticité de 1,1 et une augmentation du PIB réel de +10 % - ce qui est assez normal pour une économie en développement et dépendante des services - l'année 2009, qui a aussi apporté une manne économique pour le pays (PIB réel +9 %), a enregistré une élasticité de l'ATEP de l'ordre de 2,1 (110 % la moyenne mondiale).

Si on suppose que le taux de croissance économique réel maintiendra le cap des 5% au cours des cinq prochaines années (2011-2015), comme l'a annoncé la Banque du Liban (BDL), une élasticité de l'énergie de 1,4 (un scénario très optimiste) fera que l'ATEP atteindra 8 700 KTEP d'ici 2015. Ceci représente une augmentation de l'ordre de 40% par rapport à 2009.



Centrale électrique de Deir Ammar au Liban Nord

9.2.3 Impacts environnementaux de l'ATEP

L'approvisionnement en énergies primaires implique une alimentation en énergie sous ses différentes formes jusqu'aux frontières nationales du Liban, un stockage éventuel et la production de combustibles et d'énergies renouvelables à l'intérieur de ces frontières. Cette chaîne exerce un impact sur l'environnement qui n'a pas fait l'objet jusqu'à présent d'une évaluation exhaustive. En effet, aucune recherche scientifique ni étude statistique n'ont été menées pour évaluer l'impact réel du secteur de l'énergie sur l'environnement du pays. Le travail du ME/PNUD dans le cadre de la Seconde Communication Nationale (publiée en mars 2011) est considéré comme un pas décisif vers la quantification de l'empreinte carbone des différentes activités économiques. Ce Rapport SOER évalue les impacts environnementaux potentiels liés à chaque étape de la chaîne d'approvisionnement et de consommation de l'énergie - voir l'aperçu détaillé dans la Figure 9.4. Cet aperçu n'est pas exhaustif mais peut servir de point de départ pour une étude sur la performance environnementale du secteur de l'énergie au Liban.

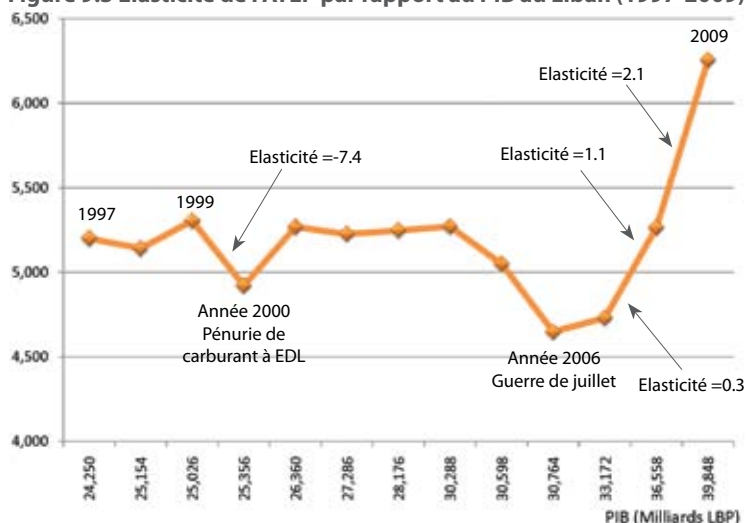
Le Liban compte sur 6 principales sources d'énergie primaire : (1) les combustibles importés sous forme liquide et (2) sous forme de gaz, (3) l'électricité importée, (4) l'énergie hydro-électrique produite localement, (5) la biomasse et (6) l'énergie alternative (voir la première rangée de la chaîne d'approvisionnement en énergie dans la Figure 9.4). Les hydrocarbures liquides, certains hydrocarbures gazeux (GPL), la biomasse et l'énergie alternative peuvent être stockés alors que les autres doivent être immédiatement consommés après la traversée des frontières nationales ou leur production sur place. En 2008, 95 % de l'énergie primaire du Liban comptait sur les combustibles importés, 0,6 % sur l'hydroélectricité, 1,2 % sur l'électricité importée, 2,1 % sur la biomasse et 1 % sur l'énergie alternative (voir détails dans le Tableau 9.1).

Les paragraphes suivants décrivent les impacts environnementaux potentiels associés à chaque type d'énergie primaire. Pour les impacts environnementaux potentiels associés à d'autres étapes de la chaîne d'approvisionnement, se référer à la Figure 9.4.

Combustibles importés (CI)

L'approvisionnement en hydrocarbures est assuré uniquement par des navires pétroliers puisque le gazoduc reliant la Syrie à Beddawi est actuellement inactif (MOEW 2011). Le

Figure 9.3 Élasticité de l'ATEP par rapport au PIB au Liban (1997-2009)



Source des statistiques relatives à l'ATEP : IEA & MOEW, statistiques relatives au PIB du CAS

transport des CI pourrait exercer un impact sur l'environnement en raison des émissions fugitives gazeuses (EFG) (purgés, évaporation), des fuites et du déchargement du ballast alors que le stockage des CI pourrait aussi impliquer des EFG, des fuites ainsi que l'accumulation des boues (MOE 2011 & MOEW 2011). Il n'existe pas de données ou de statistiques au Liban qui pourraient être utilisées pour quantifier la pollution de l'environnement et déterminer l'impact environnemental qui pourrait en résulter. Certaines estimations sont fournies ci-après et se basent sur les informations disponibles.

En 2008, environ 5 millions de tonnes (t) d'hydrocarbures liquides raffinés ont été expédiés au Liban par navires pétroliers (CAS 2009). En termes de pollution de l'air, les émissions de GES résultant des combustibles nécessaires au fonctionnement des pétroliers ont été approximativement estimées à 315 GgCO₂ ou 315 000 tCO₂e. Cette estimation se base sur un facteur d'émission moyen de 21 gCO₂e/TPL/km (IMS 2005). À des fins de comparaison, les émissions totales de CO₂e pour le Liban en 2006 ont atteint 18,171 GgCO₂e (MOE/GEF/UNDP 2011). Les émissions totales de SO₂ de ces pétroliers ont été estimées à 3,15 GgSO₂ en supposant que leur consommation d'énergie est spécifiquement de 0,1 MJ/TPL/km (BTE 1994) et que le HFO a une teneur en soufre de 3,5 %. On a aussi supposé que le trajet d'un pétrolier transportant un chargement moyen est de 3 000 km puisque la plupart des pétroliers opèrent à l'intérieur du bassin méditerranéen et la taille des pétroliers n'excède pas 15 000 TPL compte tenu de la faible profondeur des eaux dans les ports de déchargement du Liban.

Figure 9.4 La chaîne d'approvisionnement en énergie au Liban et ses impacts sur l'environnement

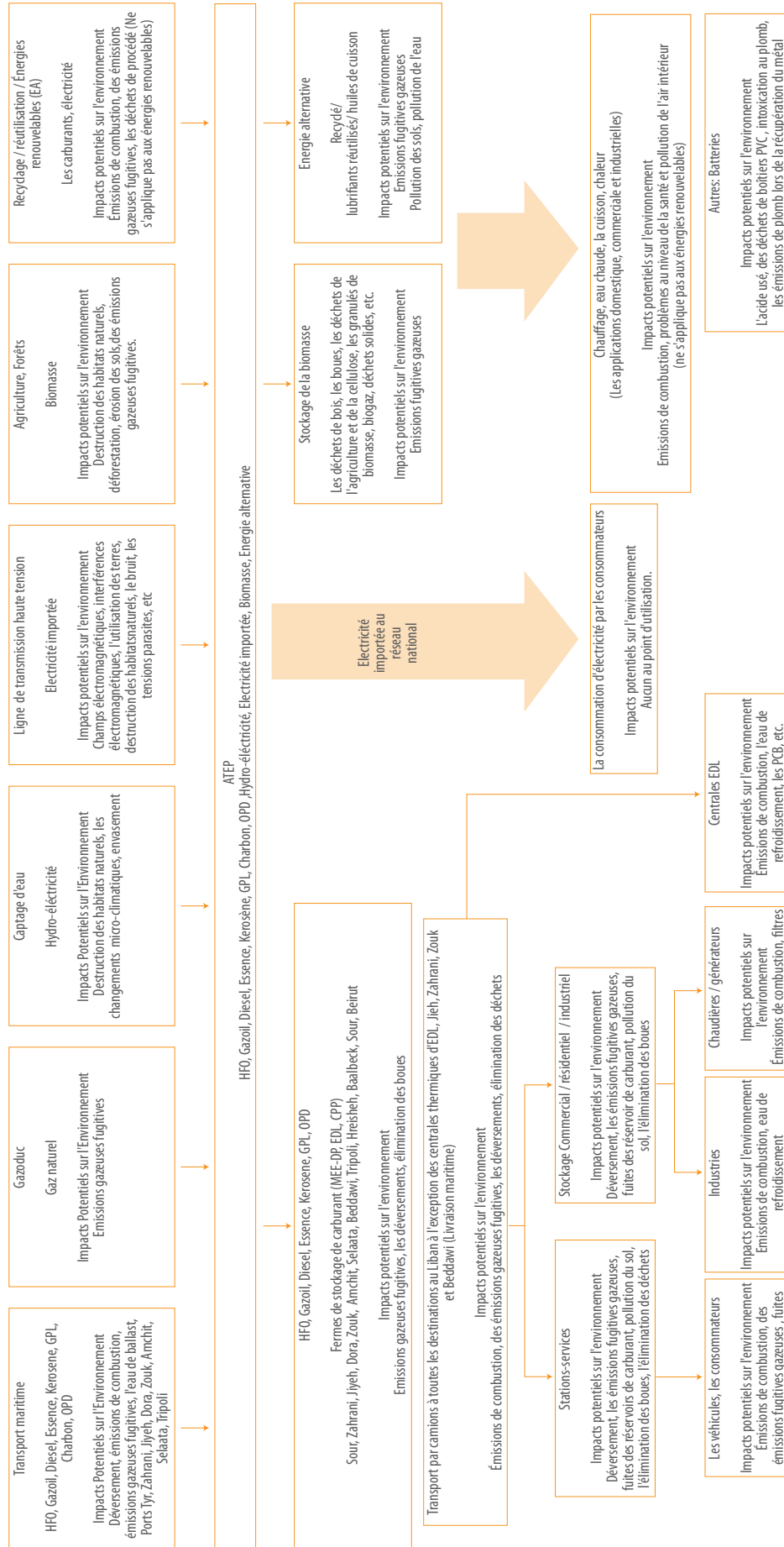


Figure mise au point par ECODIT pour le rapport SOER 2010

Les *émissions atmosphériques* résultant du transport ne se limitent pas seulement aux gaz d'échappement des moteurs des pétroliers. Elles comprennent aussi les EFG se dégageant des systèmes d'aération des compartiments du pétrolier et des opérations de chargement et de déchargement. Il est extrêmement difficile d'évaluer ces émissions étant donné que les opérations de transport maritime ne sont pas soumises à des réglementations rigoureuses ni à un contrôle strict.

De même, les fuites et déversements accidentels des cargaisons demeurent une grande inconnue n'étant pas facilement quantifiables. Selon certaines études, de 100 000 à 150 000 t de pétrole brut sont déversées annuellement dans la Méditerranée à cause des activités de transport maritime (Greenpeace 2011). Les déversements accidentels et fuites peuvent aussi avoir lieu sur terre si les conduites d'alimentation entre le navire et les réservoirs d'entreposage ne sont pas étanches ou en raison de mauvaises pratiques ou accidents (voir l'Encadré 9.2).

Encadré 9.2 Déversement dans la région de Dora

Le 23 mars 2011, un déversement est survenu à Dora, au nord de Beyrouth, quand un pétrolier transportant 21 000 tonnes de kérosène déchargeait sa cargaison via un pipeline secondaire vers l'un des réservoirs situés à Dora (*Daily Star*, 25/3/2011). Le déversement a eu lieu suite à un accident technique au niveau du pipeline. La nappe de kérosène s'est étendue à d'autres parties du littoral libanais atteignant la région du Kesrouan. En général, les déversements accidentels d'hydrocarbures peuvent sévèrement endommager la vie marine et les opérations de nettoyage sont onéreuses et extrêmement difficiles.

Les réservoirs de Dora appartiennent à des compagnies privées qui détiennent des licences d'importation, de stockage et de distribution des hydrocarbures sur le marché libanais (MOEW 2011). En vertu de la loi sur l'environnement 444/2002 qui adopte le principe du pollueur-payeur, les compagnies importatrices de pétrole doivent assumer l'entière responsabilité en cas de déversement accidentel. De plus, le CM dans sa décision n°53 (du 6/10/2010) a entériné l'accord de coopération signé entre le MIM, la Défense civile et les compagnies importatrices de pétrole sur les moyens de contrôler et de contenir (à l'avenir) tout déversement accidentel d'hydrocarbures.

En pratique et immédiatement après l'incident de déversement à Dora, le ME en coordination avec la Défense civile a mené une vaste campagne de nettoyage et a pu récupérer plus de 20 000 litres de kérosène de la mer. Les secteurs publics et privés au Liban manquent encore de plans d'intervention d'urgence et le GL est tenu d'officialiser les mécanismes qui tiennent les pollueurs responsables des opérations de nettoyage et de restauration écologique (voir Section 4 / Article 59 de la Loi 444/2002).

Les eaux de ballast contiennent des hydrocarbures ainsi que les eaux usées des navires pétroliers qui sont en général vidées dans la mer. En tant que signataire de la Convention de Barcelone et d'autres accords pour la protection de la Méditerranée contre la pollution, le Liban doit réduire et maîtriser les sources de pollution dont le rejet des eaux noires des navires qui traversent la Méditerranée. Il est difficile d'imposer de telles réglementations en l'absence de capacités de contrôle et d'installations de réception qui sont équipées afin de recevoir et traiter les eaux de ballast et les autres types de déchets.

On estime à 320 le nombre de trajets par an effectués par les pétroliers qui sillonnent la Méditerranée pour approvisionner le Liban en énergie primaire supposant que la capacité moyenne du pétrolier est de 15 000 TPL. Si 50 % des navires déchargent leurs déchets solides et liquides dans les eaux territoriales libanaises, à raison de 10 tonnes de déchets par navire, ces eaux recevront donc 1 600 tonnes de déchets par an. C'est une estimation très prudente compte tenu du fait qu'un grand nombre de pétroliers doivent attendre pendant plusieurs jours au large des côtes libanaises avant de compléter les formalités financières (MOEW 2011).

Stockage des combustibles importés

Le stockage des hydrocarbures a aussi des conséquences environnementales notamment sous forme d'émissions d'EFG, de déversements accidentels, de fuites et d'accumulation de boues dans les réservoirs. Le stockage des hydrocarbures est pris en charge par trois principales instances : la Direction du pétrole du MEE (DP), l'EDL et les compagnies pétrolières privées. La capacité effective de stockage de la Direction du pétrole est d'environ 370 000 t alors que celle de l'EDL et des compagnies privées reste inconnue. Les aires de stockage de carburant appartenant aux compagnies privées devraient être contrôlées quoique actuellement, il n'est pas clair quelle instance gouvernementale devrait faire ce contrôle. Il a été signalé, à cet égard, que le stockage du HFO chez une des compagnies privées se faisait à ciel ouvert (MOEW 2011).

Il est impossible d'estimer les EFG et le déversement faute de données. Ceux-là sont en effet tributaires du type de combustible, de l'état de la citerne de stockage, du système d'évacuation, des équipements utilisés pour la manipulation des combustibles ainsi que des

procédures adoptées pour le chargement et le déchargement des citernes en vrac et des camions-citernes pour la distribution sur le marché. Les recherches ont révélé que le taux d'émission du produit par unité de surface des citernes de stockage de combustibles est d'environ $1,2 \times 10^{-3}$ kg/j.m², $4,1 \times 10^{-3}$ kg/j.m² et $10,1 \times 10^{-3}$ kg/j.m² pour le Diesel, le kérosène et l'essence respectivement (Chakradhar B 2007). Les émissions de HFO sont considérées négligeables. Les taux d'émission des produits des citernes de stockage de gaz varient de $4,3$ à 42×10^{-4} Gg par an et par million de m³ pompé (IPCC 2000).

Les réglementations aux États-Unis ne permettent pas plus de 10 mg/litre d'EFG lors du chargement et du déchargement de l'essence dans les terminaux de combustible (*Code of Federal Regulations* n° 40, partie 63, sous-partie R) ce qui implique l'utilisation d'unités de récupération des vapeurs. De tels équipements ne sont probablement pas disponibles dans les installations des compagnies privées au Liban qui sont les seules à manipuler l'essence, le Diesel et le GPL.

Quant à l'accumulation des boues dans les citernes de stockage elle reste tributaire du type et de la qualité des hydrocarbures livrés. Par exemple, le HFO génère plus de boue que l'essence. La DP du MEE a actuellement environ 20 000 tonnes de boues entreposées dans sept citernes dans les raffineries de Zahrani et Deir Ammar. L'EDL dispose actuellement d'une citerne d'une contenance de 500 m³ pleine de boues à la centrale électrique de Zouk (MOE 2011 & MOEW 2011). Tout récemment, la Direction du pétrole a chargé une société d'étudier les méthodes de traitement des boues (MOEW 2011). Chez les compagnies privées, les boues sont brûlées et les résidus rejetés dans les dépotoirs municipaux (Chammas 2011).

En ce qui concerne la qualité des combustibles, la Direction du pétrole travaille avec six laboratoires privés pour vérifier la qualité des hydrocarbures importés. Trois échantillons sont prélevés des parties supérieure, moyenne et inférieure du pétrolier avant les opérations de déchargement ; les spécifications doivent respecter la décision du MEE 56/1997 et les normes LIBNOR NL-501 :2001. La Direction du pétrole n'a pas de pouvoir sur la qualité des carburants stockés dans les aires de stockage du secteur privé. La Direction de la Protection du consommateur (MOET) a tenté de contrôler la qualité des carburants dans ces aires de stockage

mais les résultats des analyses des échantillons provenant de différents laboratoires ont été disparates, et partant non concluants. Ceci constitue un obstacle à la mise en œuvre d'un programme de contrôle strict de la qualité des carburants mis sur le marché. (Fleifel 2011).

Les gazoducs terrestres pour l'acheminement du gaz naturel

La construction d'un gazoduc à haute pression d'une longueur de 32 km (appelé GASYLE 1) a été achevée en 2005 assurant la liaison entre les réseaux de gaz syrien et la centrale électrique de Beddawi-Deir Ammar au Liban-Nord. Sa capacité nominale est de 6 millions m³/j avec une capacité contractuelle minimale de 1,5 million m³/j (EMEF 2008). Cependant, la moitié de cette quantité seulement a été livrée entre novembre 2009 et novembre 2010. Le gazoduc est actuellement inactif. À noter qu'une station de comptage fiscal se trouve sur la frontière syro-libanaise.

Les émissions fugitives de méthane (non quantifiées) du gazoduc GASYLE 1 dépendent de son état et des équipements auxiliaires de contrôle/surveillance. Le méthane est soixante-dix fois plus puissant que le CO₂ en tant que GES sur une période de 20 ans et 21 fois plus puissant sur une période de 100 ans. Par conséquent, il est toujours utile d'examiner de plus près les EFG des installations de gaz naturel même si ces dernières sont de taille modeste et construites récemment. On ne sait toujours pas si une étude EIE a été menée pour le projet GASYLE 1.

Électricité importée

L'électricité importée au Liban requiert des lignes de transmission à haute tension (400 KV) ; qui sont associées à une longue liste de problèmes potentiels sur les plans environnemental, sanitaire et social tels que les effets des champs électromagnétiques, la dégradation des habitats naturels, le bruit et la tension parasite (PSCW 2010). L'impact potentiel environnemental/social est fortement tributaire des zones que les lignes aériennes traversent. Il n'existe pas sur ce sujet une étude aisément disponible concernant les lignes de transmission à haute tension n reliant le réseau libanais au réseau syrien (Anjar et frontière nord).

Énergie hydro-électrique

L'hydroélectricité au Liban n'implique pas des barrages avec leurs inconvénients potentiels. Elle est générée par les eaux collectées à la source et canalisées dans des tuyaux collecteurs à haute pression directement connectés à des

turbines situées en aval, à moindre altitude. Il est peu probable qu'une analyse de l'impact sur l'environnement ait été menée compte tenu du fait que ces canalisations ont été construites il y a plus de 40 ans. Certaines sont à découvert alors que d'autres se trouvent dans des tunnels profonds creusés dans les montagnes. À ce stade, il serait utile de vérifier si les opérations de maintenance menées sur ces canalisations pourraient avoir des impacts environnementaux négatifs.

Biomasse de l'agriculture, de la foresterie et des déchets

En 1999, la consommation du Liban en bois de chauffe a été estimée à 140 000 tonnes alors que sa consommation de charbon de bois notamment pour le secteur résidentiel a été estimée à 1 560 tonnes (MOE/GEF/UNDP 2002). Compte tenu des cours des carburants actuels, il n'y a pas de raison de croire que ces chiffres aient diminué, bien au contraire, ils auraient augmenté. Étant donné que quatre tonnes de bois sont approximativement équivalentes à une tonne de charbon de bois (FAO, 2010), la quantité totale de bois consommée atteint 146 200 t ou 52 KTEP (IPCC 1996). Une quantité supplémentaire de 90 TEP de biomasse a été utilisée comme combustible pour le chauffage et la cuisine provenant notamment des produits agricoles et du fumier.

L'exploitation des feuillus (arbres à feuilles larges) est actuellement autorisée au Liban alors que celle des arbres à aiguilles (les conifères) ne l'a pas (FAO, 2010). Selon les estimations officielles publiées par le ministère de l'Agriculture (MA) et basées sur les permis d'exploitation accordés, la quantité de bois de chauffe exploitée atteint 11 000 tonnes approximativement, en supposant une marge de 60 % pour les exploitations illégales (FAO, 2010). Ce chiffre est bien en deçà des estimations précédentes de l'ordre de 146 200 t et ne peut certainement pas être compensé par les arbres fruitiers abattus, ce qui pourrait impliquer que les exploitations illégales sont de loin plus importantes qu'on ne le suppose et pourraient atteindre un volume de bois de chauffe plusieurs fois supérieur à celui qui est autorisé dans les permis d'exploitation délivrés par le MA.

Mis à part les dégâts environnementaux résultant de l'abattage et/ou de l'élagage incontrôlés des arbres notamment les conifères, la combustion de la biomasse dans des poêles conventionnels dans des espaces confinés, surtout quand elle n'est pas correctement



Centrale hydro-électrique de Qadisha

séchée, représente un risque grave pour la santé. Les impacts environnementaux potentiels des technologies de transformation des déchets en énergie, qui pourraient être utilisées dans le cadre des mesures prises par le GL pour économiser l'énergie (Déclaration du 8/12/2009 et décision CM 55 du 1/9/2010), ne sont pas traités dans ce chapitre car il n'existe pas actuellement d'applications à grande échelle au Liban - voir analyse des technologies WTE dans le chapitre 8.

Énergie alternative

L'énergie alternative comprend les substances combustibles recyclées et les énergies renouvelables comme les PV, les chauffe-eau solaire domestiques et les éoliennes. À supposer que l'impact sur l'environnement de la dernière catégorie est négligeable, au moins au moment de son utilisation, l'accent sera mis sur les substances combustibles recyclées tels que les huiles lubrifiantes et les huiles de friture récupérées.

Le recyclage des huiles alimentaires usagées (HAU) et des huiles lubrifiantes usagées (HLU) pour les utiliser comme des combustibles représente une infime partie de l'approvisionnement en énergie primaire au Liban, soit moins de 0,15 % de KTEP (estimations du Rapport SOER). Cependant, les impacts environnementaux et sociaux du recyclage des HFU et HLU sont significatifs comparés à leur apport en énergie si le processus de recyclage est incontrôlé.

Il existe des circuits informels et non réglementés pour la collecte des huiles de friture et des huiles lubrifiantes usagées. Actuellement, le marché des HFU et des HLU est très dynamique et se caractérise par une concurrence acharnée. Par exemple, les HLU sont vendues à environ 200 \$/tonne (Faddoul 2011) alors que le prix des HFU varie de 500 \$ à 1,000 \$/tonne selon la qualité (Aoun 2011). En 1997, la quantité estimée des HLU vendue

ou cédée gratuitement par les stations-service était de 7 200 tonnes approximativement ou 47,5 % de la quantité totale annuelle des HLU (MOE 1998). Compte tenu du prix actuel des HLU et de l'augmentation de la consommation des voitures, il est raisonnable de supposer, sans crainte de se tromper, que les quantités d'huile recyclées ont doublé. Les HLU sont riches en minéraux et contiennent des métaux lourds (MOE 1998) ce qui fait qu'un traitement non convenable pourrait rendre leur combustion encore plus toxique (MOE 1998 & Faddoul 2011). La combustion des HLU dans des brûleurs à basse température, tels ceux sont utilisés dans des applications domestiques et commerciales, dégage des émissions extrêmement nuisibles. Les HLU doivent être utilisées seulement dans des fours à température élevée comme ceux des cimenteries (SOR 2006).

Au Liban, les HLU sont illégalement mélangées avec du gasoil par des distributeurs sans scrupules (Faddoul 2011) ou par les usagers pour le chauffage voire même dans les boulangeries (MOE 1998). Certains les utilisent directement dans leurs fours ou poêles provoquant des émanations nauséabondes avec des conséquences probablement nuisibles pour la santé (Aoun 2011). La décision du ME 8/1 du 30/1/2001 a fixé des valeurs limites pour les émissions résultant de la combustion des huiles usagées dans les brûleurs d'une capacité égale ou supérieure à 0,5 MW. Cependant, en réalité, les HLU sont utilisées dans toutes les tailles de brûleurs car il n'existe pratiquement pas de contrôle sur le mode d'utilisation des HLU au Liban (Faddoul 2011). À noter à ce sujet que le ME donne suite à toute plainte déposée contre des parties contrevenantes.

Les utilisations des huiles alimentaires usagées sont plus variées; celles-ci sont directement mélangées au gasoil et au Diesel, ajoutées à des HLU filtrées pour en améliorer la qualité afin des les réutiliser ou de les transformer en biodiésel (Faddoul 2011). Environ 80 % des HLU des restaurants et des magasins d'alimentation sont collectées alors qu'aucune collecte de HLU ne se fait auprès des industries où elles sont complètement utilisées dans le processus de fabrication- ni des résidences privées où normalement les huiles sont jetées dans les éviers (Faddoul 2011).

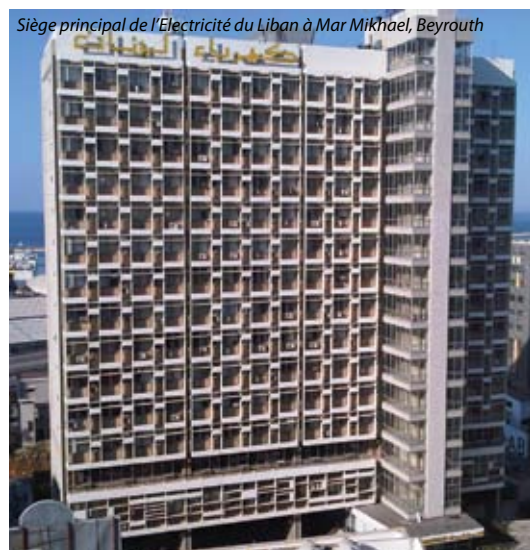
9.2.4 Secteur de l'électricité

La situation actuelle du secteur de l'électricité au Liban n'est point durable. Les paragraphes suivants présentent un aperçu simplifié du

secteur englobants ses facettes formelle et informelle. Le secteur formel est constitué de l'Electricité du Liban (EDL) alors que le secteur informel représente les milliers de producteurs privés, en majorité illégaux, qui compensent les déficits de production de l'EDL.

Secteur formel

L'EDL est un office autonome appartenant à l'État et placé sous la tutelle du MEE. Exceptées les quatre concessions privées (Zahlé, Jbeil, Aley et Bhamdoun desservant environ 82 000 abonnés) et les centrales hydroélectriques privées/semi-privées (Nahr Ibrahim et Kadisha), l'EDL détient un quasi-monopole sur la production, la transmission et la distribution de l'électricité dans le pays (Abi-Said 2005). En 2002, le Parlement a approuvé la loi 462 visant à mettre un terme au quasi-monopole de l'EDL sur le secteur de l'électricité, et ce, en y associant le secteur privé.



L'EDL exploite sept centrales thermiques (voir la liste dans le Tableau 9.3) et six centrales hydroélectriques. Environ la moitié de la capacité de production de l'EDL (les centrales de Zouk et Jieh utilisant des turbines à vapeur) est en voie d'obsolescence alors que l'autre moitié (turbines à gaz) opère dans des conditions sous-optimales car elles fonctionnent au gasoil au lieu du gaz naturel. En 2005, la construction du gazoduc qui relie la centrale électrique de Beddawi au réseau de gaz syrien a été achevée mais les stations restantes au Liban fonctionnant aux turbines à gaz (Baalbeck, Tyr et Zahrani) ne sont pas encore connectées au gazoduc de Beddawi.

Ce gazoduc n'a été utilisé que quelques années après sa construction à cause de la demande interne de gaz naturel en Syrie. En mai 2009, le

Liban a conclu un accord avec les firmes de gaz gérées par l'État égyptien EGPC et EGAS pour un approvisionnement en gaz naturel jusqu'à concurrence de 600 millions m³/an pour les 15 prochaines années à travers le gazoduc arabe/réseau syrien. Cette quantité de gaz suffit pour alimenter la centrale de Beddawi et le gaz a commencé à affluer en septembre 2009 (ce flux est devenu régulier en novembre 2009). Le gaz naturel a été fourni à raison de 850 000 m³/jour ce qui représente une quantité suffisante pour couvrir 50 % des besoins quotidiens de la centrale de Beddawi (environ 1 700 000 m³/jour). La centrale de Beddawi dispose de deux turbines à gaz principales fonctionnant au GN alors que la troisième turbine, à vapeur, fonctionne grâce à la chaleur récupérée par le cycle combiné. En novembre 2010, l'alimentation en gaz naturel fut coupée sans explication officielle de la part des firmes EGPC et EGAS. Au cours de cette période, le Caire souffrait de coupures de courant (rapportées par la presse locale) et le GL n'avait point payé sa facture (à cause, en partie, de la réception tardive des factures des firmes de gaz égyptiennes). En janvier 2011, l'explosion dans la station de pompage de Al-Arish en Égypte a arrêté l'acheminement du gaz vers la Syrie, la Jordanie et le Liban qui ne reprendra pas avant la réparation de la station. Ceci est un autre exemple du rôle important et vital de la sécurité énergétique.

Les pertes techniques subies par le réseau de l'EDL sont estimées, avec optimisme, à 15 % alors que les pertes non techniques (vol) et les factures impayées pourraient atteindre 30 % (WB, 2008). L'augmentation de la consommation du LFO (Diesel/gasoil) depuis 2007 est due à la dépendance croissante sur les centrales électriques à turbines à gaz fonctionnant au gasoil. Ceci est une aberration économique compte tenu du prix de ce carburant. En temps normal, le cours du gasoil sur le marché est de 40 % plus élevé que le HFO et de 260 % plus élevé que le GN sur la base du pouvoir calorifique. En prenant en considération les dépenses en capital, le GN est encore 200 % moins cher que le gasoil compte tenu des facteurs de charge des centrales de l'EDL (WB 2008).

En 2009, l'EDL a réussi à couvrir 71 % seulement de la charge moyenne estimée à 2 100 MW (charge de pointe ~ 2600 MW) et à assurer environ 70 % de la consommation d'énergie électrique de cette année estimée à 15 000 GWh. Le déficit fut comblé grâce à l'achat de l'électricité en provenance de l'Égypte et de la Syrie (7%) et aux générateurs privés (23%) (MOEW, 2010).

Tableau 9.3 Capacité de production et d'importation de l'EDL

| Stations de production d'électricité | Nominal MW | Disponible 2004 | Disponible 2008 | Type de carburant | Année de retraite | Type des équipements |
|--------------------------------------|-------------|-----------------|------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Zouk | 607 | 520 | 365 | HFO | 2015 | ST |
| Jieh | 346 | 295 | 187 | | 2010 | ST |
| Hrayche | 75 | 60 | - | HFO | 2010 | ST |
| Sour | 70 | 70 | 70 | LFO (Optimal efficiency with NG) | 2021 | OCGT |
| Baalbeck | 70 | 70 | 70 | | 2021 | OCGT |
| Beddawi | 435 | 435 | 435 | | 2025-2030 | CCGT |
| Zahrani | 435 | 435 | 435 | | 2025-2030 | CCGT |
| Total conventionnel | 2023 | 1885 | 1562 | - | | - |
| Hydro | 282 | 80 | < 80 | - | 1981 | WT |
| Import Egypt/Syrie | 200 | 200 | 200 | - | - | - |
| TOTAL | 2505 | 2150 | < 1840 | - | - | - |

Source : Adaptation de Abi Saïd 2005 et WB 2008

Abréviations : **ST** Turbine à vapeur, **WT** Turbine à eau, **OCGT** Turbine à gaz à circuit ouvert, **CCGT** Turbine à gaz à cycle combiné

Malgré une légère augmentation en 2009, la capacité de production hydroélectrique du Liban enregistre un recul depuis 2003 à cause de la vétusté des équipements et de la baisse de la disponibilité de l'eau (certains équipements existent depuis 1909 mais sont toujours fonctionnels). En 2009, l'énergie hydroélectrique représentait 3,5 % seulement de la production d'électricité domestique assurant une capacité de production de moins de 80 MW (MOEW, 2010).

Les problèmes de gouvernance, de dettes et de graves déficits de production empêchent l'EDL de renouveler progressivement les installations et accroître la capacité de production. Le secteur de l'électricité souffre depuis trois décennies de déficiences structurelles et opérationnelles en raison de l'insuffisance des investissements (1,6 milliards de dollars seulement pour la période 1992-2009), des tarifs inappropriés, des vols, des dégâts physiques causés par la guerre, du cadre réglementaire obsolète et de l'absence historique d'un large engagement politique en faveur de la résolution de la crise de l'énergie. La situation pourrait changer dans le futur proche grâce à la ratification récente par le gouvernement du Plan stratégique national pour le secteur de l'électricité en juin 2010 (voir explications dans la Section 9.2.6).

Les dépenses du GL consacrées à l'EDL représentent la troisième plus importante dépense après les paiements d'intérêts au titre du service de la dette et les coûts de personnel. Le soutien financier du gouvernement à l'EDL n'est point un fait récent puisque les

transferts remontent à la période de la guerre civile – quoique, à ce moment-là, la fréquence et la structure des transferts n'étaient pas systématiques. Les transferts au profit de l'EDL sont passés de 283 milliards de L.L. en 1981 à 2259 milliards en 2009, soit une augmentation multipliée par 8! En 2009, les transferts au compte de l'EDL représentaient 20 % des dépenses primaires ou environ 375 \$/personne sur la base du calcul par habitant (MOF 2010). Cette année-là, l'EDL a couvert 8,3 % de la facture énergétique contre 18,7 % en 2006. En 2008, soit l'année au cours de laquelle les dépenses du gouvernement en faveur de l'EDL ont atteint un record avec 2 420 milliards de L.L., la couverture de l'EDL était seulement de 4,7 % (MOF 2010). Les subventions cumulées du Trésor public depuis 1992, y inclus les intérêts, atteignent 13 766 000 dollars ou 27 % approximativement de la dette publique nominale du Liban. On estime que les pertes économiques pourraient dépasser 9 500 000 dollars en 2015 si les dysfonctionnements du secteur de l'électricité ne sont pas réglés d'une manière sérieuse, efficace et immédiate (MOEW, 2010).

En décembre 2010, le Liban a payé à EGAS 28 millions de dollars (MoF, 2011), soit le tiers de la facture pour le gaz naturel acheminé entre septembre 2009 et novembre 2010, date de la suspension du pompage (MOEW 2011). Pendant cette période, le GL a économisé environ 130 millions de dollars (voir Encadré 9.3) en passant du gasoil au GN pour assurer 50 % de la consommation de carburant de Beddawi ce qui représente 12,5 % des besoins de l'EDL en 2009 qui sont de 2 450 KTEP (MOEW 2011). Cet exemple montre qu'une politique énergétique bien planifiée peut apporter au pays de gros bénéfices financiers.

Encadré 9.3 Comment économiser 130 millions de dollars en bref

Même si l'approvisionnement en gaz a commencé en septembre 2009, on suppose que la centrale n'a été effectivement opérationnelle que durant une période de 390 jours entre septembre 2009 et novembre 2010. La quantité totale de gaz consommée était de 335 750 000 m³ équivalant à 299 777 TEP. Les économies sont de l'ordre de 130 millions si on se base sur les cours du GN et du gasoil de 266 \$ et 700 \$ par TEP respectivement.

Source : Estimations du Rapport SOER

Tarifification

Les tarifs de l'EDL n'ont pas changé depuis août 1994 au moment où le cours du pétrole était de 21 \$/baril (Tableau 9.4) sans parler des effets de l'inflation cumulative. Malgré le gel des tarifs, le coût de l'électricité au Liban n'est pas bon marché car les factures d'électricité sont surchargées de taxes indirectes, ce qui aboutit à une facturation injuste pour les petits

consommateurs ménagers (voir l'exemple dans l'Encadré 9.4).

Encadré 9.4 Combien paye un ménage à faible revenu ?

Un ménage à faible revenu qui ne consomme pas plus de 200 kWh par mois payera 5,6 \$ de redevances directes et 9 \$ de frais indirects. Par conséquent, le coût du kWh consommé est multiplié par 2,5. Ainsi, la plus basse tranche tarifaire passe de 2,3 à 6 cents américains.

Tableau 9.4 Tarifification mensuelle de l'EDL (en vigueur depuis le 1 août 1994)

| | Interval de tarification | Tarif (LBP/kWhr) | Tarif (\$/kWhr) |
|----|---|------------------|-----------------|
| LT | <u>Domestique</u> | | |
| | < 100 kWhr | 35 | 0.023 |
| | 101-300 kWhr* | 55 | 0.036 |
| | 301-400 kWhr | 80 | 0.053 |
| | 401-500 kWhr | 120 | 0.08 |
| | > 501 kWhr | 200 | 0.13 |
| | Éclairage des rues, édifices publics, centres de soins médicaux gratuits, hôpitaux, lieux de culte, cinémas, centres de bienfaisance, etc | 140 | 0.093 |
| MT | La petite industrie, artisanat, agriculture, traitement de l'eau, stations de pompage | 115 | 0.076 |
| | Les artisans, agriculture, traitement des eaux et des stations de pompage | 130 | 0.086 |
| | Industries: La nuit: 80 LL, Le jour: 112, Pic: 320 LL | | |
| HT | Les autres abonnés | 140 | 0.093 |
| | Categorie: Tous les abonnés | 115 | 0.076 |

* La structure tarifaire change pour les collectes mensuelles et pour les collectes bi-mensuelles, LT Basse tension, MT Moyenne tension, HT Haute tension

Pour les consommateurs ménagers dans la tranche tarifaire la plus élevée (>501kWh), les frais indirects représentent normalement 35 % de la valeur de la facture. Par conséquent, le tarif dans cette tranche augmente d'une valeur nominale de 8 ¢ à une valeur réelle de 11 ¢ après l'ajout des surtaxes. Pour les grands consommateurs industriels, les frais indirects représentent normalement 13 % des redevances directes à payer. En général, le tarif moyen en 2006, selon l'énergie facturée, était de 141 L.L./KWh (9.4 ¢/kWh) (WB, 2008). Comparé aux prix de l'électricité dans la région, le tarif moyen de 2006 au Liban se situe dans la limite supérieure (voir Tableau 9.5). En termes de consommation d'énergie, le secteur de l'électricité a consommé 2 436 TEP (environ 45 % de l'ATEP) en 2008.

Tableau 9.5 Tarifs moyens de l'électricité dans quelques pays arabes (¢US/kWh)

| Maroc | UE | Liban | Jordanie | Dubai | Tunisie | Abu-Dhabi | Algerie | Qatar |
|-------|-----|-------|----------|-------|---------|-----------|---------|-------|
| 11 | 9.6 | 9.4 | 7.2 | 5.4 | 4.6 | 4 | 3.5 | 3 |

Source : Adaptation de WB 2008

Note : La comparaison ci-dessus des tarifs d'électricité doit être interprétée avec prudence puisqu'elle inclut des pays producteurs de pétrole.

Secteur informel

En 2007, environ 61 % de toutes les résidences au Liban étaient équipées de générateurs privés ou y étaient connectées (MOEW 2010). En 2010, le coût de la génération privée d'électricité payé par les citoyens libanais était estimé à 1,4 milliards de dollars contre 700 millions de dollars pour l'EDL (MOEW 2010). Cet état de fait a poussé le MEE à préparer une étude qui a fixé le prix moyen pour les 5 A (par heure de rationnement) à 350 L.L. Cette étude a été distribuée à toutes les municipalités et aux propriétaires de générateurs privés mais le respect de ces recommandations demeure limité. De plus, le ME a promulgué la circulaire n°10/1 (du 19/3/2011 qui a été publiée au Journal Officiel du 21/4/2011) concernant la «surveillance du fonctionnement des générateurs privés». Cette circulaire inclut les exigences techniques sur la manière d'atténuer les effets des polluants atmosphériques émanant des générateurs électriques (en utilisant des dispositifs d'échappement pour piéger les polluants tels que les séparateurs cycloniques), de contrôler les fuites d'huiles et de combustibles (en utilisant des matériaux absorbants sous les générateurs comme la sciure de bois) et de stocker les huiles usagées avant leur élimination finale d'une manière sûre et sans dommages. Ce qui est encore plus important c'est l'absence de contrôle sur la qualité de l'électricité acheminé vers les domiciles qui cause bon nombre de dégâts aux appareils électroménagers et les équipements.

Plusieurs de ces générateurs ont un rendement très faible ne dépassant pas les 20 % (WB 2008) mais ceci est compensé par très peu de pertes techniques compte tenu des courtes distances de transmission impliquées (El-Fadel R.H. et al 2009). Ils sont par conséquent une source significative de pollution et de gaspillage économique. À des fins de comparaison, le rendement moyen de la production électrique de l'EDL de la centrale jusqu'à la porte du consommateur est d'environ 29 % (Tannous 2011) et tout générateur privé qui a un rendement moindre serait une source de gaspillage de ressources et irrespectueux de l'environnement surtout quand il se trouve dans des zones urbaines densément peuplées. C'est

surtout le cas des fournisseurs indépendants du courant puisqu'ils ne sont pas du tout motivés à améliorer leurs équipements électriques compte tenu du monopole qu'ils exercent dans leurs régions respectives; les surcharges dues à ces inefficacités sont passées aux consommateurs sans aucun contrôle par les autorités

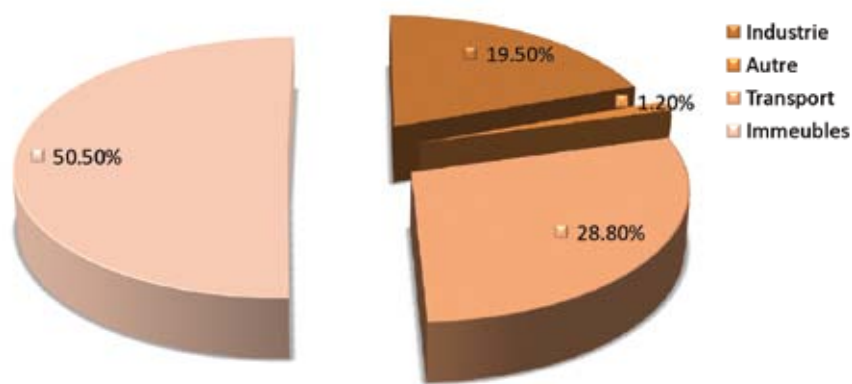
Impact environnemental du secteur de l'électricité

Une étude environnementale d'analyse du cycle de vie menée en 2009 a évalué la performance environnementale actuelle du secteur de l'électricité au Liban en fonction de neuf facteurs d'impact l'épuisement abiotique, l'acidification, le réchauffement climatique, l'épuisement de la couche d'ozone, la toxicité humaine, l'écotoxicité aquatique d'eau douce, l'écotoxicité aquatique marine, l'écotoxicité terrestre et l'oxydation photo-chimique (El-Fadel R.H. et al 2009). L'étude a prouvé que le Liban subit des impacts environnementaux plus élevés dans huit des neuf facteurs par rapport aux émissions européennes. Le seul facteur d'impact qui est plus bas au Liban est l'écotoxicité aquatique d'eau douce. L'étude a aussi révélé que la configuration actuelle du secteur de l'électricité au Liban (notamment l'utilisation des combustibles polluants et le recours aux générateurs privés) est le pire scénario envisageable alors que le scénario selon lequel l'EDL produit l'électricité mais en utilisant des combustibles polluants vient en deuxième position prenant en compte le nombre de facteurs d'impact négativement touchés. Le meilleur scénario possible est la production centralisée de l'électricité en utilisant des combustibles propres (tels que le GN).

9.2.5 Secteurs consommateurs de l'énergie

Les plus importants consommateurs de l'énergie primaire au Liban sont les bâtiments, les moyens de transport et l'industrie par ordre décroissant d'importance (voir Figure 9.5). Les sections suivantes décrivent certains aspects en détail du profil énergétique de chaque secteur et son impact sur l'environnement.

Figure 9.5 Profil sectoriel de l'énergie primaire au Liban (2008)



Source : Adaptation des données fournies par l'AIE (bilan énergétique du Liban en 2008)

9.2.5.1 Bâtiments

Contrairement à ce que l'on croit, les bâtiments sont les plus gros consommateurs de ressources dans le monde entier ! Au Liban, le secteur immobilier absorbe environ 50 % de l'APEP, 36 % de l'énergie finale et 70 % de la consommation de l'électricité (IEA, 2008). Les bâtiments dégagent environ 40 % des émissions de CO₂ au niveau national. Ils comprennent tous les genres de construction dont les bâtiments résidentiels, commerciaux et industriels (à l'exclusion des procédés industriels). En 2004, le Liban comptait 0,5 million de bâtiments approximativement représentant 1,4 million d'unités d'habitation dont 87 % sont résidentielles et 13 % commerciales et/ou industrielles (CAS 2006). Plus de 90 % de l'ensemble des bâtiments sont situés à moins de 500 m d'altitude. Le taux annuel des nouvelles constructions (remplacements ou additions dans le parc immobilier existant) est d'environ 2 % (CDR-NLUMP, 2004). Les bâtiments au Liban sont insuffisamment isolés, voire pas du tout. Le chauffage, la ventilation et la climatisation (CVC), ainsi que les équipements ménagers sont généralement inefficaces. Cependant, grâce à la dynamique du marché (ex. chute des prix des lampes LFC et améliorations apportées à l'efficacité et aux technologies de CVC), les performances s'améliorent lentement. En 2007, environ 56 % des résidences utilisaient les hydrocarbures pour le chauffage (LFO et GPL), 18 % avaient recours à la biomasse (bois et charbon) alors que 22 % utilisaient le chauffage électrique (CAS 2008). En 2004, environ 17 % des unités d'habitation étaient équipées de systèmes de climatisation (CAS 2006). Une nette augmentation de ce pourcentage est prévue suite à la baisse des prix des unités de climatisation et l'accroissement des revenus qui influe sur les exigences de confort et les styles de vie.

Selon le Tableau 9.6, l'enveloppe du bâtiment, les équipements de CVC, les luminaires, les chauffe-

eau et les équipements de bureau doivent être les principales cibles de l'efficacité énergétique. Quoique le chauffage des locaux se taille la part du lion de la consommation d'énergie dans les bâtiments, la production de l'eau chaude est le domaine où il est possible de réaliser les économies d'énergie les plus élevées dans les maisons résidentielles si toutefois on y installe des chauffe-eau solaires domestiques (MOE/GEF/UNDP 2007). Voir les économies d'énergie potentielles dans l'Encadré 9.5.

Encadré 9.5 Consommation d'énergie des chaufferettes à résistance électrique

Les chaufferettes à résistance électrique consomment en moyenne 350 % plus d'énergie que les chaudières à bon rendement, et partant dégagent des émissions considérablement plus élevées. Les pompes à chaleur consomment en moyenne la moitié de l'électricité consommée par les chaufferettes à résistance électrique mais leurs performances restent tributaires de l'altitude et des températures extérieures.

D'un point de vue urbain, les gratte-ciel augmentent la hauteur de la canopée exacerbant de ce fait l'effet d'îlot de chaleur qui est un micro-climat dans la ville résultant de la densité de son infrastructure (routes, aires de stationnement) et de sa superstructure (bâtiments). En d'autres termes, les villes génèrent de la chaleur ce qui augmente la consommation d'énergie liée à la climatisation à l'intérieur des habitations. L'absence d'espaces verts dans les zones urbaines intensifie aussi l'effet d'îlot de chaleur. De récentes études menées dans de grandes villes situées en Europe, en Asie et en Amérique du Nord ont montré que les températures dans les rues congestionnées entourées d'immeubles de grande hauteur pourraient être supérieures de l'ordre de 10°C par rapport aux températures ambiantes en pleine campagne (Santamouris et al, 2004). L'impact de l'effet d'îlot de chaleur est tel que les charges de pointe sur les réseaux électriques, qui étaient normalement enregistrées en hiver, glissent de plus en plus vers l'été (Santamouris et al 2004).

Plusieurs immeubles sont à présent équipés de générateurs fonctionnant quotidiennement en plus des chaudières. Des ravitaillements fréquents en combustibles sont alors nécessaires accompagnés d'émissions fugitives, de fuites potentielles et de l'élimination des boues. Il est évident que la quantification d'un tel impact sur l'environnement est une tâche fastidieuse qui ne devrait pas, néanmoins, empêcher la promulgation et l'application de réglementations appropriées.

Tableau 9.6 Consommation d'énergie finale dans les unités résidentielles et commerciales (%)

| | SH | AC | Eclairage | WH | Vent. | OE | Refrig | Cuisine | TV | Autres | TOTAL |
|----------------|----|------|-----------|-----|-------|------|--------|---------|-----|--------|-------|
| Résidentielles | 34 | 11.5 | 8.2 | 28 | 0.5 | - | 7 | 2.3 | 2.5 | 6 | 100 |
| Commerciales | 36 | 18 | 20 | 1.5 | 1.5 | 13.5 | 1 | 1 | 1.5 | 6 | 100 |

Source: Auteur

SH : Chauffage des locaux, **AC** : Climatisation, **WH** : Production d'eau chaude, **Vent** : Ventilation, **OE** : Équipements de bureau

9.2.5.2 Transport

Le secteur des transports au Liban ne peut plus durer tel qu'il est sur les plans de la productivité et de l'environnement. En pratique, des 20 litres remplis dans le réservoir d'essence, seuls 4 litres sont effectivement utilisés dans les voitures les plus performantes alors que le reste se perd en chaleur et fumée ! Les transports consomment environ 29 % de l'APEP et 42 % de l'énergie finale. En 2006, ils ont dégagé environ 25 % des émissions de CO₂ au niveau national (3 817 GgCO₂) se positionnant directement derrière le secteur de l'électricité (6,322 GgCO₂). La dépendance des Libanais à l'égard de la voiture a largement contribué à cet état de fait.

Au Liban, chaque point de pourcentage de la croissance économique engendre un point et demi de pourcentage de l'accroissement du parc de véhicules particuliers et partant du nombre de trajets effectués en voiture (MOE/EU/NEAP, 2005u). L'augmentation des trajets quotidiens est prévue de passer d'environ 1,5 million en 2005 à 5 millions en 2015 (MOE/GEF/UNDP 2011). L'arrêt-démarrage, typique des embouteillages, favorise l'augmentation des niveaux de CO dans les émissions de gaz d'échappement et l'élévation de la consommation de carburant de 20 à 30 % au kilomètre. En fait, la part du secteur du transport dans l'émission totale de CO s'élève à 94 % alors qu'il est responsable de 96 % des émissions de COV. En 1997, les coûts dus aux congestions routières au Liban étaient estimés à environ 2,0 milliards de dollars/an. Avec l'aggravation des conditions de circulation, ces coûts pourraient atteindre 10 % du PIB (MOE/EU/NEAP, 2005u). Les voitures privées au Liban représentent environ 86 % du nombre total de véhicules estimé à 1,2 million en 2004 (MOE/EU/NEAP, 2005u). La majorité de ces véhicules sont mal entretenus malgré l'inspection annuelle devenue obligatoire. Ceci a un effet particulièrement nuisible sur les émissions et l'efficacité de la consommation de carburant. En même temps, le segment des voitures modernes s'est orienté d'une manière remarquable vers les véhicules utilitaires sport (VUS) énergivores malgré les prix relativement élevés de l'essence. Cependant, le nombre des propriétaires de

nouvelles voitures plus compactes est aussi en train d'augmenter et pourtant 90 % du parc automobile a 5 ans ou plus alors que 60 % des voitures ont plus de 13 ans. Le facteur d'émission moyen du parc de véhicules légers existant au Liban est estimé à environ 250 gCO₂/km². Pour une voiture qui roule en moyenne 15 000 km/an, les émissions moyennes annuelles sont de 3,7 tonnes de CO₂/an.

²Le facteur d'émission de l'essence selon la source IPCC, 1996 basé sur une consommation moyenne de 10 km/litre (très optimiste)

De plus, l'essence de basse qualité disponible sur le marché local n'aide pas à la réduction des émissions. Les études menées par l'UE ont montré que la réduction de la teneur en soufre de l'essence de 50 ppm à 10 ppm réduit la consommation de carburant de l'ordre de 5 % (Godson 2009). Le Tableau 9.7 montre les irrégularités liées aux pratiques de fraude qui portent atteinte à la qualité des carburants. Le taux prévalent des irrégularités dues à la fraude est éventuellement plus élevé mais dans la majorité des cas, les fraudeurs ne sont ni signalés ni arrêtés. Ce qui est néanmoins intéressant est l'augmentation spectaculaire des cas de fraude liés au Diesel en 2008 quand les cours de ce carburant ont atteint des sommets vertigineux (1 100 \$/tonne) dépassant ainsi ceux de l'essence.

Les pétroliers peuvent décharger l'essence et le Diesel qui respectent les spécifications prévues par le décret 8442 (du 13/8/2002). Cependant, il n'est pas difficile de deviner ce qui se passe entre la phase de déchargement et la phase de livraison des carburants aux clients peu méfiants. Officiellement, il y a 94 distributeurs secondaires détenant des licences pour stocker et distribuer les carburants au Liban, 1 117 camions-citernes enregistrés légalement et quelques 2 130 stations d'essence (MOET-CPD 2011). Le nombre des acteurs opérant clandestinement dans ce secteur demeure inconnu. Comme déjà mentionné, les HLU peuvent être mélangées au Diesel vendu aux clients, d'autres substances nuisibles peuvent aussi être ajoutées au mélange, même l'eau. Les pratiques de fraude qui portent atteinte à la qualité des carburants affectent considérablement la quantité et la qualité des émissions du véhicule. Par

conséquent, elles ont des impacts notables sur l'environnement et la santé.

Tableau 9.7 Irrégularités rapportées liées aux pratiques de fraude portant atteinte à la qualité des carburants

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Essence | 50 | 25 | 9 | 1 | 34 | 41 | - | 2 | 1 | 9 |
| Diesel | 0 | | | | 1 | 2 | - | | 23 | 1 |

Source : MOET-CPD, 2011

Le transport en commun au Liban inclut environ 40 000 véhicules de transport public (taxis collectifs, taxis, bus et minivans). Malgré le fait qu'une partie importante de ces véhicules soit vétuste et dans un état délabré, il est à signaler que certaines compagnies de taxi sont en train de se donner un coup de jeune pour répondre aux besoins d'une clientèle haut de gamme. Le Liban ne dispose pas jusqu'ici d'un système de transport public efficace, fiable et rentable; environ 77 % de Libanais n'ont jamais utilisé les transports en commun (Darwish F. 2010). L'interdiction du Diesel et de l'essence au plomb pour les véhicules légers en 2004 a été incontestablement bénéfique pour l'environnement. Cependant, on ne dispose pas jusqu'à ce jour d'évaluation publiée des impacts d'une telle législation sur la qualité de l'air - voir *Chapitre 4 Qualité de l'air* pour plus de détails sur le secteur des transports et les lois et réglementations correspondantes.

Les camions, les bus et les engins de construction au Liban ne sont pas mieux que les véhicules légers puisque la plupart sont vieux, mal entretenus et roulent au Diesel de basse qualité. Les camions dégageant des panaches de fumées noires de leurs échappements sont typiques du paysage libanais. Les transports ferroviaire, aérien et maritime à l'intérieur des frontières nationales libanaises sont pratiquement inexistantes. Les stations d'essence font partie du système de transport puisqu'elles peuvent constituer une source de pollution de l'environnement si leurs activités ne sont pas correctement réglementées et contrôlées. Dans le présent chapitre les stations d'essence sont seulement traitées dans une perspective liée à l'énergie et aux carburants puisque les autres activités nuisibles pour l'environnement comme le lavage des voitures et la vidange d'huile ne sont pas prises en considération - voir *Chapitre 8 Déchets solides* pour de plus amples informations sur les huiles usagées.

Il existe quatre sources d'EFG dans les stations d'essence au Liban : (1) le système de ventilation

rudimentaire des réservoirs de carburant souterrains, (2) l'absence d'un système de récupération des vapeurs d'essence entre le réservoir de carburant souterrain et le camion qui décharge (la pression négative créée dans le réservoir souterrain aspire les vapeurs contenant des COV), (3) l'absence d'un système de récupération des vapeurs d'essence lors du remplissage du réservoir des voitures et (4) l'évaporation des fuites d'essence.

Une station-service classique peut dégager des quantités considérables d'EFG par an (USDE, 2010). Chaque opération de déchargement d'un camion-citerne peut entraîner la perte de 20 litres d'essence si un système de récupération des vapeurs d'essence lors du déchargement n'est pas installé (MOE, 1998). Il n'existe pas, jusqu'à nouvel ordre, de réglementations au Liban pour traiter les problèmes liés aux EFG dégagées lors des opérations de remplissage au Liban. De telles réglementations ont une grande portée puisqu'elles impliquent toute la chaîne d'approvisionnement, en commençant par les compagnies pétrolières privées pour arriver aux stations-services.

Les fuites dans les réservoirs souterrains de carburants (FRSC) sont aussi une autre source de pollution affectant les aquifères, les sols et les structures environnantes. Dans les zones urbaines, les FRSC peuvent dégager des vapeurs nuisibles qui s'infiltrent dans les sous-sols et les locaux occupés. Les FRSC pourraient être difficiles à détecter surtout en petites quantités durant ainsi plusieurs années. Dans ce cas aussi, le Liban ne dispose pas de réglementations efficaces concernant les FRSC.



9.2.5.3 Industrie

La part du secteur industriel dans le PIB au Liban en 2007 était d'environ 9 % (CAS 2008) mais il a consommé environ 19 % de l'ATEP et de l'énergie finale respectivement ainsi que 30 % de la production totale d'électricité. Selon les audits énergétiques commandés par le Centre Libanais pour la Conservation de l'Énergie (LCEC) dans 17 installations industrielles entre 2007 et 2009, 61 % des dépenses énergétiques étaient consacrées à l'auto-production alors que les factures d'électricité représentaient 77 % de leurs dépenses énergétiques (WB, 2009). Le pourcentage élevé d'électricité privée produite explique en partie les lacunes du secteur industriel puisque les petites stations de production d'électricité ne sont pas efficaces, plusieurs étant anciennes et/ou ne fonctionnant pas d'une manière optimale sans parler de la mauvaise qualité des carburants. Les audits énergétiques du LCEC ont montré que les industries peuvent économiser entre 9 et 33 %; les économies étant les plus fortes dans l'industrie du ciment et les plus faibles dans celle de l'Aluminium. En ce qui concerne les équipements, les moteurs électriques ont un potentiel élevé d'économie d'énergie alors que la récupération d'énergie représente le potentiel le plus bas (2-3 %). Les études menées dans le secteur industriel libanais révèlent un potentiel élevé d'économie d'énergie qui pourrait être plus important que les valeurs moyennes dans le monde (WB 2009).

9.2.6 Lois et réglementations

La section suivante décrit les principales réglementations et questions relatives aux politiques en matière d'énergie. Chaque texte juridique cité ci-dessous figure aussi dans l'Annexe 2 par ordre chronologique à la fin du chapitre. Pour une analyse plus complète de la législation environnementale liée à l'énergie, prière de se référer au Chapitre 4 de SELDAS (EU/UOB/MOE/ELARD, 2005). Pour un récapitulatif des législations liés aux questions énergétiques et environnementales au Liban et d'autres pays, prière de se référer au Chapitre 4 de SEEL (MOJ/MOE/UNDP, 2010). Les lois et réglementations libanaises liées à l'énergie, à l'efficacité énergétique (EE) et aux énergies renouvelables (ER) sont jusqu'à nouvel ordre presque inexistantes. Le Liban ne dispose pas de stratégie énergétique nationale officielle. Quoiqu'il en soit, les lois et réglementations suivantes méritent qu'on s'y attarde :

- *La loi de construction 646/2004* et le décret de mise en œuvre 15874/2005, mieux connus sous le nom de Code du Bâtiment

du Liban (CBL). À l'exception de l'Annexe E de l'article 14 qui offre des mesures d'incitation financières pour les doubles murs et les doubles vitrages, le CBL ne comporte aucune clause liée à l'efficacité énergétique dans les bâtiments. De plus, dans le cadre du programme de production plus propre, la Banque mondiale prépare un projet pour mettre à niveau la performance environnementale du Code du bâtiment. Une telle initiative va améliorer l'efficacité énergétique du secteur du bâtiment et aura un impact bénéfique sur la facture énergétique du pays.

- *Normes thermiques pour les bâtiments ; NL 68 :1999* : Ce sont des normes volontaires introduites par LIBNOR depuis 1999 mais qui n'ont jamais été appliquées et qui sont actuellement considérées comme vétustes et inefficaces. Deux initiatives consécutives visant le remplacement de ces normes, sous l'égide de l'Ordre des Ingénieurs et Architectes de Beyrouth (OEAB) et le ministère des Travaux Publics et des Transports (MTPT), ont abouti à l'élaboration de deux documents, à savoir les *Normes thermiques pour les bâtiments au Liban* (TSBL 2005 et TSBL 2010). L'élaboration du premier document a été soutenue et financée par le PNUD-FEM alors que le second a bénéficié du soutien de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME). Aucun de ces documents n'a été approuvé par LIBNOR comme une norme volontaire nationale. Actuellement, des efforts sont déployés sous l'égide de l'OEAB pour élaborer une version mise à jour qui sera soumise à LIBNOR pour approbation. Il était prévu que la mise en application du TSBL au Liban dès 2010 et sur une période de 20 ans allait aboutir à une économie d'environ 1,67 million de TEP tout en évitant l'émission d'environ 6,8 millions de tonnes de CO₂ et, par dessus tout, à une économie d'environ 500 millions de dollars (UNDP-GEF, 2005). Quand l'étude a été menée en 2004, les estimations financières étaient basées sur un prix maximal d'énergie de 30 \$/baril tout au long de la période de 20 ans en dollars constants selon la valeur de 2002. Compte tenu des prix actuels de l'énergie, les économies sur le plan financier sont de plusieurs fois supérieures au chiffre avancé ci-dessus.
- *La Loi de l'environnement 444/2002*, préparée par le ME et approuvée par le Parlement en 2002, offre un cadre général pour les

activités de gestion environnementale au Liban. Mais elle doit encore entrer en vigueur et attend l'élaboration et la promulgation des décrets d'application (jusqu'en 2010, aucun décret n'a été promulgué). L'article 20 aborde notamment les mesures relatives à l'efficacité énergétique.

- *La Loi du secteur de l'électricité 462/2002* réorganise le secteur de l'électricité et examine la possibilité de privatiser les activités de production et de distribution de l'électricité (Chapitre 1, Article 4). La loi prévoit la formation d'un organe supérieur de contrôle nommé Autorité de régulation de l'énergie pour gérer la restructuration du secteur (Chapitre 2). À l'instar de la loi sur l'environnement 444/2002, la loi 462/2002 attend encore les décrets d'application et partant reste jusqu'à nouvel ordre lettre morte.
- Le *Plan Stratégique National pour le Secteur de l'Electricité (PSSE)* a été approuvé à l'unanimité par le CM en juin 2010 (décision du CM n°1 du 21/6/2010). Il expose la nouvelle stratégie pour le secteur de l'électricité qui sera discutée plus loin dans la Section 9.3. La mise en œuvre de ce plan stratégique nécessitera beaucoup de bonne volonté et un consensus politique de la part de toutes les parties concernées. Le plan stratégique vise à réhabiliter le secteur de l'électricité et à réviser efficacement la loi 462/2002 (MOEW 2010).
- *Décision du ME 52/1-1996 et Décision 8/1-2001*: Les deux décisions concernent les émissions gazeuses, la concentration de la pollution et les rejets d'effluents. La décision 8/1 a partiellement amendé et/ou remplacé les dispositions de la décision 52/1-1996 - voir l'analyse des décisions 52/1-1996 et 8/1-2001 dans le Chapitre 4.
- La *loi 132/2010* concerne les activités liées au pétrole et au gaz, à commencer par l'octroi des droits jusqu'à la prospection et la production pour arriver enfin au démantèlement des anciennes installations gazières et pétrolières. La loi 132 pourrait être le début d'un long chemin visant à résoudre, même partiellement, le problème de la disponibilité de l'énergie au Liban sans pour autant causer des ravages dans l'environnement. En vertu de la loi 132/2010 (article 7, clause 2), toutes les licences délivrées pour le forage exploratoire sont soumises à une EIE. De plus, les licences pour le forage des puits et la production requièrent des études environnementales approfondies (Article 32). Cette loi prévoit

le cadre nécessaire pour une législation sur les mesures de sécurité et la protection de l'environnement pendant les phases tant de production que de démantèlement (Articles 54 to 60). Par exemple, l'article 36 prévoit les conditions en vertu desquelles la purge et la combustion sur un site d'exploration peuvent avoir lieu.

- *Loi 359/1994*. Le Liban a ratifié en 1994 la CCNUCC qui est entrée en vigueur en 1995. En sa qualité de pays en développement, le Liban est tenu de soumettre à la CCNUCC une communication nationale accompagnée d'un inventaire des émissions libanaises de GES par secteur d'activité. La première communication a été publiée en 1999 alors que la deuxième fut publiée en mars 2011. Par ailleurs, en novembre 2006, le Liban a ratifié le protocole de Kyoto dans le but d'accéder aux projets MDP. Jusqu'à ce jour, le Liban n'a pas encore bénéficié d'aucun projet MDP.
- *Avant-projet de politique générale des transports*: La Direction Générale des Transports Terrestres et Maritimes (DGTMM) au ministère des Travaux Publics et des Transports (MTPT) a soumis au GL en 2002 un avant-projet sur la politique à suivre pour les transports qui vise à assurer la durabilité économique, financière, environnementale et sociale du transport terrestre au Liban. Les actions proposées avaient pour objectif de freiner l'utilisation des voitures privées, de réduire les émissions, d'augmenter les performances en matière de sécurité, d'encourager l'utilisation des transports publics et d'embellir le réseau de transport. Aucune action n'a été prise par le GL et l'avant-projet de loi n'a jamais été promulgué. Actuellement, un nouveau projet de loi est débattu.
- *Projet de loi sur les économies d'énergie*: Le LCEC est actuellement en train de finaliser l'élaboration d'une loi à soumettre au Parlement. Elle servira de cadre indispensable pour mettre le Liban sur les rails de la bonne gouvernance énergétique tant dans le secteur public que dans le secteur privé. Le point focal de cette loi est la formation d'une entité gestionnaire (LCEC) qui supervisera son application correcte d'un point de vue technique. Une fois promulguée, cette loi pavera la voie, espérons-le, à une stratégie nationale de l'énergie qui sera extrêmement bénéfique tant pour l'environnement que pour la santé financière du pays.

9.2.7 Principaux acteurs (et initiatives dans le secteur de l'énergie)

Malgré les performances médiocres sur le plan législatif, le Liban est en train de réaliser des progrès notables (quoiqu'ils soient limités) sur le plan de la promotion et de l'institutionnalisation des programmes relatifs à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables. Un aperçu des différents acteurs sur la scène de l'énergie au Liban est présenté ci-après avec une brève description de leurs réalisations jusqu'à ce jour (voir Tableau 9.8). Les actions décrites ci-dessous aident à éliminer tous genres d'obstacles - qu'ils soient réglementaires, économiques, sociaux ou liés au marché - ou toute autre entrave qui retarde la mise en place de bonnes pratiques et de procédures qui favorisent l'efficacité énergétique et l'utilisation d'énergies propres et renouvelables.

9.2.7.1 Institutions gouvernementales

Le *ministère de l'Environnement* a adopté quelques clauses et modifications apportées au CBL qui ont été proposées par le Conseil du Liban pour les Bâtiments Verts (LGBC) et qui sont relatives à l'efficacité énergétique (EE) et aux énergies renouvelables (ER), et ce, dans le but de publier une nouvelle version du code qui inclut ces modifications. Le ME est tenu de veiller à ce que le Liban respecte ses obligations envers la CCNUCC notamment la Communication nationale sur le changement climatique (qui comprend les données sur les émissions dans le secteur de l'énergie) préparée sous son égide. La Seconde Communication Nationale, qui inventorie les émissions pour l'année de référence 2000, a été publiée en mars 2011.

Le *ministère de l'Énergie et de l'Eau* est l'organisme public le plus actif qui tente de promouvoir des programmes sur l'efficacité énergétique et l'utilisation des énergies renouvelables au Liban. La réalisation la plus notable, jusqu'à ce jour, est le parrainage du programme du Centre libanais pour la conservation de l'énergie (LCEC) traité ultérieurement. Une initiative plus récente est le Plan stratégique national pour le secteur de l'électricité mentionné dans la Section 9.2.6. Actuellement, le MEE participe à plusieurs programmes liés à l'EE et aux ER (traités dans la Section 9.3).

Le *ministère des Finances* a co-signé en 2008 un projet pour l'élaboration d'une Stratégie énergétique durable (SED) avec le PNUD en collaboration avec le MEE et le ME. Dans le cadre de ce projet, le MF recherche des mesures d'incitation fiscale qui pourraient être adoptées

Tableau 9.8 Principaux acteurs et principales responsabilités dans le secteur de l'énergie

| Fonctions | MEE | ME | MF | MTPT | EDL | BDL | Autres |
|--|-----|----|----|------|-----|-----|--------|
| Stratégie pour le secteur de l'électricité | X | | | | | | X |
| La construction de nouvelles centrales | X | | | | | | |
| Construction d'infrastructures de transport de l'électricité | X | | | | | | |
| Promotion des programmes EE et ER | X | | X | | | | X |
| O&M des centrales et sous-stations | | | | | X | | |
| Financement | X | | X | | | X | |
| Les règlements et directives | X | X | X | | | | |
| Stratégie durable pour le secteur des transports | | | | X | | | |

Notes : La répartition des responsabilités proposée ci-dessus est à titre indicatif et est sujette à des changements. La mention « Autres » comprend les organismes suivants : LCEC, CEDRO, LCPC, LGBC, etc.

pour promouvoir l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables et de meilleures pratiques environnementales. Un certain nombre de mesures ont déjà été adoptées par le MF dont l'article 83 de la loi sur le budget 2010 proposée qui stipule une exonération totale des droits de douane sur les voitures hybrides.

Des augmentations substantielles ont été prévues dans les allocations budgétaires destinées à l'efficacité énergétique dans le projet de budget 2011 telles que l'initiative gouvernementale pour la bonne gestion de la demande sur l'énergie³ et le Centre libanais pour la conservation de l'énergie. De plus, le MF a consenti des subventions aux quatre secteurs (agriculture, hospitalité, technologie de l'information et industrie) et aux investissements dans les secteurs de l'énergie et de l'environnement. De tels programmes de prêts sont gérés par la BDL.

L'*Electricité Du Liban* est le point focal du Plan solaire méditerranéen. Lancé en 2009, ce plan parrainé par l'Égypte et la France, vise l'introduction de projets EE et ER dans les pays de l'Est de la Méditerranée. Suite à une réunion nationale des parties prenantes organisée par le MEE, le Liban a soumis 28 avant-projets en 2010 (les pays participants doivent encore annoncer les résultats de la sélection). L'EDL participe aussi au programme local de CESD (traité dans la Section 9.3).

La *Banque du Liban* collabore étroitement avec le MEE au Compte national pour l'efficacité énergétique et l'énergie renouvelable (NEEREA) (traité dans la Section 9.3). Elle a approuvé notamment plusieurs schémas de financement qui encouragent la production d'une énergie

³ المبادرة الحكومية
لترشيد الاستهلاك

plus propre et le recours aux énergies renouvelables.

9.2.7.2 Programmes et institutions

Centre Libanais pour la Conservation de l'Énergie (LCEC)

Établi en 2002, le Fonds pour l'environnement mondial a financé le Programme du Centre libanais pour la conservation de l'énergie (LCEC) qui a actuellement pour siège le ministère de l'Énergie et de l'Eau et qui est géré par le PNUD. Récemment enregistré sous le nom de Centre libanais pour la conservation de l'énergie (attestation n° 172 du 27/1/2011), cet organisme s'intéresse aux questions relatives à l'économie d'énergie consommée par le grand public et aux énergies renouvelables au niveau national en assurant le soutien au gouvernement libanais dans le développement et la mise en œuvre de stratégies nationales dans le but de promouvoir l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables auprès du consommateur. Le LCEC est indépendant financièrement et administrativement et opère sous la supervision directe du ministère de l'Énergie et de l'Eau. <http://www.lcecp.org.lb/>

Le LCEC a à son actif les réalisations suivantes :

- Direction d'audits énergétiques pour 117 sites couvrant tous les secteurs (2007-2009) dont des établissements commerciaux, hôteliers, hospitaliers et industriels, des écoles et des campus universitaires.
- Installation de 500 CESD, offerts par le gouvernement chinois, dans les régions libérées au Liban-Sud (2005-2006). Soutien technique et financier pour l'installation de ces unités et la formation de plus de 40 parties prenantes avec des experts chinois. Suivi du programme en cours pour remplacer les systèmes qui ont été endommagés pendant la guerre de 2006.
- Direction de vastes campagnes de sensibilisation du grand public aux questions relatives à l'économie d'énergie (depuis 2007). Parmi les slogans lancés, nous mentionnons : "Y a des clics qui économisent", "Ne brûlez pas votre argent pour chauffer de l'eau, l'énergie solaire est gratuite", " Détendez vos muscles", "C'est l'affaire d'un clic" et "Économisez l'énergie tout en ne diminuant pas la lumière".
- Pilotage de l'installation de lampes LFC à Niha (Békaa) en coopération avec l'Électricité de Zahlé. Dix-huit mois après l'installation, un sondage a révélé la satisfaction de 80 % des consommateurs

parmi les ménages participants et 8,5 % d'économie d'énergie. Lancement par le MEE et le LCEC d'un projet visant le remplacement gratuit de 3 millions de lampes à incandescence de 100 W par des lampes LFC de 23 W en s'appuyant sur le projet pilote LFC. Ce projet ciblera 1 million de maisons et coûtera 4,3 millions de dollars (GL).

- Lancement du projet d'inspection de l'efficacité énergétique avec MEDCO (compagnies importatrice d'hydrocarbures). Ce projet (en cours) entreprend des audits énergétiques gratuits dans les maisons des clients de la compagnie MEDCO et offre des conseils aux propriétaires sur les mesures possibles à adopter dans les domaines de l'EE et des ER pour réduire la facture énergétique. À ce sujet, le LCEC est en train de préparer des Normes minimales de rendement énergétique pour les appareils électroménagers. Cette initiative définira des labels d'efficacité énergétique (étiquetage concernant le rendement énergétique) pour les lampes LFC, les CESD, les chauffe-eau électriques, les unités de climatisation et les réfrigérateurs.
- Gestion du projet CESD "Un panneau solaire dans chaque maison" visant l'installation d'au moins 1 million de m² de panneaux solaires d'ici 2020. Le LCEC mène des campagnes de sensibilisation, délivre des certifications aux fournisseurs de CESD, installe un centre d'essais à l'Institut de recherche industrielle (IRI) et organise une campagne de renforcement des capacités.
- Préparation de la loi sur la conservation de l'énergie à soumettre au Parlement en 2011.

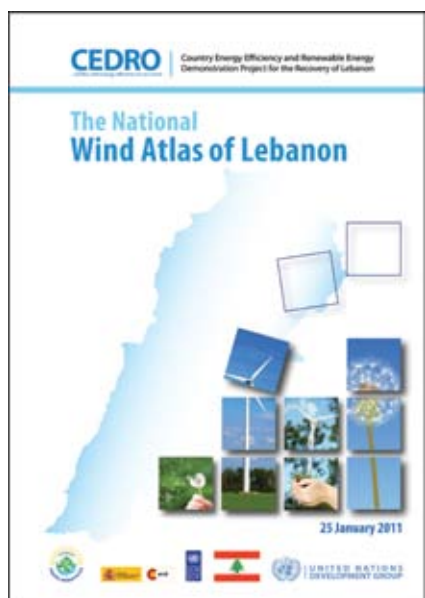
Projet d'efficacité énergétique et de démonstration de l'énergie renouvelable pour la reconstruction du Liban (CEDRO)

Le projet CEDRO, fruit d'un partenariat conclu entre les organismes suivants MEE/MF/MOET/LFR/CDR/PNUD, a été créé en 2007 pour un mandat de 5 ans et avec un budget de 9,73 millions de dollars alloués par le Fonds pour le relèvement du Liban grâce à un don de l'Espagne. Ce projet vise à promouvoir l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables au Liban grâce à des campagnes de sensibilisation, au renforcement des capacités, aux mesures d'incitations sur le marché pour encourager l'installation de systèmes EE et ER et grâce aussi aux activités de recherche et de développement menées dans tout le pays. Le projet CEDRO a,



jusqu'à ce jour, installé une dizaine de chauffe eau solaires de grande taille dans les écoles publiques, les hôpitaux gouvernementaux, les bâtiments publics, les casernes de l'armée libanaise et dans les locaux des FSI à la prison de Roumieh. Le volume des systèmes de CESD varie entre 2 000 et 12 000 litres. En somme, le projet CEDRO a lancé des appels d'offres pour des CESD d'une superficie de 95 000 m² et des systèmes PV d'une capacité de 80 kWp. Le projet CEDRO a lancé et financé plusieurs documents de recherche importants liés aux ER dont (1) la stratégie nationale de bio-énergie qui fait la lumière sur les ressources bio-énergétiques disponibles dans le pays et (2) l'Atlas national des vents publié en janvier 2011 qui fournit des données pertinentes pour la compréhension des régimes de vents dominants (à terre et en mer) dans le pays qui sont essentielles pour déterminer les régions les plus adaptées pour la construction future de fermes éoliennes.

www.cedro-undp.org



Le Centre Libanais de Production Propre (LCPC)

Le LCPC a été créé en 2002 par le ME grâce à des subventions de la Commission européenne et du gouvernement autrichien obtenues à travers l'ONUDI. Après avoir été accueilli au début au sein du ME, le LCPC a déménagé à l'Institut de Recherche Industrielle (IRI) en 2004. Le centre fournit une assistance aux petites et moyennes entreprises (PME) pour l'adoption de mesures favorisant une production plus propre et des modes de production industrielle durables qui réduiront la consommation d'eau, d'énergie, etc. et diminueront les émissions de polluants, la charge et les déchets des effluents - *pour plus de détails voir le LCPC dans le chapitre 4 (Qualité de l'air).*

Ordre des Ingénieurs et Architectes de Beyrouth (OEAB)

L'OEAB co-organise, parraine et finance des séminaires et des événements fréquents liés à l'EE et aux ER dont la «Semaine de l'énergie» et la «Semaine de la durabilité». L'OEAB contribue activement à l'élaboration de l'avant-projet de deux normes thermiques comme il a chargé le Conseil du Liban pour les bâtiments verts (LGBC) de réexaminer le CBL pour y inclure des dispositions relatives à l'EE et aux ER. La Banque mondiale et le ME sont aussi impliqués dans ce projet.

Les organisations non gouvernementales (ONG)

Plusieurs ONG sont impliquées dans le secteur de l'énergie au Liban y compris l'Association Libanaise pour la Maîtrise de l'Énergie (ALMEE), la Lebanese Solar Energy Society (LSES), le Conseil du Liban pour les bâtiments verts (LGBC), etc. Le LGBC est une organisation à but non lucratif fondée en 2008 par un groupe d'architectes, d'ingénieurs et d'universitaires libanais pour promouvoir la durabilité de l'environnement bâti au Liban. Le LGBC a pour ambition de contribuer à l'élaboration et au développement de nouvelles normes de construction en collaboration avec les pouvoirs publics, les municipalités, l'OEAB, LIBNOR, les universités et d'autres organisations. Aujourd'hui, le LGBC comprend 55 membres et assure le lien entre différents conseils nationaux et régionaux du bâtiment durable. Le LGBC a soumis une demande d'adhésion au Conseil mondial du bâtiment durable (WGBC). Le conseil, à travers son partenariat avec la Société financière internationale a mis en place le système d'évaluation des bâtiments écologiques ARZ adapté pour le Liban.

<http://www.almee.org/>,

<http://www.lebanon-gbc.org>

9.3 PERSPECTIVES SUR LE PLAN POLITIQUE ET LA VOIE A SUIVRE

Il est pratiquement possible de dissocier le développement socio-économique du Liban de l'impact exercé par la consommation de l'énergie sur l'environnement, et ce, à travers trois principaux axes :

- Le passage à des sources d'énergie plus propres dont les énergies renouvelables.
- La mise en œuvre de l'efficacité énergétique dans tous les principaux secteurs de l'économie surtout la production d'électricité, le secteur tertiaire, les transports, l'industrie et l'agriculture.
- L'adoption de modes de vie plus simples et économes.

Plusieurs plans se préparent déjà au Liban pour remodeler son secteur de l'énergie. Ils feront l'objet de cette section et la plupart s'inscrivent dans le droit fil des deux premières recommandations susmentionnées. La troisième recommandation aborde une question sensible qui ne sera pas traitée dans ce rapport.

9.3.1 Modification de la palette énergétique

Le fait de s'éloigner des combustibles polluants en cherchant une palette énergétique plus propre aidera à réduire les émissions de polluants au Liban (voir Encadré 9.6). Les combustibles polluants comme le HFO exercent un impact sur le Liban à deux niveaux. Ils provoquent une pollution atmosphérique locale qui pourrait causer des maladies surtout chez les enfants vivant au voisinage des installations qui brûlent des combustibles. Deuxièmement, les combustibles polluants gonflent l'intensité carbonique de l'économie et contribuent à l'augmentation des émissions mondiales de gaz à effet de serre.

Encadré 9.6 L'expérience européenne

Plusieurs pays européens sont en train de modifier leur palette énergétique pour adopter le gaz naturel afin d'atteindre l'objectif de réduction des émissions de GES de 20 % d'ici 2020 (le calcul ayant été effectué selon les données de référence de 1990). Ce changement est en train de favoriser le remplacement du charbon à grande échelle.

Tableau 9.9 Part du secteur de l'énergie au Liban dans les émissions CO₂e (Gg) 2000-2006

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ETN | 18,507 | 19,311 | 19,632 | 19,811 | 20,300 | 19,143 | 18,171 |
| ESE | 13,786 | 14,967 | 14,892 | 14,836 | 14,955 | 14,254 | 13,098 |
| % | 74.5% | 77.5% | 75.9% | 74.9% | 73.7% | 74.5% | 72.1% |

ETN : Émissions totales nationales, **ESE** : Émissions du secteur de l'énergie (tous les deux exprimées en CO₂e)

Source : MOE/GEF/UNDP 2010u

Étant donné que le secteur de l'énergie au Liban est responsable de 75 % des émissions des trois GES les plus importants (CO₂, N₂O et CH₄ exprimés en CO₂e), il est donc tout à fait approprié d'aborder ce secteur en premier lieu. Le changement de la palette énergétique réduira l'empreinte carbone de l'économie libanaise ainsi que la pollution atmosphérique résultant de la combustion des combustibles polluants tels que le HFO et le LFO. (Chaaban *et al.* 2003)

Parmi les réformes recommandées de l'accord Paris III figurait la proposition de faire basculer la centrale électrique de Beddawi au gaz naturel acheminé par gazoduc et la centrale de Zahrani au Gaz Naturel Liquéfié (GNL). Même si le GNL

est plus cher que le GN acheminé par gazoduc d'environ 30 % (9¢US/kWh contre 7¢US/kWh), il demeure de loin moins cher que le gasoil (14¢US/kWh) (WB, 2008). En fin de compte, le remplacement du gasoil par le GN sous forme liquide ou gazeuse est une décision sensée des points de vue économique et environnemental pour trois raisons

(1) Le facteur d'émission de CO₂ du GN (17,2 tC/Tj) est respectivement d'environ 18 et 15 % inférieur à celui du HFO (21.1 tC/Tj) et du LFO (20,2 tC/Tj). (IPCC 1996)

(2) La donnée la plus importante à signaler est le fait que la pollution locale due à la combustion du GN est minimale. Il est à noter en particulier que la teneur en soufre est négligeable et que la combustion du GN dans une centrale fonctionnant selon les normes n'émettra ni aérosols, ni suie, ni particules solides, ni oxydes de vanadium ou autres produits nuisibles. En revanche, environ 99 % des émissions nationales de SO₂ au Liban estimées à 97 000 tonnes en 2004 proviennent du secteur de l'énergie et plus spécifiquement de la combustion des HFO et LFO. (MOE; 2000-2006). Au cours de la mise en marche de la turbine à gaz II au GN à Beddawi, les opérateurs ont remarqué un fonctionnement plus aisé et moins bruyant par rapport au fonctionnement au gasoil.

(3) De plus, il est possible de faire des économies considérables en faisant fonctionner les TGCC au GN au lieu du gasoil. Il a déjà été mentionné dans la section 9.2.4 plus haut (secteur de l'électricité) que le GL a épargné environ 130 millions de dollars en faisant fonctionner 50 % de la capacité de la centrale de Beddawi au GN acheminé par gazoduc pour la période allant de novembre 2009 à novembre 2010. Actuellement, on prévoit que les économies seraient de l'ordre de 330 millions de dollars par an si la centrale fonctionne à 100 % au GN (WB 2008). Quant à l'utilisation du GNL pour faire fonctionner la centrale de Zahrani, elle économiserait 200 millions de dollars/an, au pire des cas (WB 2008), ce qui suffirait pour récupérer les coûts de construction du terminal GNL au bout de deux ans. Le cas de Zahrani et de Beddawi illustre bien comment la gouvernance – quand elle manque de vision et se base sur des considérations d'intérêt personnel sans égard aucun pour les questions relatives à la disponibilité de l'énergie - peut avoir des conséquences financières désastreuses. Le Liban gaspille annuellement non moins de

550 millions de dollars en brûlant un gasoil très cher dans ses centrales au lieu d'utiliser le GN.

Cependant, il convient de noter que la modification de la palette d'hydrocarbures gardera le Liban totalement dépendant de sources extérieures pour satisfaire ses besoins en énergie à moins que la production locale ne devienne possible grâce à la prospection pétrolière/gazière qui résoudrait partiellement ou complètement les problèmes liés à la disponibilité/sécurité énergétique.

9.3.2 Refonte du secteur de l'électricité

Le Plan stratégique national pour le secteur de l'électricité (PSSE) mentionné plus haut présente un plan détaillé pour la refonte de ce secteur au Liban. Il traite les problèmes de gestion de l'offre et de la demande. Un tel plan doit prendre en considération les aspects tant environnementaux que socio-économiques qui précèdent la mise en œuvre. Ceci est réalisable en menant une Évaluation environnementale stratégique du PSSE qui est une étape indispensable lors de l'élaboration et de la formulation des politiques. Le Plan stratégique s'articule autour de trois domaines stratégiques et formule les programmes d'action en trois temps (court terme 2010-2012, moyen terme 2012-2014 et long terme 2015 et au-delà) :

- (1) Infrastructure : Production, transmission et distribution de l'électricité.
- (2) Offre et demande : choix du carburant et externalisation, ER, EE et tarification.
- (3) Législation : Normes et standards, corporatisation de l'EDL et statut légal.

Pour la **production**, l'objectif est d'atteindre une capacité de production de 4 000 MW d'ici 2014 grâce à l'installation de nouvelles centrales thermiques (2 200 MW), à la mise à niveau des centrales de Zouk et Jieh (110 MW) et celles de Beddawi, Zahrani, Baalbeck et Tyr (145 MW). Le Plan stratégique vise aussi l'augmentation de l'énergie hydraulique de 40 MW, la production de 60-100 MW à partir de l'énergie éolienne et de 15-25 MW grâce aux installations de transformation de déchets en énergie. Par conséquent, une capacité de production supplémentaire de 2 600 MW au moins sera mise en œuvre en partenariat avec le secteur privé (producteurs indépendants d'énergie).

Pour le **transport**, dans les deux années à venir, la boucle de Mansourieh de 220 KV - en suspens depuis des années - sera raccordée, l'infrastructure de la sous-station de Ksara de

400 KV sera achevée et le Centre national de contrôle (le *Lebanese Electricity National Control Centre*) sera opérationnel (afin de supprimer les principaux goulets d'étranglement qui entraînent des pertes techniques et d'améliorer la fiabilité et la stabilité du système). De plus, la construction de sous-stations additionnelles et l'installation de lignes de transmission supplémentaires sont prévues sur tout le territoire libanais.

Pour la **distribution**, le Plan stratégique prévoit que le secteur va surtout compter sur le secteur privé qui va introduire les améliorations nécessaires au courant des trois prochaines années comme la gestion automatique des compteurs et de la facturation, la connexion/déconnexion à distance, le tarif de rachat (« feed-in tariff »), les cartes de prépaiement, les réseaux de distribution d'électricité intelligents, etc.

En bref, le PSSE vise à modifier la palette énergétique en délaissant les combustibles polluants pour adopter le GNL, à augmenter l'efficacité énergétique et à promouvoir les sources d'énergie renouvelables et alternatives. Pour mettre en œuvre ce basculement, le Liban aurait besoin de construire un terminal de GNL à Selaata ou Zahrani et de connecter toutes les centrales électriques du pays à un gazoduc terrestre (ou, si nécessaire, sous-marin) s'étendant de Beddawi jusqu'à Tyr. Le gazoduc suivra la voie ferrée pour limiter les coûts d'expropriation et pourrait éventuellement alimenter aussi les installations industrielles, commerciales et résidentielles (Gaz de ville). Il pourrait aussi plus tard servir de soutien à un projet de véhicule à gaz naturel (2010-2012) - voir *Chapitre 4 Qualité de l'air* pour plus de détails sur le basculement vers l'électricité hybride, les piles à combustible/hydrogène et les véhicules à gaz naturel dans la section 4.4.2. Le basculement énergétique ne va pas seulement rendre la palette énergétique plus acceptable (plus propre) mais il va la rendre aussi plus économique.



58 sous-stations sont réparties partout au Liban - station de Ksara



Anciens transformateurs de distribution situés dans un atelier de réparation EDL à Bauchi converti en cimetière pour les transformateurs obsolètes

9.3.3 Énergies renouvelables et efficacité énergétique

Lors de la conférence sur le climat tenue à Copenhague, le Liban s'est engagé officiellement à couvrir 12 % de sa consommation d'énergie en recourant aux sources d'énergie renouvelables d'ici 2020. Cependant, il n'a pas été précisé clairement si le pourcentage indiqué couvrirait l'énergie primaire, l'énergie finale ou seulement l'énergie électrique. Le PSSE est aussi ambigu quand il indique que la stratégie s'engage à renforcer toutes les initiatives pour adopter l'utilisation des énergies renouvelables, afin que celles-ci atteignent 12% de la «*fourniture électrique et thermique*» (PSSE Section 5).

Même si seul l'approvisionnement en énergie électrique est visé, le pourcentage de 12 % pour les ER est un objectif ambitieux surtout dans un pays qui a encore des progrès considérables à réaliser pour réhabiliter un secteur d'électricité défaillant. À supposer que le taux de croissance moyen de la demande pour l'électricité est de 3 % annuellement (WB 2008), les ER doivent alors assurer, d'ici 2020, quelques 2 400 GWh par an, soit l'équivalent de 206 kTEP.

Les ER présentent un avantage énorme car elles aident à résoudre deux problèmes épineux auxquels fait face le secteur de l'énergie au Liban notamment la sécurité énergétique et l'acceptabilité énergétique. L'éventail des technologies disponibles est assez large, il inclut les éoliennes, les photo-voltaïques (PV), les chauffe-eau solaires domestiques (CESD), la transformation des déchets en énergie (WTE) et les pompes à chaleur géothermique.

Plusieurs initiatives sont déjà mises en œuvre pour favoriser la pénétration de ces technologies sur le marché libanais. Elles relèvent du

Plan national d'amélioration de l'efficacité énergétique (PNAEE) qui est actuellement débattu en vue de son adoption par le GL. Le financement sera assuré par le Compte national pour l'efficacité énergétique et l'énergie renouvelable (NEEREA), une collaboration conjointe entre la BDL, le PNUD, l'UE, le MEE-LCEC, les banques libanaises et les investisseurs privés. Un montant de 24 millions d'euros a été alloué pour le Compte grâce à des subventions de l'UE ; il est prévu qu'il mobiliserait 100 millions de dollars de financement local qui seront investis dans des projets consacrés à l'efficacité énergétique, aux énergies renouvelables et aux bâtiments écologiques. Les principales dispositions et projections citées ci-après sont incluses dans le NEAAP :

- L'installation de fermes éoliennes d'une capacité totale de 100 MW est prévue d'ici 2014 à un coût total de 115 à 190 millions de dollars. L'Atlas des vents au Liban, achevé et lancé sous la supervision de CEDRO, fournirait les données nécessaires qui pourraient encourager l'installation des éoliennes au Liban. Selon l'Atlas des vents, la capacité potentielle des éoliennes installées à terre est estimée à 6,1 GW, basé sur la vitesse du vent à 80 m au-dessus du niveau du sol. Y figurent aussi les hypothèses et contraintes associées aux données fournies (voir l'Atlas national des vents pour plus d'informations sur la carte des vents à terre et en mer).
- La campagne CESD "Un panneau solaire dans chaque maison" a déjà été lancée. Elle prévoit l'installation de panneaux solaires d'une superficie de 190 000 m² d'ici 2014. Des ventes annuelles de 50 000 m² sont prévues d'ici la fin de l'année en cours avec une croissance ultérieure pour atteindre 1 050 000 m² d'ici 2020. soit cinq fois la superficie de 210 000 m² installée actuellement. Cette



L'énergie renouvelable (chauffe-eau solaires sur le toit)

campagne a pratiquement pour objectif d'améliorer l'efficacité énergétique de tous les édifices en les équipant de CESD, ce qui représente un immense défi si nous prenons en considération le fait que 80 % de la population libanaise vit dans des villes où les toits des immeubles sont encombrés de toutes sortes d'équipements ou sont transformés en jardins. Le MEE va subventionner un programme jusqu'à concurrence de 200 \$ par subvention pour les premières 7 500 installations. Ces unités seront financées à 0 % d'intérêt sur une période de cinq ans (BDL Circulaire 236, novembre 2010) et les paiements se feront à travers la facture d'électricité.

- En ce qui concerne les PV, le PNAEE encourage l'installation d'environ 100 à 200 MW de champs PV d'ici 2013. Comme indiqué plus haut, CEDRO a déjà finalisé des projets PV de 40 KWp et prévoit l'installation des PV additionnels de 40 KWp en 2011.
- Des projets pour la production d'énergies hydro et micro-hydro sont prévus d'ici 2015 à un coût approximatif de 500 millions de dollars avec des investissements significatifs du secteur privé.
- Installations décentralisées d'éoliennes et de PV. Énergie installée envisagée variant de 50 à 100 MW pour un coût total de 250 à 500 millions de dollars grâce à des crédits à long terme consentis aux citoyens.
- Des projets d'énergie géothermique et de transformation de déchets en énergie (voir Section 8.3) sont prévus en vue de produire 15 à 25 MW pour un coût total de 30 à 50 millions de dollars. CEDRO est déjà en train d'expérimenter un projet d'énergie géothermique à petite échelle dans le village de Beji. Il convient de mentionner à ce propos que les projets de transformation des déchets en énergie, adoptés par la décision 55/2010 du Conseil des ministres, nécessitent une attention particulière compte tenu des implications environnementales de l'incinération des déchets même si elle a lieu à des températures très élevées.
- La législation est en train d'envisager l'introduction de tarifs de rachat garantis (« feed-in tariffs ») dans la structure tarifaire de l'EDL. Les tarifs de rachat garanti impliquent que le consommateur pourra produire de l'énergie et revendre le surplus d'électricité produite. Le tarif de rachat garanti aidera dans une très large mesure à supprimer les obstacles économiques qui entravent

l'utilisation des PV et des éoliennes. Les systèmes se basant sur les tarifs de rachat sont actuellement évalués activement par CEDRO qui s'est lancé dans une grande campagne de lobbying avec le LCEC pour les mettre en œuvre.

- La facturation nette est un autre mécanisme qui permet au consommateur d'alimenter le réseau électrique à partir de sa propre installation produisant de l'énergie sur place. Cependant, contrairement au tarif de rachat, le consommateur aura à régler le solde net de la différence entre l'électricité distribuée et l'électricité consommée. Dans ce cas aussi, CEDRO et le LCEC sont les principaux acteurs qui mènent une campagne de lobbying pour encourager l'introduction du principe de la facturation nette dans la structure tarifaire de l'EDL. Cependant, le cadre législatif existant concernant le secteur de l'électricité doit être révisé afin de permettre aux petites entités privées de produire de l'électricité et de la vendre au service public.

Il est évident que le PNAEE ne pourra pas se matérialiser et que les projets proposés ne pourront pas réussir sans l'engagement soutenu des décideurs et l'amélioration de la gouvernance environnementale.

9.3.4 Mécanisme de développement propre

Le mécanisme pour un développement propre (MDP) défini dans l'Article 12 du Protocole de Kyoto (un protocole émanant de la CCNUCC) permet au pays (Annexe I et Annexe B), qui s'engagent en vertu de protocole de Kyoto à réduire leurs émissions, ou à les limiter, de mettre en œuvre un projet de réduction des émissions dans les pays qui ne figurent pas dans l'Annexe I dont le Liban. De tels projets peuvent faire gagner des crédits qui peuvent être vendus sous forme « de réductions certifiées d'émission » (ou RCE) équivalant chacune à une tonne de CO₂ qui peut être prise en compte pour évaluer les progrès réalisés en vue d'atteindre les objectifs de Kyoto. Tout récemment, le ME a promulgué la décision 176/1 du 28/10/2010 relative au «Réexamen des projets soumis dans le cadre du MDP du Protocole de Kyoto» qui met l'accent sur les étapes nécessaires pour soumettre les projets MDP et obtenir l'aval du ME avant d'envoyer le dossier au Conseil exécutif du MDP (en Allemagne). Quoique le Liban soit potentiellement capable de réduire une partie de ses émissions (énergies renouvelables, efficacité énergétique, basculement énergétique, etc.), il n'a pas été très actif sur la scène du MDP. En

fait, le pays a manqué une occasion importante en omettant de présenter une demande pour obtenir des crédits MDP concernant le projet de basculement du gasoil au gaz naturel dans la centrale électrique de Beddawi. En 2008, une proposition a été soumise pour un projet relatif aux gaz de décharge (53 000 tCO₂e/an) mais sans succès. Actuellement, le ME est en train de réexaminer plusieurs projets MDP dont ceux qui prévoient la distribution de trois millions de lampes fluorescentes compactes par le MEE et le LCEC, l'installation de CESD dans les zones urbaines et semi-urbaines par une compagnie privée libanaise et d'autres projets soumis par des industries libanaises privées qui ont manifesté leur intérêt pour le marché MDP.

9.3.5 Vers des bâtiments plus écologiques

Le Plan national d'amélioration de l'efficacité énergétique s'intéresse aussi au secteur du bâtiment. Le document cadre qui en permettra la réalisation sera le projet de loi relatif à l'économie d'énergie qui est en cours d'étude en vue de le soumettre au Parlement en 2011 pour approbation. Le projet de loi offre au MEE un cadre pour intégrer des activités relatives à l'EE et aux ER au Liban comme il va institutionnaliser le LCEC pour qu'il joue le rôle de chef de file dans le secteur de l'énergie a dans ce pays pour assurer la gestion de ces activités. Le projet de loi propose les actions suivantes :

1. Diriger des audits énergétiques obligatoires et périodiques
2. Évaluer et apprécier les projets gourmands en énergie
3. Faire appel à des contrôleurs de la gestion de l'énergie et à des entreprises de services énergétiques
4. Adopter un étiquetage concernant le rendement énergétique pour les produits, les machines, les équipements électriques et les appareils électroménagers
5. Favoriser l'économie d'énergie dans les secteurs public et privés
6. Conclure des accords entre le LCEC et les institutions qui désirent investir dans l'économie d'énergie
7. Accorder des exonérations fiscales aux équipements EE et ER

Dans le cas où elle est mise en œuvre, cette loi sur les économies d'énergie créera un marché dynamique pour les entreprises d'audit énergétique, améliorera l'efficacité énergétique de l'économie libanaise, diffusera un savoir-faire technologique et introduira les meilleures pratiques en matière d'efficacité énergétique. Quoiqu'il en soit, les bâtiments écologiques

n'ont pas encore réussi à prendre pied au Liban. Ce concept n'est pas assez largement répandu ni correctement assimilé. Les bâtiments écologiques consomment moins de ressources et assurent des environnements de vie et de travail plus sains.

Actuellement, à part le système ARZ des bâtiments écologiques, plusieurs autres systèmes de notation internationalement reconnus sont aussi en train d'être appliqués au Liban dont le plus important est le système américain, le *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), ainsi que le système britannique, le *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM). La mise en œuvre à grande échelle des pratiques de construction de bâtiments écologiques contribuera de façon significative à réduire l'empreinte environnementale de l'économie libanaise puisque le secteur du bâtiment est l'un de ses principaux composants et le plus grand consommateur de ressources et d'énergies.

RÉFÉRENCES

- Abi Said C., 2005 Electric Energy and Energy Policy in Lebanon, Abi Said C., 2005
- Aoun 2011 Personnel communication with Mr. E. Aoun, NEY, Owner Managing Director, March 2011
- BTE 1994 Fuel efficiency of ships and aircraft, Bureau of Transport Economics, Working paper 4, Australia, 1994
- CAS 2006 Statistical Yearbook 2000-2005, Central Administration of Statistics, 2006
- CAS 2008 Statistical Yearbook 2007, Central Administration of Statistics, 2008
- CAS 2009 Energy consumption for year 2008, unpublished, Central Administration of Statistics, 2009.
- CDR-NLUMP 2004 National Physical Master Plan of the Lebanese Territory, CDR, Dar Al Handasah – Institut d'aménagement et d'urbanisme de la region d'Ile De France, 2004
- Chaaban *et al* 1998 Baseline energy and electricity consumptions in Lebanon and opportunities for conservation, FB. Chaaban and Saifur Rahman, 1998
- Chaaban *et al.* 2003 Options for emissions reduction from power plants: an economic Evaluation, Chaaban, Mezher and Ouwayjian 2003
- Chakradhar B. 2007 Fugitive emissions estimations from petroleum storage tanks, Technical University of Iasi, Romania, Environmental Engineering and Management Journal March/April 2007, Vol.6, No.2, 111-115
- Chammas 2011 Personnel communication with Mr Chammas, MEDCO Owner Managing Director,, March 2011
- Dagher L. *et al* undated The environmental impact of the off-grid backup electricity generating sector in Lebanon. Dagher L. and Rubble I., Department of Economics, AUB, undated
- Daily Star, 25/03/2011 Cleanup at kerosene spill ongoing, Daily Star, 25 March 2011
<http://www.dailystar.com.lb/>
- Darwish F. 2010 Towards a Sustainable Transport System, Darwish F., Beirut 2010
- e7 2008 Economic and environmental rehabilitation assessment for Zouk power plant, Final report, e7, 2008.
- El Fadel R.H. *et al.* 2009 The Lebanese electricity system in the context of sustainable development. R.H. El-Fadel, G.P Hammoud, H.A. Harajli, C.I. Jones, V.K. Kabakian, A.B. Winnett, 2009
- EMEF 2008 Energy Policy and Co-operation Review in the Mediterranean region

Country Report, Syria. Euro-Mediterranean Energy Forum, 2008
- EU/UOB/MOE/ELARD, 2005 State of the Environmental Legislation Development and Application System in Lebanon (SELDAS). Ministry of Environment, University of Balamand, ELARD. 2005

| | |
|------------------------------|--|
| Faddoul 2011 | Personnel communication with Mr Faddoul F., Bio-diesel Lebanon, Owner Managing Director, March 2011 |
| FAO 2010 | Global forest assessment resources, country report, Lebanon, FAO 2010. |
| Fleifel 2011 | Personnel communication with Mr. Fouad Fleifel, Director of Consumer Protection Directorate at MOET, March 2011 |
| Ghaddar <i>et al.</i> 1999 | Modeling of current and future energy intensity and greenhouse gas emissions of the Lebanese industrial sector: assessment of mitigation Ghaddar N., Mezher T. 1999 |
| Godson 2009 | Draft Regulation Impact Statement for Review of Euro 5/6 Light Vehicle Emissions Standards, Godson W, 2009 |
| Greenpeace 2011 | Defending our Mediterranean: http://www.greenpeace.org/mediterranean/mediterranean-marine-reserves/threats/pollution-and-tourism |
| Hakim L. 2011 | Personel communication with Ms. Lea Hakim, Economic Officer, Capacity Development for Fiscal Reform and Management Project, Ministry of Finance, 2011 |
| IEA 2008 | Energy Balance for Lebanon, International Energy Agency, 2008 From: http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=LB |
| IMS 2005 | Shipping world trade and the reduction of CO ₂ , International Chamber of Shipping, IMS, 2005 |
| IPCC 1996 | Revised 1996 guidelines for national green house gas inventories; IPCC, (WHO, UNEP), 1996 |
| IPCC 2000 | Good practice guidance and uncertainties management in national Greenhouse Gas inventories, Chapter 2, Energy, IPCC, 2000. |
| IPCC 2007 | Fourth Assessment Report: Climate Change, IPCC, 2007, From: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/ch10s10-3.html#10-3-1 |
| Karaki S. <i>et al.</i> 2001 | Power generation expansion planning with environmental consideration for Lebanon, Karaki, Chaaban, El Nkhal and Tarhini 2001 |
| MOE 1998 | Pollution resulting from gas stations in Lebanon , NEEDS, MOE, 1998 |
| MOE 2011 | Personnel communication with Dr. Samih Wehbe, Mr. Jeryes Berberi and Dr. Hanna Abou Habib, MOE, March 2011 |
| MOE/EU/NEAP 2005u | National Environmental Action Plan (unpublished), Transport Chapter, MOE, 2005 |
| MOE/GEF/UNDP 2002 | Lebanon's first National Communication, Summary Report, MOE-UNDP, 2002 |
| MOE/GEF/UNDP 2007 | Thematic Assessment Climate Change, National Capacity Self-Assessment (NCSA), MOE/GEF/UNDP 2007 |

| | |
|--------------------------------|--|
| MOE/GEF/UNDP 2010u | GHG inventory (1994-2006) provided by MOE –UNDP to ECODIT, unpublished data, 2010 |
| MOE/GEF/UNDP 2011 | Lebanon's Second National Communication, MOE-UNDP, 2011 |
| MOE/UNDP/ELARD 2007 | Lebanon, Rapid Environmental Assessment for Greening Recovery, Reconstruction and Reform 2006, MOE, UNDP, ELARD, 2007 |
| MOET-CPD 2011 | Information provided by the Ministry of Economy and Trade, Consumer Protection Directorate, 2011 |
| MOEW 2010 | Policy Paper for the Electricity Sector, H.E Gebran Bassil Ministry of Energy and Water, June 2010 |
| MOEW 2011 | Information provided by the Petroleum Directorate, Ministry of Energy and Water, March 2011 |
| MOF 2010 | Electricité du Liban: A fiscal perspective - An overview 2001-2009 |
| MOJ/MOE/UNDP, 2010 | واقع البيئة في المحاكم اللبنانية, UNDP and Ministry of Justice, 2010. |
| Octopus Publishing Group 2010 | 501 Most Devastating Disasters, pg 452 (Environmental and Ecological Disasters). Octopus Publishing Group Limited 2010. |
| PSCW 2010 | Environmental Impacts of Transmission Lines, Public Service Commission of Wisconsin (PSCW), 2010 |
| Ramashandra <i>et al.</i> 2006 | Intra and inter country energy intensity trends, Ramashandra, Loerincik, Shruthi, 2006 |
| Santamouris <i>et al.</i> 2004 | Cooling the Cities, Santamouris <i>et al.</i> , École des mines de Paris, Les Presses, 2004 |
| SOR 2006 | Perspectives on used oil, Southern Oil Refining Limited www.pc.gov.au/ data/assets/file/0004/23899/subdr192.rtf |
| Soueid 2011 | Machrouh Loubnan al-Iktissadi, Al-Dar Al-Arabia lil ouloum nachiroun, Beirut, Soueid, 2011 |
| Tannous 2011 | Tannous Naji, Lead Author of Chapter 9 of the 2010 SOER, calculated and estimated some figures, 2011 |
| UNDP 2009 | The UNDP's contribution to the Management of the Lebanese Oil Spill Catastrophe – July 2006, An overview of the activities undertaken by UNDP, July 2006-October 2009, UNDP, December 2009. |
| UNDP-GEF 2005 | Project Capacity Building for the Adoption and Application of Thermal Standards for Buildings, Energy analysis, UNDP, GEF, 2005 |
| USDE 2010 | Recovering Wasteful and Hazardous Fuel Vapors at the Gasoline Tank, US Department of Energy, 2010 http://www1.eere.energy.gov/office_eere/pdfs/cms_sbir_case_study_2010.pdf |

| | |
|----------|---|
| WB 2004 | Cost of environmental degradation, the case of Lebanon and Tunisia, WB, 2004 |
| WB 2008 | Republic of Lebanon, Electricity Sector Public Expenditure Review, Republic of Lebanon, World Bank, 2008 |
| WB 2009 | Energy Efficiency Study in Lebanon, Econoler, World Bank, 2009 |
| WEC 2003 | Drivers of the energy scene, World Energy Council, 2003 www.worldenergy.com |

LOIS CITEES RELATIVES A L'ENERGIE

| نوع النص | الرقم | التاريخ | عنوان النص |
|------------------|-------|------------|---|
| مرسوم اشتراعي | ١٤٨ | ١٩٨٣/٠٩/١٦ | قانون البناء |
| قانون | ٢١٦ | ١٩٩٣/٠٤/٠٢ | إحداث وزارة البيئة |
| قانون | ٣٥٩ | ١٩٩٤/٠٨/٠١ | إتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ |
| قرار وزير البيئة | ١/٥٢ | ١٩٩٦/٠٧/٢٩ | تحديد المواصفات والنسب الخاصة للحد من تلوث الهواء والمياه والتربة |
| قرار وزير النفط | ٥٦ | ١٩٩٧/٠٧/٢٥ | تحديد مواصفات المشتقات النفطية |
| قرار وزير البيئة | ١/٨ | ٢٠٠١/٠١/٣٠ | المواصفات والمعايير المتعلقة بملوثات الهواء والنفايات السائلة المتولدة عن المؤسسات المصنفة ومحطات معالجة المياه المتذلة |
| قرار وزير البيئة | ١/٥ | ٢٠٠١/٠١/١٢ | الشروط البيئية لرخص إنشاء و/أو استثمار محطات توزيع المحروقات السائلة |
| قانون | ٤٦٢ | ٢٠٠٢/٠٩/٠٢ | تنظيم قطاع الكهرباء |
| قانون | ٤٤٤ | ٢٠٠٢/٠٧/٢٩ | حماية البيئة |
| مرسوم | ٨٤٤٢ | ٢٠٠٢/٠٨/١٣ | يتعلق بمواصفات البنزين ٩٢ و ٩٥ و ٩٨ اوكتان من دون رصاص والديزل اويل (المازوت) لاستخدامها في المركبات الآلية |
| قانون | ٦٤٦ | ٢٠٠٤/١٢/١١ | تعديل المرسوم الاشتراعي رقم ١٤٨ تاريخ ١٩٨٣/٩/١٦ (قانون البناء) |
| مرسوم | ١٥٨٧٤ | ٢٠٠٥/١٢/٠٥ | المرسوم التطبيقي لقانون البناء |
| قانون | ١٣٢ | ٢٠١٠/٠٩/٠٢ | الموارد البترولية في المياه البحرية |
| قرار وزير البيئة | ١/١٧٦ | ٢٠١٠/١٠/٢٨ | الية مراجعة المشاريع المقدمة ضمن الية التنمية النظيفة التابعة لبروتوكول كيوتو |

ANNEXE 1 RÉSOLUTIONS DES NATIONS UNIES RELATIVES À LA MARÉE NOIRE SUR LES CÔTES LIBANAISES (2006-2010)

| Résolution adoptée par l'Assemblée Générale des Nations Unies | | | |
|---|---|---|--|
| Résolution | 61/194 (20 Décembre 2006) Soixante et unième session | 62/188 (19 Décembre 2007) Soixante deuxième session | |
| Clause | | | |
| 1 | Se déclare gravement préoccupée par les effets préjudiciables sur la réalisation du développement durable au Liban de la destruction par l'aviation israélienne de réservoirs de carburant au voisinage immédiat de la centrale électrique de Jiyeh | Prend acte du rapport du Secrétaire général sur la mise en œuvre de sa résolution 61/194 relative à la marée noire sur les côtes libanaises | |
| 2 | Considère qu'en polluant les côtes libanaises, la marée noire a gravement mis en péril la santé des populations, la biodiversité, les ressources halieutiques et le tourisme, avec toutes les répercussions que cela implique, dans ces quatre domaines, pour les moyens de subsistance et l'économie du Liban | Se déclare à nouveau gravement préoccupée par les effets préjudiciables sur la réalisation du développement durable au Liban de la destruction par l'aviation israélienne de réservoirs de carburant au voisinage immédiat de la centrale électrique de Jiyeh | |
| 3 | Demande au Gouvernement israélien d'assumer la responsabilité de dédommager rapidement et comme il convient le Gouvernement libanais des dépenses qu'il devra engager pour remédier aux conséquences écologiques de la destruction des réservoirs et notamment pour restaurer le milieu marin | Considère que la marée noire a pollué gravement les côtes libanaises et pollué en partie les côtes syriennes, et qu'elle a eu, de ce fait, de graves incidences sur les moyens de subsistance et l'économie du Liban, en raison de ses répercussions sur les ressources naturelles, la biodiversité, les pêcheries et le tourisme dans ce pays, ainsi que sur la santé de la population | |
| 4 | Encourage les États Membres, les organisations régionales et internationales, les institutions financières régionales et internationales, les organisations non gouvernementales et le secteur privé à apporter une aide financière et technique au Gouvernement libanais pour l'aider à nettoyer les côtes et les eaux polluées le long de son littoral afin d'en préserver l'écosystème | Demande au Gouvernement israélien d'assumer la responsabilité de dédommager rapidement et comme il convient le Gouvernement libanais et les autres pays directement touchés par la marée noire des dépenses qu'ils devront engager pour remédier aux conséquences écologiques de la destruction des réservoirs et notamment pour restaurer le milieu marin | |
| 5 | Prie le Secrétaire général de lui présenter à sa soixante-deuxième session un rapport sur l'application de la présente résolution, au titre de la question intitulée «Développement durable | Se félicite des efforts déployés par le Gouvernement libanais et les États Membres, les organisations régionales et internationales, les institutions financières régionales et internationales, les organisations non gouvernementales et le secteur privé pour entreprendre les activités de nettoyage et de remise en état des côtes polluées, et encourage les États Membres et les entités susmentionnées à continuer d'apporter une aide financière et technique au Gouvernement libanais pour mener à bien ces activités afin de préserver l'écosystème du Liban et celui du bassin de la Méditerranée orientale | |

Résolution adoptée par l'Assemblée Générale des Nations Unies

| 63/211 (19 Décembre 2008) Soixante troisième session | 64/195 (21 Décembre 2009) Soixante quatrième session | 65/147 of 20 December 2010 Soixante cinquième session |
|--|---|---|
| Prend acte du rapport du Secrétaire général sur la mise en œuvre de sa résolution 62/188 relative à la marée noire sur les côtes libanaise | Prend acte du rapport du Secrétaire général sur la mise en œuvre de sa résolution 63/211 relative à la marée noire sur les côtes libanaise | Prend acte du rapport du Secrétaire général sur la mise en œuvre de sa résolution 64/195 relative à la marée noire sur les côtes libanaise |
| Se déclare à nouveau gravement préoccupée par les conséquences défavorables qu'a eues pour la réalisation du développement durable au Liban la destruction, par l'aviation israélienne, de réservoirs de carburant situés dans le voisinage immédiat de la centrale électrique de Jiyeh | Se déclare à nouveau gravement préoccupée par les conséquences défavorables qu'a eues pour la réalisation du développement durable au Liban la destruction, par l'aviation israélienne, de réservoirs de carburant situés dans le voisinage immédiat de la centrale électrique de Jiyeh | Se déclare à nouveau gravement préoccupée par les conséquences défavorables qu'a eues pour la réalisation du développement durable au Liban la destruction, par l'aviation israélienne, de réservoirs de carburant situés dans le voisinage immédiat de la centrale électrique de Jiyeh |
| Considère que la marée noire a pollué gravement les côtes libanaises et en partie les côtes syriennes, et qu'elle a eu, de ce fait, de graves incidences sur les moyens de subsistance et sur l'économie du Liban, en raison de ses répercussions néfastes sur les ressources naturelles, la biodiversité, les pêcheries et le tourisme dans ce pays, ainsi que sur la santé de la population | Considère que la marée noire a pollué gravement les côtes libanaises et en partie les côtes syriennes, et qu'elle a eu, de ce fait, de graves incidences sur les moyens de subsistance et sur l'économie du Liban, en raison de ses répercussions néfastes sur les ressources naturelles, la biodiversité, les pêcheries et le tourisme dans ce pays, ainsi que sur la santé de la population | Considère que la marée noire a pollué gravement les côtes libanaises et en partie les côtes syriennes, et qu'elle a eu, de ce fait, de graves incidences sur les moyens de subsistance et sur l'économie du Liban, en raison de ses répercussions néfastes sur les ressources naturelles, la biodiversité, les pêcheries et le tourisme dans ce pays, ainsi que sur la santé de la population |
| Demande au Gouvernement israélien d'assumer la responsabilité de dédommager rapidement et convenablement le Gouvernement libanais et les autres pays directement touchés par la marée noire, tels que la République arabe syrienne dont les côtes ont été en partie polluées, des dépenses engagées pour remédier aux conséquences écologiques de la destruction des réservoirs, notamment pour restaurer le milieu marin | Demande au Gouvernement israélien d'assumer la responsabilité de dédommager rapidement et convenablement le Gouvernement libanais et les autres pays directement touchés par la marée noire | Demande au Gouvernement israélien d'assumer la responsabilité de dédommager rapidement et convenablement le Gouvernement libanais et les autres pays directement touchés par la marée noire |
| Remercie le Gouvernement libanais et les États Membres, les organisations régionales et internationales, les institutions financières régionales et internationales, les organisations non gouvernementales et le secteur privé de ce qu'ils ont fait pour lancer des opérations de nettoyage et de remise en état des côtes polluées, et encourage les États Membres et les entités susmentionnées à continuer d'apporter une aide financière et technique au Gouvernement libanais pour la conduite de ces opérations, afin que soient préservés l'écosystème du Liban et celui du bassin de la Méditerranée orientale | Remercie le Gouvernement libanais et les États Membres, les organisations régionales et internationales, les institutions financières régionales et internationales, les organisations non gouvernementales et le secteur privé in the initiation of clean-up and rehabilitation operations on the polluted shores and encourage above-mentioned entities to continue their financial and technical support to the GOL towards completion of clean-up and rehabilitation operations with the aim of preserving the ecosystem of Lebanon and that of the Eastern Mediterranean Basin | Prie le Secrétaire général à poursuivre l'examen de l'option d'examiner le rôle potentiel de la Commission d'Indemnisation des Nations Unies pour assurer la rémunération du Gouvernement d'Israël |

| Résolution adoptée par l'Assemblée Générale des Nations Unies | | | |
|---|---|---|--|
| Résolution | 61/194 (20 Décembre 2006) Soixante et unième session | 62/188 (19 Décembre 2007) Soixante deuxième session | |
| Clause | | | |
| 6 | | Lance un appel en faveur de la mobilisation d'une assistance technique et financière internationale grâce au soutien des donateurs à la création d'un fonds, alimenté par des contributions volontaires, destiné au financement de la remise en état après la marée noire survenue en Méditerranée orientale pour contribuer à la gestion intégrée écologiquement rationnelle – de la phase de nettoyage à celle de l'évacuation sans risque des déchets d'hydrocarbures – de cette catastrophe écologique résultant de la destruction par les forces aériennes israéliennes des réservoirs de carburant de la centrale électrique de Jiyeh | |
| 7 | | Est consciente des multiples aspects des conséquences néfastes de la marée noire, et prie le Secrétaire général de lui présenter à sa soixante-troisième session un rapport sur l'application de la présente résolution, au titre de la question intitulée « Développement durable » | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |

Résolution adoptée par l'Assemblée Générale des Nations Unies

| 63/211 (19 Décembre 2008) Soixante troisième session | 64/195 (21 Décembre 2009) Soixante quatrième session | 65/147 of 20 December 2010 Soixante cinquième session |
|---|--|---|
| <p>Décide de créer un Fonds de financement de la réparation des dégâts causés par la marée noire en Méditerranée orientale (FRDMMO), sur la base de contributions volontaires, en vue d'assister et d'appuyer les pays directement touchés qui s'efforcent de gérer de façon intégrée et écologiquement rationnelle – de la phase du nettoyage à celle de l'évacuation sans risques des déchets d'hydrocarbures – cette catastrophe écologique causée par la destruction des réservoirs de carburant de la centrale électrique de Jiyeh, et prie le Secrétaire général d'appliquer la présente décision avant la fin de sa soixante-troisième session</p> | <p>A réaffirmé sa décision d'établir le FRDMMO à fournir une assistance et un soutien aux Etats directement touchés qui s'efforcent de gérer de façon intégrée et écologiquement rationnelle – de la phase du nettoyage à celle de l'évacuation sans risques des déchets d'hydrocarbures – cette catastrophe écologique causée par la destruction des réservoirs de carburant de la centrale électrique de Jiyeh, et prie le Secrétaire général d'appliquer la présente décision avant la fin de la soixante quatrième de l'Assemblée générale</p> | <p>Réitère sa gratitude pour les efforts du GL et ceux des États Membres, les organisations régionales et internationales et institutions, les ONG et le secteur privé dans l'initiation des opérations de nettoyage et de réhabilitation sur la pollution et encourage les États membres et les entités mentionnés ci-dessus pour continuer leur soutien financier et technique au GL et la réalisation de l'achèvement des opérations de nettoyage et de réhabilitation</p> |
| <p>Invite les États, les organismes intergouvernementaux, les organisations non gouvernementales et le secteur privé à verser des contributions volontaires à ce fonds et, dans cette perspective, prie le Secrétaire général de mobiliser une assistance technique et financière internationale afin que le Fonds bénéficie d'un financement approprié et suffisant</p> | <p>Invite les États, les organismes intergouvernementaux, les organisations non gouvernementales et le secteur privé à verser des contributions volontaires à ce fonds et, dans cette perspective, prie le Secrétaire général de mobiliser une assistance technique et financière internationale afin que le Fonds bénéficie d'un financement approprié et suffisant</p> | <p>Accueille avec satisfaction l'accord du FRDMMO, basé sur des contributions volontaires, afin de fournir aide et soutien aux Etats directement touchés par la catastrophe</p> |
| <p>Est consciente que la marée noire a des conséquences néfastes pluridimensionnelles, et prie le Secrétaire général de lui présenter à sa soixante quatrième session un rapport sur l'application de la présente résolution, au titre de la question intitulée « Développement durable »</p> | <p>Prie le Secrétaire général de lui présenter à sa soixante cinquième session un rapport sur l'application de la présente résolution, au titre de la question intitulée « Développement durable »</p> | <p>Invite les États, les organisations intergouvernementales, les ONG et le secteur privé à verser des contributions financières à la FRDMMO, et prie à cet égard le Secrétaire général de mobiliser l'aide internationale technique et financière, de s'assurer que le Fonds d'affectation spéciale dispose de ressources suffisantes et adéquates, car Le Liban est toujours engagé dans le traitement des déchets et le suivi du recouvrement;</p> |
| | | <p>Reconnait le caractère multidimensionnel de l'impact négatif de la nappe de pétrole, et prie le Secrétaire général de soumettre à l'Assemblée générale à sa soixante sixième session par rapport sur l'application de la présente résolution au titre du point intitulé « Développement durable ».</p> |

Partie IV: Perspectives – Vers 2020

Chapitre 10 **L'avenir aujourd'hui**

