

ANNEXE



FOSTErinMED

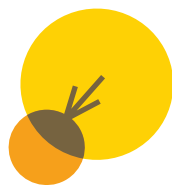


Projet
financé par
l'**UNION EUROPÉENNE**



**IEVP
CTMED**
LA COOPÉRATION TRANSFRONTALIÈRE
EN MÉDITERRANÉE

Cette publication a été exécutée grâce à l'aide financière de l'Union Européenne
dans le cadre du « Bassin Maritime Méditerranée » ENPI CBC.



FOSTer in MED

Directeur Du Projet

Université de Cagliari
Département d'Architecture et de Génie Civil et Environnemental
Prof. Antonello Sanna

Rédacteurs

Maddalena Achenza
(Université de Cagliari - Italie)
Giuseppe Desogus
(Université de Cagliari - Italie)

Ce travail collectif rassemble et comporte des contributions de tous les membres du Comité Technique et Scientifique.

Annexe

Giuseppe Desogus
(Université de Cagliari - Italie)

Avec la contribution de

David Pifarré
(Association des Chambres du Commerce et de l'Industrie de la Méditerranée - ASCAME - Espagne)
Kamelia Youssef et Mohamed Salah Elsobki
(Confédération des Associations des Affaires euro-égyptiennes - Egypte)
Elias Kinab et Talal Salem
(Institut de Recherche Industrielle - Liban)
Firas Alawneh et Laith Basha
(Société Royale Scientifique - Jordanie)
Neji Amaimia
(Chambres du Commerce et de l'Industrie de Tunis - Tunisie)
Maria Francesca Muru
(Gouvernement Régional de Sardaigne - Italie)

Conception Graphique

Giancarlo Murgia

Déclaration

Ce document a été réalisé avec l'aide financière de l'Union européenne dans le cadre du Programme Bassin de la Mer Méditerranée ENPI CBC. Le contenu de ce document relève de la responsabilité de l'Université de Cagliari (UNICA) et de FOSTER in MED et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant la position de l'Union Européenne pour ce qui est des structures managériales du Programme.

Le budget total de FOSTER in MED est de 4,5 millions d'euros et est financé par un montant de 4,05 millions d'euros par l'Union Européenne grâce au Programme Bassin de la Mer Méditerranée ENPI CBC (de www.enpicbmed.eu).

Communiqué sur le Programme

Le « Bassin Maritime Méditerranée » ENPI CBC 2007-2013 est une initiative multilatérale de coopération transfrontalière financée par l'Instrument de Voisinage et de Partenariat Européen (ENPI). L'objectif du programme est de promouvoir le processus de coopération durable et harmonieuse au niveau du Bassin Méditerranéen en traitant les défis communs et en valorisant ses potentialités endogènes. Il finance des projets de coopération afin de contribuer au développement économique, social, environnemental et culturel de la région méditerranéenne. Les 14 pays suivants participent au programme : Chypre, l'Égypte, la France, la Grèce, Israël, l'Italie, la Jordanie, le Liban, Malte, la Palestine, le Portugal, l'Espagne, la Syrie (participation actuellement suspendue), la Tunisie, L'Autorité de Gestion Commune (AGC) - la région autonome de Sardaigne (Italie). Les langues officielles du Programme sont l'arabe, l'anglais et le français (www.enpicbmed.eu)

Communiqué général sur l'Union Européenne

L'Union Européenne est composée de 28 États membres qui ont décidé de mettre en commun leur savoir-faire, leurs ressources et leur destin. En joignant leurs forces, sur une période de 50 ans, ils ont édifié une zone de stabilité, de démocratie et de développement durable tout en maintenant la diversité culturelle, la tolérance et les libertés individuelles. L'Union Européenne est déterminée à partager ses réalisations et ses valeurs avec les pays et les peuples au-delà de ses frontières.

**1. L'analyse préliminaire sur la production
et l'utilisation de l'électricité**

FOSTER in MED rassemble différentes régions du bassin méditerranéen. Chacune de ces régions bénéficie d'un contexte énergétique distinctif. Certains pays sont exportateurs de combustibles fossiles, tandis que d'autres dépendent totalement de l'étranger. L'application de la technologie photovoltaïque intégrée aux bâtiments s'adapte selon les différents cas de figure. Dans le cadre du projet, une analyse préliminaire a été effectuée, portant sur la production et la distribution d'électricité en tenant compte de la source et de l'usage.

Les principaux participants de cette analyse sont les décideurs qui peuvent influencer l'adoption du photovoltaïque intégré au bâtiment selon des politiques appropriées.

1.1 La production d'électricité.

Les combustibles fossiles locaux et l'importation/exportation d'énergie

RÉGION CATALOGNE - ESPAGNE

La production d'électricité en Catalogne est fortement dominée par celle de l'énergie nucléaire (45,5%) et celle du gaz à cycle combiné des centrales électriques (37,5 %), suivie par l'hydroélectricité (10,5 %), l'énergie éol-

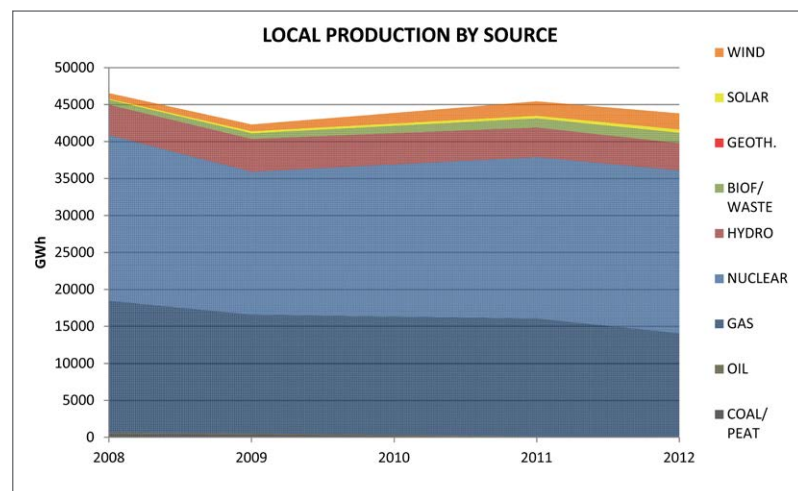


Fig 1 Sources d'électricité en Catalogne

ienne (2,5 %), les biocarburants et les déchets (2%), l'énergie solaire (1%) ainsi que le charbon et le pétrole (moins de 1 %). La production totale brute d'électricité en Catalogne était d'environ 48,6 TWh sur la période d'Avril 2012 à Mars 2013, ce qui représente un pourcentage inférieur à 1,5% par rapport à celui de la même période de l'année précédente.

La Catalogne est un importateur net d'électricité avec 6000 GWh / an environ en provenance du reste de l'Espagne ou de la France.

En moyenne, la Catalogne a importé 17% de son électricité du reste de l'Espagne et de la France au cours des années 2008-09. Le pourcentage d'importation d'électricité de sources primaires est approximativement de 98% au cours de cette même période. Le principal pays fournisseur est l'Algérie pour le gaz, mais le Nigeria, le Qatar et Trinidad et Tobago sont également impliqués.

Il existe 3 centrales nucléaires en fonctionnement en Catalogne, avec une puissance totale de 3150 MW. Plusieurs centrales électriques à cycle combiné de gaz (PPCC) ont été raccordées au réseau au cours des 10 dernières années, sachant que la puissance totale installée actuellement est de 4400 MW. Les centrales nucléaires et celles à cycle combiné de gaz, ainsi que les usines hydrauliques supérieures à 50 MW (2000MW de puissance installée au total) sont incluses dans le système de production d'électricité ordinaire en Espagne, sachant que toutes appartiennent aux compagnies espagnoles de production et/ou de distributions d'énergie (Endesa, Iberdrola, Gas Natural etc.). Les centrales électriques de cogénération et d'énergie renouvelable sont incluses dans le système spécial de production d'électricité et représentent environ 3000 MW, la cogénération étant la plus représentative au sein de ce groupe (1000 MW environ). Parmi les énergies renouvelables, l'énergie éolienne est la plus importante (900 MW), suivie de mini-centrales hydroélectriques (300 MW provenant d'usines de moins de 50 MW chacune) et du photovoltaïque (200 MW). Dans la plupart des cas, ces unités sont détenues par de petits producteurs d'électricité indépendants.

Le principal point faible de la production d'électricité est que la Catalogne a une forte dépendance à l'énergie primaire étrangère comme le gaz naturel et le combustible nucléaire qui vient de l'étranger. Le taux de dépendance a augmenté année après année et il semble que cette tendance n'est pas près de changer dans un avenir proche. Les incertitu-

des sur la durée de vie réelle des centrales nucléaires et sur la situation géopolitique de certains pays d'où provient l'énergie primaire, montre la nécessité d'adopter des politiques visant à réduire cette dépendance externe. Par contre, le point fort est que dans les deux dernières décennies, la grande efficacité et / ou les moyens de production d'énergie renouvelable ont gagné en importance dans le mix de production d'électricité catalan. Ceci est le cas de la cogénération, du PPCC, de l'éolien et du solaire. En parallèle, certaines centrales archaïques et très polluantes utilisant du charbon et du pétrole ont cessé leur activité. Cependant, il y a encore un long chemin à faire pour les énergies renouvelables en Catalogne avant qu'elles ne constituent un pourcentage significatif de la production d'électricité.

RÉGION D'ALEXANDRIE - EGYPTE

L'électricité produite d'après les statistiques de 2011/2012 est de 157 TWh avec la charge de pointe atteignant 25 705 MW. La capacité totale installée est de 29 074 MW avec des centrales thermiques qui constituent 81% de la capacité totale installée, des centrales hydroélectriques représentant 9,6% et les sources renouvelables de 2,4%. Le secteur privé détient 7% de la capacité installée en Egypte. L'Egypte compte sur la production intérieure et non sur les importations.

Les 88% de l'électricité produite proviennent de centrales thermiques, 9,63% des centrales hydroélectriques alors que la part du renouvelable compte seulement pour 2,37% de l'électricité produite. Il existe un total de six sociétés de production d'électricité et environ 46 centrales avec d'autres en perspective pour opérer dans les prochaines années. Le taux de consommation de carburant est de 209 (kWh) gm / par kWh généré. 82,92% du carburant consommé dans les usines de production est le gaz naturel, alors que 16,8% utilisent du fioul lourd avec du pétrole léger comptant pour 0,24% du carburant consommé. Le nombre d'utilisateurs de l'électricité est de 28,1 millions (d'euros) et leur consommation par habitant est de 1910 kWh. Il existe 34 centrales isolées dont principalement des unités de turbines diesel et de gaz et un parc d'éoliennes de 5 MW au Hurghada, qui est installé dans des zones isolées et relié aux réseaux de distribution de leurs domaines respectifs.

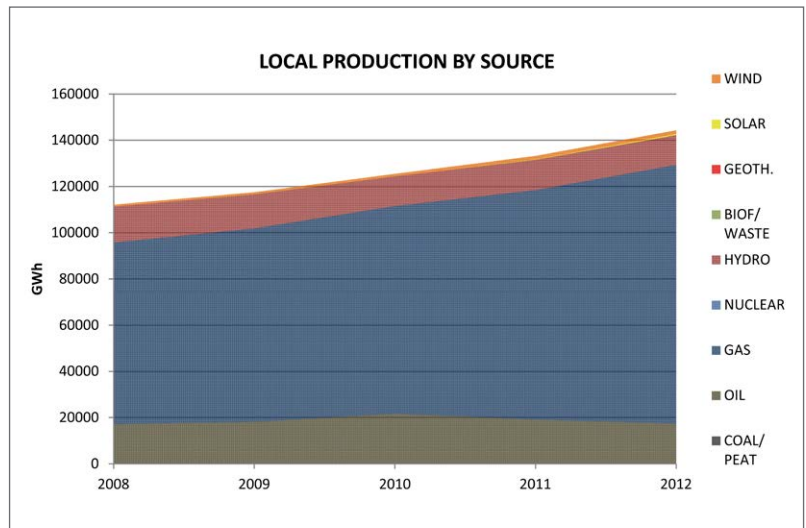


Figure 2 Sources d'électricité en Égypte

La capacité totale installée est de 29 074 MW. La génération produite par la vapeur entre pour une capacité de 12 684 MW, la production à cycle combiné compte pour une capacité de 10 077 MW, la capacité de production du cycle de gaz s'élève à 2 826 MW, la part de la capacité de production hydroélectrique est de 2 800 MW et celle du renouvelable est de 687 MW.

La principale faiblesse de la production d'électricité est que l'Égypte est principalement dépendante du combustible fossile – le pétrole. En outre, il n'y a presque pas de production d'énergie renouvelable avec le constat alarmant qui suit: 9,63 % pour l'hydroélectrique, 1,89 % pour l'éolien et 0,48 % pour le solaire. Toutefois, le taux de croissance des énergies renouvelables n'est pas significatif et les ressources hydroélectriques sont exploitées à plein. L'Égypte a un pourcentage élevé de centrales à gaz qui sont d'une faible efficacité. En outre, la génération marginale est limitée par rapport à la charge de pointe. Le charbon et les centrales nucléaires ne sont toujours pas envisagés.

La force principale est que toutes les stations génératrices sont connectées à un réseau unifié et qu'il existe de plus en plus de ressources énergétiques renouvelables.

LIBAN

La production d'électricité au Liban est monopolisée par la compagnie d'électricité publique Electricité Du Liban (EDL). La production d'électricité au Liban est fournie par des centrales thermiques et hydrauliques.

Il existe sept centrales thermiques dans le pays avec une capacité totale installée de 2040 MW. Elles produisent actuellement 9630 GWh par an.

Ceux-ci sont:

1. Zouk: 607 MW de capacité installée
2. Zahrani: 450 MW de capacité installée
3. Jiyeh: 327 MW de capacité installée
4. Tyr (Sour): 72 MW de capacité installée
5. Baabl bek: 64 MW de capacité installée
6. Deir Ammar : 450 MW de capacité installée
7. Al Hyrayche : 70 MW de capacité installée

Treize petites centrales hydrauliques ajoutent jusqu'à 273 MW de capacité installée, avec une production annuelle actuelle de 918 GWh (soit environ 8,7 %)

1. Trois usines sur les fleuves Litani/Awali avec une capacité installée de 190 MW: Awali (108 MW), Joun (48 MW) et Al Abed (34 MW)
2. Deux usines sur le fleuve Al Bared dans le nord du Liban avec 17 MW de capacité installée.
3. Une usine (Richmaya-Safa) sur la source Safa dans la région Shouf du Mont-Liban: 13 MW de capacité installée.
4. Quatre sur le fleuve Qadisha avec 21 MW de capacité installée.
5. Trois usines sur la rivière Nahr Ibrahim avec 32 MW de capacité installée.

La capacité de production est insuffisante pour répondre à la demande, provoquant plusieurs arrêts programmés et non programmés. L'incapacité de l'EDL à répondre à la demande existante engendre un déficit (25%) qui a entraîné l'importation d'électricité de la Syrie, de l'Egypte et l'auto-génération privée au cours des années afin de compléter l'offre existante et réduire la demande. La demande étant plus élevée que la production, entraîne des problèmes chroniques d'électricité. L'EDL ne

fournit que 75% de l'électricité du pays; le reste est suppléé par un réseau privé diesel de générateurs de sauvegarde à petite échelle.

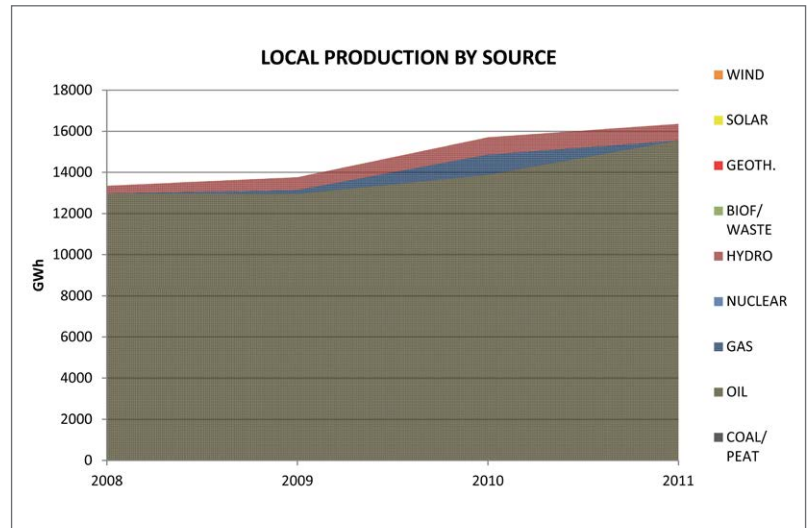


Figure 3 Sources d'électricité au Liban

Ces générateurs privés sont techniquement illégaux et en tant que tels ne sont pas intégrés dans un plus large système réglementé. La plupart des centrales électriques sont vieilles et détériorées. Elles nécessitent des améliorations importantes de réhabilitation ou le remplacement complet des unités installées afin d'optimiser la production d'électricité. De plus, il existe un grand manque dans la régularité des opérations et de maintenance, ayant pour conséquences des pertes opérationnelles élevées.

Il existe aussi des complications dans l'approvisionnement en carburant et dans les importations d'électricité en raison des conflits politiques dans les pays voisins. Enfin, des centrales thermiques sont situées dans les villes (c'est à dire à Zouk), créant ainsi des problèmes environnementaux et sanitaires, en raison de grandes quantités d'émissions de particules et de gaz. Le secteur nécessite une réforme complète et immédiate pour faire face aux nombreux problèmes auxquels il est confronté. En 2002, une loi visant à restructurer et à réglementer le secteur a été

adoptée. Elle est reconnue sous le nom de «loi 462» ou la loi sur l'électricité. Elle a été promulguée pour remplacer la structure juridique pré-existante qui accordait à l'EDL le monopole sur le secteur et permet au secteur privé de produire et distribuer de l'électricité. Toutefois, aucune action n'a été prise jusqu'à présent à cet égard.

RÉGION D'AQABA - JORDANIE

Le secteur de l'énergie et de l'électricité dans le Royaume hachémite de Jordanie repose sur l'importation de plus de 97% de ses besoins énergétiques totaux. Des développements récents dans les régions environnantes au cours des années passées et actuelles ont imposé de nouveaux défis sur le secteur. La production d'électricité dans le royaume s'est basée principalement sur des générateurs à turbine à gaz. Cependant, la baisse des quantités de gaz naturel fourni par l'Égypte à la Jordanie depuis 2009 a conduit à une diminution de la proportion d'électricité produite à partir de gaz naturel d'environ (90%) en 2009 à environ (20%) pour l'année 2012. Cette situation exigeait de diriger des centrales utilisant du fioul lourd et du diesel pour satisfaire la demande d'énergie électrique (NEPCO, 2012).

Les grandes installations de production du pays sont la centrale thermique Aqaba dans l'extrême sud, Al-Hussein centrale thermique à Zarka près d'Amman, et Al-Risha près de la frontière irakienne (Halasa, 2010).

La centrale thermique d'Aqaba est la plus grande en Jordanie. Elle a une capacité de production totale de 656 MW, qui consiste en cinq unités de turbines à vapeur (5 x 130 MW), et deux turbines hydrauliques (2 x 3 MW) (CCNUCC, 2006). La station de puissance est utilisée pour être alimentée par le gaz naturel des gazoducs à partir de l'Égypte, mais elle est maintenant principalement alimentée par du pétrole (Halasa, 2010).

La centrale thermique d'Al Hussein, l'une des plus anciennes centrales électriques de Jordanie, a une capacité de production combinée de 396 MW comprenant 7 unités de production classique thermiques à partir de turbines à vapeur fonctionnant au fuel lourd et au diesel (CEGCO, 2014). Cette centrale est la plus coûteuse car elle utilise les systèmes de refroidissement par air, gros consommateurs d'énergie et du pétrole importé, (Halasa, 2010).

Il existe plusieurs petites unités dispersées dans différents districts sur le royaume, tels que Marka, Rehab, Karak et d'autres centrales (CEGCO, 2012). Ces unités sont utilisées lors de la demande de pointe (Halasa, 2010).

En ce qui concerne l'utilisation des ressources locales pour l'énergie disponible dans le Royaume, la centrale électrique d'Al-Risha (150 MW), qui est située dans l'est du désert près de la frontière irakienne travaille sur un produit local naturel qui est le gaz, dans la production d'électricité via les turbines à gaz. La Jordanie a de modestes réserves de gaz naturel, de 230 milliards de pieds cubes, et a également développé un champ de gaz à Al-Risha concédé à la National Petroleum Société (Halasa, 2010).

Les Centrales Hofa et Ibrahimia exploitent l'énergie éolienne pour générer environ 1,5 MW de puissance électrique (CEGCO, capacité totale installée, 2014).

En outre, la plus grande installation du genre en Jordanie, utilisant le système photovoltaïque 1MWp ("PV") a été récemment achevée. L'usine à énergie solaire photovoltaïque est située dans la communauté résidentielle adjacente à l'Université du roi Hussein, l'un des regroupements de la zone de développement Ma'an. Cette installation photovoltaïque devrait générer environ 2 000MWh d'électricité chaque année, pour répondre à 100% de la consommation d'énergie de la cité universitaire, rendant la résidence universitaire leader du bâtiment zéro-énergie en Jordanie et en faisant d'elle une excellente vitrine pour la technologie photovoltaïque dans le royaume.

La zone de développement Ma'an est considérée comme un pôle solaire en Jordanie pourvu de plans visant à créer plus de 100 MW de systèmes photovoltaïques en 2015 grâce aux contrats d'achat de l'énergie solaire (PhoenixSolar, 2014).

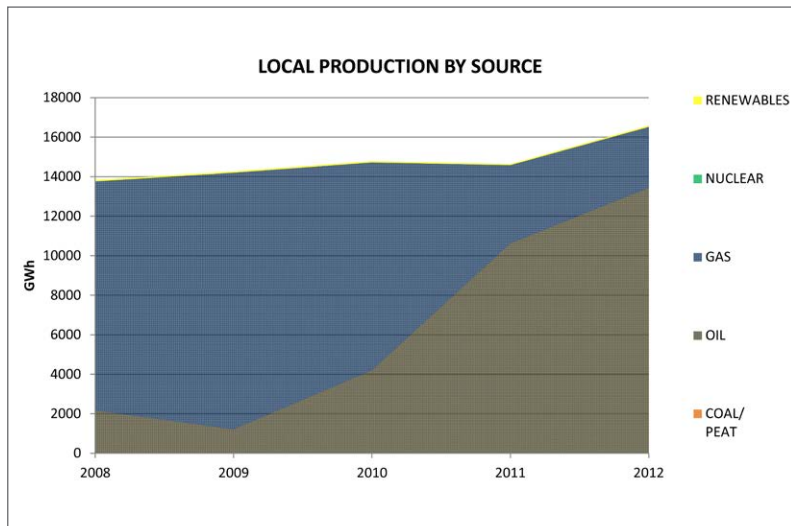


Figure 4 Sources d'électricité en Jordanie (NEPCO, 2012)

La faiblesse prédominante dans la production d'électricité dans le pays réside dans le fait qu'il se base, presque complètement, sur le pétrole importé des pays voisins, ce qui provoque une charge financière sur le plan économique au niveau national (Halaby et Stephen, 2013). Comme susmentionné, la majorité des turbines dans les centrales électriques ont été alimentées par le gaz naturel, vu que le pays avait un ancien accord avec le gouvernement égyptien sur des prix appropriés des importations de gaz.

Cependant, l'arrêt du gaz égyptien a poussé la Jordanie à utiliser les carburants diesel lourds et coûteux qui permettent de couvrir la demande en électricité.

En raison de la dépendance du pays en gaz naturel à faible coût subventionné et importé d'Égypte, le gouvernement de la Jordanie avait échoué, jusqu'en 2011, à lancer des progrès significatifs dans le domaine de l'énergie renouvelable.

Aujourd'hui, la Jordanie se trouve dans une situation économique très précaire, étant donné que ce qui réduit l'approvisionnement en gaz égyptien ne se produira pas en quantités nécessaires et que toute relance n'est pas certaine de meilleures conditions. L'augmentation du coût de

la production d'électricité telle que rapportée par le gouvernement, a mis en évidence l'urgence de produire de l'électricité à partir de l'énergie renouvelable et de la répandre sur tout le royaume (Halaby et Stephen, 2013).

Avec les perspectives de la production d'électricité à base de gaz, que ce soit à partir de gaz importé GNL (gaz naturel liquéfié) ou à partir de l'offre locale de gaz naturel dans le domaine Rishah, le fardeau de la transition énergétique à une énergie renouvelable sur 25 ans, avec un accord d'achat d'électricité (PPA) semble intimidant, mais nécessaire.

Les principaux points forts de la production d'électricité en Jordanie sont avant tout, la surveillance continue du gouvernement pour les demandes en électricité dans l'ensemble du pays afin de déterminer si les jordaniens auraient besoin de nombreuses stations génératrices capables ou non de répondre à ces exigences. Par conséquent, l'élasticité de la réglementation gouvernementale qui incite les grandes entreprises privées internationales à investir et à construire des centrales dans les différentes parties de la Jordanie alimente le réseau électrique.

Le deuxième point de force est l'augmentation notable de la propagation d'installations raccordées au réseau de génération de l'énergie solaire photovoltaïque suite à la publication des lois sur l'énergie renouvelable et de la loi de l'efficacité (REEL) par le Parlement en 2011 ainsi que des règlements subséquents émis par la Commission de réglementation de l'électricité en début de l'année 2012. Ces règlements visent à faciliter le développement et la maturation des deux projets d'énergie renouvelable du point de vue distribution et d'échelle d'utilité ainsi que leur interconnexion au réseau national.

La Jordanie a prévu d'augmenter fortement sa dépendance en systèmes générateurs de production d'énergie solaire photovoltaïque, vu que le pays est considéré comme l'un des pays Sunbelt c'est-à-dire riche en forte irradiation solaire tout au long de la surface horizontale.

RÉGION DE TUNIS - TUNISIE

La capacité totale installée en Tunisie a atteint 3 995 MW (à la fin de) 2011 contre 2 813 en 2001. La capacité installée des centrales de STEG (société publique) est d'environ 3 521 MW: elle a évolué à 118 MW par an au cours de la période 2001-2011. Sa part dans le total brut de capacités installées en Tunisie était de 88,2 % en 2011. L'autre capacité de 471 MW revient en particulier à une centrale indépendante (Carthage Power Company). Les centrales de la STEG sont composées de centrales à cycle combiné (780 MW) et de turbines à gaz avec une capacité installée qui a presque doublé au cours des dix dernières années: de 813 MW en 2001 à 1 533 MW en 2011. À la fin de 2011, la capacité installée de production d'énergie renouvelable est d'environ 121 MW: un parc éolien de 55 MW dans la région de Haouaria (Nord Est) et quelques centrales hydroélectriques qui totalisent une capacité de 66,1 MW .

La production nationale d'électricité a évolué de 10853,9 GWh en 2001 à 15913,6 GWh en 2011 avec un taux de croissance moyen annuel de 3,9%.

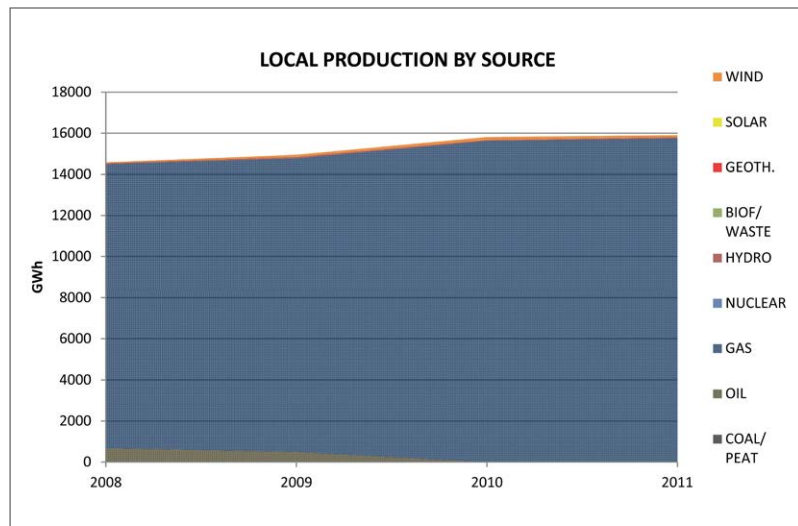


Figure 5 Sources d'électricité en Tunisie

La principale faiblesse de la production d'électricité en Tunisie réside dans le fait que les centrales fonctionnent principalement au gaz naturel

(environ 99% en 2011) ce qui a créé une dépendance totale vis-à-vis de cette source d'énergie. La consommation totale de la production d'électricité au gaz naturel était de 3 152 de TEP tonnes équivalent pétrole en 2011, ce qui représente 73% des besoins nationaux en gaz naturel cette année-là. L'autre faiblesse de ce secteur est également sa consommation d'énergie spécifique plus élevée (233 tonnes équivalent pétrole TEP en 2011) par rapport aux niveaux des pays de l'Europe du Sud.

RÉGION DE SARDAIGNE - ITALIE

La majorité de l'électricité produite dans la région de la Sardaigne est exportée. Il n'existe aucune importation d'électricité dans la région. La basse tension nominale de réseau est comprise entre 230 et 400 V. La fréquence nominale du réseau de distribution est de 50 Hz.

En Sardaigne il existe une forte production d'électricité en général et une faible consommation d'énergie (en raison de la faible densité de population) et un surplus de production d'énergie qui ne peut être suffisamment exporté en raison du mauvais fonctionnement du réseau.

La force principale de la région réside dans sa forte production d'énergie à partir de sources renouvelables et de son potentiel élevé pour l'exportation d'électricité.

1.2 Etat du réseau électrique local

RÉGION CATALOGNE - ESPAGNE

Les principales zones de consommation électrique de la Catalogne sont la Région Métropolitaine de Barcelone, le complexe pétrochimique de Tarragone (150 km au sud de Barcelone) et les zones touristiques de la Costa Brava et Costa Daurada en raison de la population nombreuse durant l'été.

La répartition des installations de production d'électricité dépasse la demande. Cependant, l'emplacement des principales centrales électriques peut être expliqué comme suit:

Trois centrales nucléaires sont situées dans la province de Tarragone, quelque 50 - 80 km au sud du complexe pétrochimique; les PPCC sont situés principalement sur la ligne de la côte, entre Tarragone et Barcelone,

et les principales centrales hydroélectriques sont situées dans le Nord-Ouest, dans la région des Pyrénées où des barrages ont été construits durant les premières décennies du 20^{ème} siècle.

En conséquence, le réseau de transport d'électricité de la Catalogne est organisé selon deux trajets principaux: l'un reliant la zone de génération de Tarragone avec la zone métropolitaine de Tarragone et Barcelone, et l'autre reliant le Nord Ouest (Pyrénées) avec la zone métropolitaine de Barcelone. La Catalogne est également reliée au reste de l'Espagne et à la France au moyen de lignes de transport de 400 KV. Ce réseau de transport fonctionne à des tensions nominales de 400 ou 220 kV. Le transport de lignes nourrit des sous-stations de transformateurs abaisseurs, qui réduisent la tension à 25 kV, qui est le niveau de tension de distribution nominale en Catalogne.

L'électricité est ensuite distribuée localement à ce niveau de tension et enfin transformée en courant à (220 V) pour alimenter les consommateurs finaux. Le pourcentage de couverture réseau est assez élevé (99%) à la fois par le territoire et la population. Les coupures d'énergie sont estimées à environ 1 heure par an, et donc ainsi, négligeables. Les heures de pointe durant l'hiver sont dans la soirée, alors que durant l'été, dans l'après-midi. Ceci est principalement dû à l'utilisation du système de conditionnement d'air en été. Au cours de l'année, les mois de pointe demeurent ceux les plus froids. Le principal point faible du réseau électrique est l'âge de certaines infrastructures de transport et de distribution électriques, qui sont devenues obsolètes et trop sous-dimensionnées par rapport à la nécessité de la demande actuelle, qui est de loin plus élevée qu'il y a quelques décennies, lorsque ces infrastructures avaient été conçues.

Le manque d'investissement dans l'entretien et la mise à niveau du réseau est devenu critique dans certaines zones qui ont connu plusieurs coupures d'électricité au cours de ces dernières années, surtout dans le Nord de Barcelone (Costa Brava), en raison de phénomènes météorologiques inattendus (neige, vents violents, etc.) ou tout simplement en raison de la demande de pointe saisonnière durant l'été.

Sauf pour les zones critiques où des réseaux de transport et / ou de distribution doivent être améliorés, le reste du territoire est doté d'une bonne qualité raisonnable de service, et d'un réseau de distribution

selon une configuration de maille de manière à assurer une sous-station, alimentée à partir de deux points différents. Cela (qui) permet la gestion du réseau local en cas de panne sans pour autant affecter le service à la population et à l'industrie. Une nouvelle ligne de 400 kV est en construction entre la Catalogne et la France. Cette nouvelle connexion ajoutera de la redondance et améliorera la capacité du courant électrique actuel en Catalogne.

RÉGION D'ALEXANDRIE - EGYPTE

La compagnie de distribution est responsable de la distribution et de la vente aux clients sur tension électrique moyenne et basse achetée auprès de la société de transport d'électricité égyptienne et des sociétés de production d'électricité égyptiennes sur tension moyenne, et aussi de l'énergie électrique achetée auprès d'industriels et d'autres IPP's dépassant leurs besoins, sous réserve de l'approbation du Conseil du CEES.

La longueur totale des câbles de transmission et des lignes de transport est de 43 634 km et la capacité totale des transformateurs est de 91 865 MVA. Quant à la distribution, longueur totale des lignes et des câbles MV et LV est de 59 958 MVA.

Il existe neuf sociétés de distribution dans toute l'Egypte.

La force principale est le taux élevé d'électrification où plus de 99% de la population a à l'électricité. La principale faiblesse est que le réseau est radial dans un certain nombre de régions - essentiellement rurales et que la distribution est en sous-capacité dans certaines parties.

LE LIBAN

Le Liban est un Etat à dominante urbaine et hautement électrifié avec accessibilité à l'électricité atteignant plus de 99% de la population. La distribution d'électricité au Liban est monopolisée par l'EDL. Deux catégories de lignes de puissance haute tension sont utilisées: lignes électriques aériennes et câbles souterrains. La longueur totale de ces deux catégories de lignes électriques est d'environ 1 615 km.

Les lignes électriques aériennes sont divisées en trois types de lignes

de transmission selon la valeur de tension. La longueur totale des lignes est de 1 336 km et est répartie en:

- 290 km pour 220 kV
- 292 km pour 150 kV
- 754 km pour 66 kV

Les câbles souterrains sont aussi divisés en trois types selon la tension. La longueur totale des lignes est de 279 km répartie en:

- 60 km pour 220 kV
- 39 km pour 150 kV
- 180 km pour 66 kV

Le secteur souffre de pertes techniques élevées avec une moyenne de 15%, tandis que les pertes non techniques représentent un pourcentage additionnel équivalent à 17,8% de l'électricité produite. Ces pertes élevées sont attribuées à l'absence de réadaptation des lignes électriques et à l'insuffisance du nombre de postes qui sont utilisés pour réguler la tension à travers le système. La demande de pointe a augmenté au cours de la dernière décennie jusqu'à atteindre 2 500 MW en 2009. On prévoit la poursuite de sa croissance sur une moyenne annuelle de 5%.

Une politique récente établie par le ministère de l'Énergie pour le secteur de la distribution a été développée afin de mettre en œuvre un programme de transition avec la participation du secteur privé sur la base du cadre juridique existant.

Il vise à investir dans la planification, la construction, l'exploitation et le maintien des activités de distribution, y compris celles de mesure, de facturation et de recouvrement basés sur les systèmes modernes et intelligents.

- La présence de nombreux anciens poteaux d'acier rouillés utilisés pour la distribution.
- L'inachèvement des réseaux de transmission de 220 kV.
- Les branchements illégaux sur le réseau.
- Présence de goulots d'étranglement sur les systèmes de distribution.
- Absence de programmes de comptage électroniques destinés à organiser les flux et à réduire les pertes
- Manque d'opérations de maintenance périodiques.

Il convient de mentionner là les efforts récents déployés par l'EDL en vue de réduire les pertes non techniques en reprenant le contrôle de ses opérations et en adressant plus efficacement la facturation et en remédiant aux faiblesses du recouvrement.

RÉGION D'AQABA - JORDANIE

Le réseau d'électricité en Jordanie est divisé en trois secteurs principaux:

Secteur de la production

Ce secteur est responsable de la production d'électricité à partir de centrales et de l'approvisionnement du Réseau de Transmission. Il comprend les compagnies suivantes:

Compagnie	Capacité de production d'électricité
Compagnie de génération d'électricité centrale (CEGCO)	1555 MW (49% de la capacité totale installée en Jordanie)
Compagnie de centrale d'électricité Samra (SEPCO)	888 MW (28% de la capacité totale installée en Jordanie)
Amman East Power Company	370 MW
Centrale d'électricité Qatrana	373 MW

Tableau 1 Secteur jordanien de production d'électricité

La croissance rapide de la demande d'énergie chaque année signifiait que les investissements à grande échelle étaient nécessaires pour augmenter le nombre de centrales électriques et le réseau électrique. La capacité installée a augmenté à un taux de croissance rapide pour répondre à la demande et fournir une réserve suffisante.

Actuellement, la capacité de la puissance totale installée de générateurs en Jordanie est d'environ 3 366MW. Le maximum de la charge du système est d'environ 2 770 MW. La production d'énergie électrique a

augmenté à un taux de croissance moyen d'environ 10% au cours des 20 dernières années où l'énergie produite totale dans le royaume s'élevait à 14 647 GWh en 2011 (NEPCO , 2012).

Le parc de centrales électriques du pays comprend principalement des unités de production à turbines à vapeur alimentées en fuel, des unités de turbines à combustion alimentées au gaz, des turbines à combustion alimentées au diesel et des moteurs diesel. Ces unités produisent de l'énergie électrique à 13,2kV, puis cette tension est transformée en 132 kV par des transformateurs élévateurs. Certaines éoliennes dans le pays fournissent directement la tension HV (33 KV).

Secteur de transmission

Ce secteur ne comprend que la société National Electric Power Company (NEPCO), qui est à 100% la propriété de l'Etat.

NEPCO exploite le réseau de transport d'électricité en Jordanie qui se compose principalement de circuits de 400 kV et 132 kV. Le système de transmission est axialement structuré sur l'axe nord-sud de la Jordanie. Il est essentiellement un système radial sans bouclage, sauf pour un petit anneau autour du principal centre de charge d'Amman. Il sert à la fois le réseau de distribution et alimente directement les clients à 132 kV.

En termes de dimensions et de proportions, 77 % des réseaux totaux sont actuellement exploités à 132 kV et sont couverts par le biais d'environ 3200 km de circuit de lignes de transmission. Les autres réseaux sont exploités à 400 kV par l'intermédiaire de 904 km de circuit de lignes de transmission (NEPCO, 2012).

NEPCO exploite également les principales sous-stations d'approvisionnement des différents réseaux de distribution, qui possèdent une capacité globale d'environ 10 303 MVA (NEPCO, 2012).

Secteur de distribution

L'approvisionnement en électricité de ce secteur se fait à partir du réseau de la Société Nationale d'énergie électrique à 33 kV et réduit à 11kV ou 6,6 kV à travers un réseau de sous-stations principales. Les sous-stations de distribution réduisent davantage la fourniture d'électricité à des niveaux qui correspondent aux exigences des clients domestiques ou professionnels. Les clients sont approvisionnés avec une seule ou trois

phases d'alimentation électrique en fonction de leurs demandes. Ce secteur est responsable de la distribution d'électricité aux consommateurs finaux partagés entre les ménages, commerçants et industriels, et il comprend les sociétés suivantes:

- La Jordan Electric Power Company (JEPCO) qui distribue l'électricité dans la partie centrale de la Jordanie. JEPCO exploite un réseau qui dessert environ 3 millions de personnes sur une superficie de 5000 kilomètres carrés. Le réseau est constitué de plus de 5600 stations principales et sous-stations de distribution reliées par 19 000 kilomètres de lignes souterraines et aériennes. La zone de concession de l'entreprise recouvre cinq districts (JEPCO , 2011) ; JEPCO est responsable du transfert et de la distribution de l'énergie électrique dans une région qui va de Wadi Al - Dleil dans le Nord à Theiban dans le Sud, et de la Mowagar dans l'Est au seuil de la vallée du Jourdain (Al - Aghwar) dans l'Ouest (CER , 2013) .
- Irbid District Distribution Company (IDECO) qui distribue l'électricité dans la partie nord de la Jordanie. Le périmètre accordé à la concession de la société comprend les gouvernorats de Mafraq, Irbid, Jerash, Ajloun, et certaines parties du gouvernorat de Balqa. Elle occupe une superficie d'environ 23.000 kilomètres carrés qui représente environ (25,6%) de la surface géographique du Royaume (CER, 2013).
- Electricity Distribution Company –Compagnie de distribution d'électricité (EDCO) qui distribue l'électricité dans la partie sud de la Jordanie. La concession de la société couvre de vastes zones très peuplées, qui représentent (77%) de la taille du royaume. EDCO atteint (95%) des ventes d'énergie électrique, (48%) de la dimension des réseaux électriques et (42%) du nombre de consommateurs par rapport à l'ensemble du pays. Actuellement, toutes les entreprises de distribution sont détenues par le secteur privé.

En outre, le système d'alimentation jordanien est interconnecté avec le système d'alimentation égyptien à travers un câble sous-marin de 13

km, à 400 kV, et avec des capacités d'échange de 550 MW en traversant le golfe d'Aqaba, dans la partie sud de la Jordanie. En outre, le nord de la Jordanie est connecté avec le système d'alimentation syrien à travers une seule ligne aérienne à 400 kV et 58 kilomètres de circuit de transmission avec des capacités d'échange de 1 000 MW.

En conclusion, le système interconnecté en Jordanie se compose des principales centrales de production, d'un réseau de transmission à 132 kV et 400 kV, ce réseau de transmission reliant les centrales avec les centres de distribution électriques et les différentes régions du royaume. Le système comprend également des lignes de liaison à 400 kV avec la Syrie et l'Égypte et des réseaux de distribution qui desservent environ (99,9%) de la population totale en Jordanie.

Actuellement, la capacité installée totale du système est d'environ 3 186 MW. La longueur totale du réseau de 132 kV et au-delà est d'environ 4121 km de circuit - et la capacité totale installée des postes est de 10.303 MVA (NEPCO , 2012) .

La principale faille dans le système de distribution électrique est le coût de la livraison d'électricité aux établissements situés loin de celui du principal réseau de distribution dans les zones rurales ou dans les régions éloignées dans le désert. Dans de tels cas, le client est légalement responsable de payer toutes les dépenses nécessaires. En outre, il existe un problème mineur où les câbles chaotiques et désordonnés de distribution peuvent être parfois évidemment regroupés dans des secteurs en voie de développement. Cela peut être corrigé grâce à une nouvelle conception et pré-planification de la mise en place du système de distribution au niveau de tension consommateur.

REGION DE TUNIS - TUNISIE

Le réseau de transport d'électricité (HVB) en Tunisie a une longueur de 5 950 km avec un allongement de plus de 200 km par an au cours des dix dernières années.

Le réseau de distribution d'électricité s'est prolongé jusqu' à 149 100 km fin 2011 avec une augmentation de 3,9% par an. Il est composé de 51 700 km de lignes moyenne tension (HTA)(lignes) et de 97 400 km environ de lignes basse tension (BT) (lignes). Le nombre de postes HTA / LV STEG a atteint 62 127 en 2011. Le transité par les centrales HVB / HVA (80 stations) a augmenté à un taux de 5% par an (14 866,7 GWh en 2011).

Le nombre de connexions au réseau basse tension était de 3 283 000 fin 2011 (taux de croissance annuel de 4%). Le nombre de consommateurs HV est de 20 (HV 20) contre 16 488 connectés à la tension moyenne.

Cependant, la principale faiblesse de la distribution de l'électricité est:

- Le niveau plus élevé des pertes de la transmission et de la distribution d'électricité qui a totalisé 2 185 GWh en 2011, soit un taux de 14,3%.
- Les limites des interconnexions de réseaux et l'échange d'électricité avec les pays voisins. Avec l'Algérie il existe 5 lignes électriques d'interconnexion de 90 kV et 225 kV: Tadjerouine - Aouinet, 90 kV Fernana - El Kaala, 150 kV Metlaoui - J.Onk et 400 kV Jendouba - Chafia (fin 2013) avec solde nul du commerce (2010 - 19 GWh; 2011 + 16 GWh). Avec la Libye, il existe 3 lignes électriques d'interconnexion; 2 lignes électriques 225 kV Mednine- Aboukmmech et 1 225 kV Ligne Tataouine - Rowies; Toutes ces lignes ne sont pas encore pleinement opérationnelles.

RÉGION DE SARDAIGNE - ITALIE

Le système énergétique régional est connecté avec le système électrique national à travers deux câbles sous-marins, le premier nommé SAPEI (1000 MVA) et le second SACOI (300 MVA).

Le câble SAPEI (Sardaigne-continentale) représente la plus grande infrastructure d'électricité jamais construite en Italie, avec 750 millions d'euros investis.

Les réalisations de la SAPEI constituent un record: son emplacement à 1640 mètres sous le niveau de la mer est le plus profond au monde, ses 435 km de longueur en font le plus long câble sous-marin de 1000 MW au monde. Avec son double câble sous-marin de 500 kV DC, SAPEI fournira 1 000 mégawatts de capacité.

La ligne sous-marine de courant continu à haute tension Italie-Corse-Sardaigne est une interconnexion HVDC utilisée pour l'échange d'énergie électrique entre l'Italie continentale, la Corse et la Sardaigne. Le système se compose de trois sections de lignes aériennes: l'une sur le continent italien avec une longueur de 22 km, (l') une autre sur la Corse avec une longueur de 156 km et une autre encore sur la Sardaigne, avec une longueur de 86 km.

Les sections de lignes aériennes utilisent conducteurs jumeaux (chacun évalué à 1000 Adc connectés en parallèle. Chaque conducteur a une section transversale de conducteur en aluminium de 628 mm² en Sardaigne et en Italie, et de 755 mm² sur la Corse. De plus, il existe deux sections de câbles sous-marins: 105 km, entre l'Italie et la Corse et 16 kilomètres entre la Sardaigne et la Corse.

Les câbles ont des intersections conductrices de 1080 mm² sur les terres et de 420 mm² pour les câbles sous-marins.

Le système électrique est connecté avec le système d'échange nommé SARCO avec le système électrique de la Corse. La structure de transmission électrique est constituée d'une seule épine dorsale haute tension (380 kV) utilisée pour permettre l'interconnexion des deux principaux pôles de consommation et de production de l'île. Il a été nécessaire d'améliorer le réseau de transport en raison de la croissance de la production RES.

La prolifération des systèmes de production répartis sur le territoire a un impact sur le réseau de distribution, générant des problèmes

majeurs liés à la qualité du service en cas de nouvelles augmentations. Il serait nécessaire d'améliorer les interconnexions du réseau électrique.

Comme le système électrique de Sardaigne est mi-clos, il pourrait devenir une plate-forme pour la mise en œuvre expérimentale d'un réseau intelligent dans le but d'améliorer la performance énergétique de la distribution d'énergie.

1.3 Distribution locale d'appareils ménagers

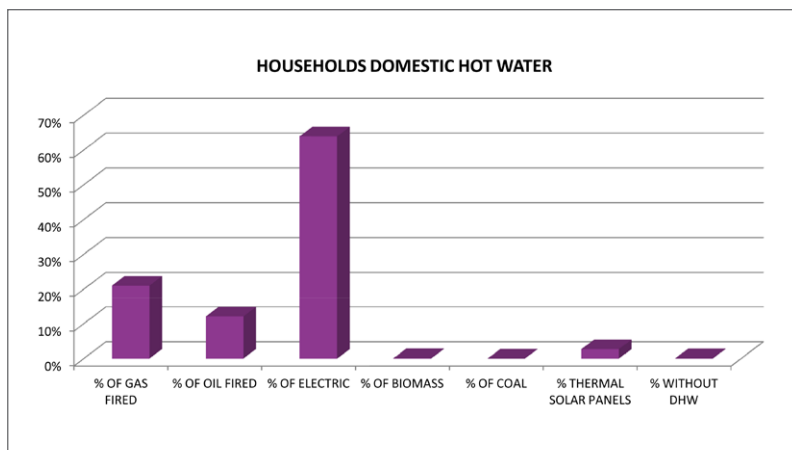
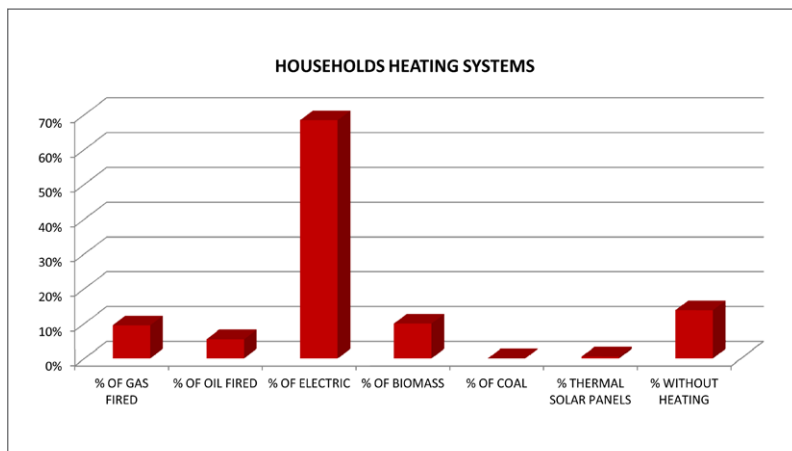
RÉGION DE CATALOGNE - ESPAGNE

Tous les ménages en Catalogne ont au moins un type d'appareils électriques, qu'ils soient « produits blancs » ou « produits bruns ».

Parmi les « produits blancs », le réfrigérateur est le plus commun dans la région (présence de 99%), suivi par le lave-linge (92,5%), le micro-ondes (90%) et le four électrique (77%).

Parmi les « produits bruns » la télévision est l'appareil le plus répandu dans la région avec presque 100% des ménages, suivi par un lecteur DVD (85%) et l'ordinateur, présent dans près de 70 % des ménages de la région compte tenu à la fois, d'ordinateur de bureau et d'ordinateur portable PC même si les premiers demeurent toujours plus fréquents.

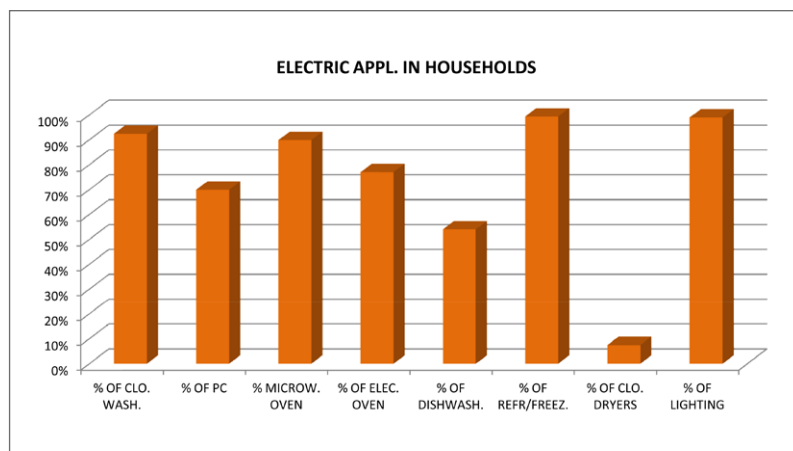
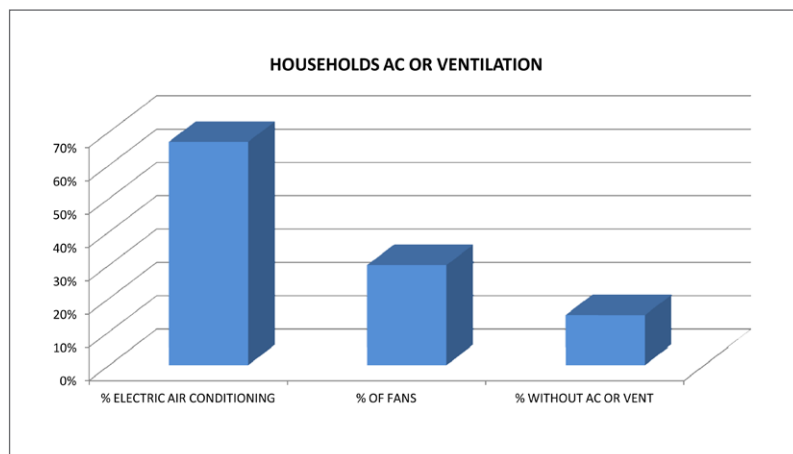
En fait, la fréquence moyenne par ménage de « produits bruns » est de 6,9, plus de 2 si l'on considère uniquement la télévision.



Figures 6, 7 Répartition des systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire en Catalogne.

Concernant les radiateurs électriques, les chaudières et les systèmes de ventilation réversibles de chauffage et d'air conditionné de Catalogne (et la zone méditerranéenne de l'Espagne en général) la Catalogne présente quelques différences par rapport au reste de la Péninsule.

En ce qui concerne le chauffage, l'électricité est la source d'énergie préférée dans la région, étant donné que les pompes à chaleur réversible et les radiateurs électriques sont les appareils de chauffage les plus communément utilisés.



Figures 8, 9 Répartition des climatiseurs et d'autres appareils électriques en Catalogne.

En ce qui concerne les systèmes d'eau chaude, l'électricité est aussi la principale source d'énergie dans la région étant le chauffage électrique, système le plus commun. Toutefois, la différence la plus importante entre la Catalogne (zones méditerranéennes espagnoles en général) et le reste de la péninsule est l'utilisation de systèmes de climatisation, la bande Méditerranéenne étant la région la plus équipée dans le pays. 67 % des ménages ont une sorte de système de conditionnement d'air et, parmi eux, 83 % sont équipés de pompe à chaleur réversible.

La consommation électrique moyenne des ménages dans la région est supérieure à la moyenne nationale pour deux raisons principales: la fréquence d'appareils électriques par ménage est plus élevée que la moyenne nationale et la fréquence de systèmes d'air conditionné électrique qui consomme davantage d'électricité en raison d'une humidité plus élevée rendant le cycle thermodynamique plus exigeant en termes de consommation d'énergie, qui est également beaucoup plus élevée que partout ailleurs en Espagne. La principale faiblesse de la distribution du courant électrique pour les appareils ménagers est la haute fréquence par ménage aussi bien que la présence dominante de systèmes de ventilation réversibles de chauffage et de conditionnement d'air dans la région qui expose davantage l'économie domestique aux effets négatifs d'une hausse du tarif de l'électricité. D'ailleurs, en raison de la hausse continue des tarifs de l'énergie dans les années passées, les gens deviennent plus attentifs sur l'importance d'acheter des appareils ménagers plus économes d'énergie. Actuellement 44% des ménages déclarent d'être conscients de l'existence d'appareils hautement économes en énergie label (A,A+,A++) . Parmi ces ménages, ce genre d'appareils (réfrigérateurs, lave-linge et lave-vaisselle) sont présents dans 50% des cas.

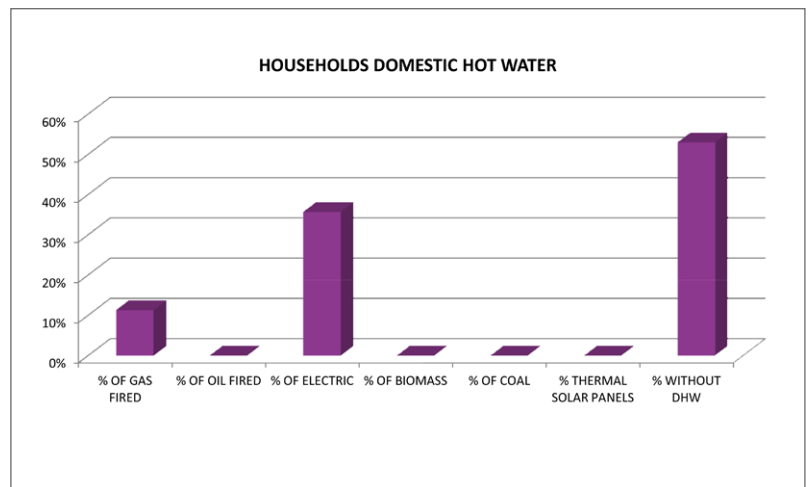
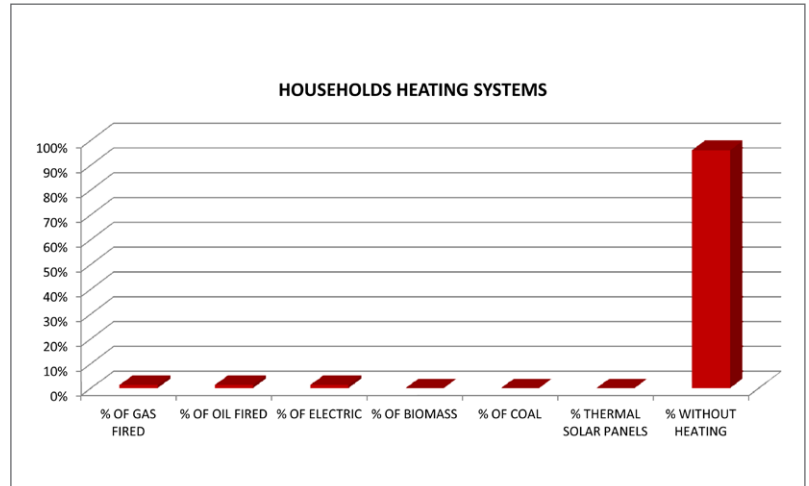
De plus, les ampoules basse-consommation sont en présence croissante dans les ménages de la région. Bien qu'utilisées moins fréquemment que les ampoules ordinaires, leur fréquence moyenne par ménage dans la région (7,6) est presque la même que les ampoules conventionnelles (8,0).

RÉGION D'ALEXANDRIE - EGYPTE

Tous les ménages en Egypte ont au moins un type d'appareils électroménagers, que ce soit des «produits blancs» ou «produits bruns». Parmi les «produits blancs», la machine à laver est la plus répandue dans la région (présence de 99 %), suivie par le réfrigérateur ou le congélateur (93 %), les ventilateurs / cheminées (93%) et les chauffe-eau (47%).

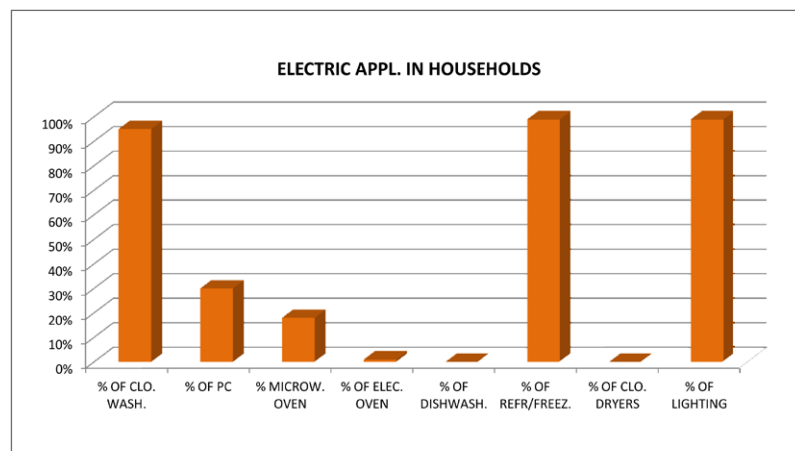
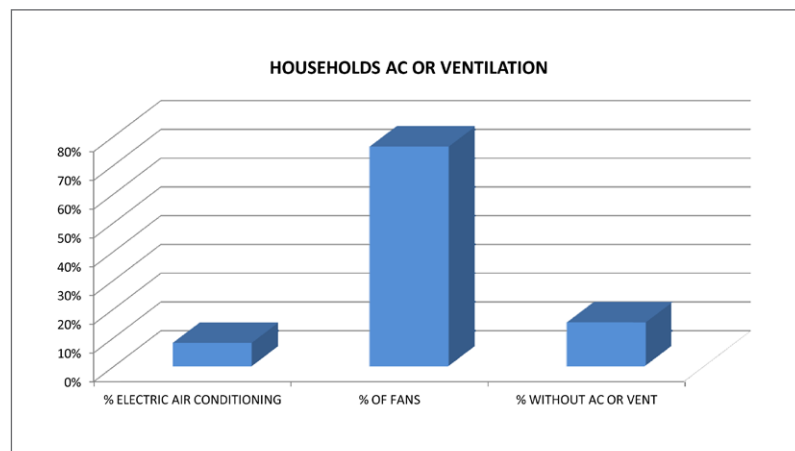
Parmi les " produits bruns " la télévision est l'appareil le plus répandu dans la région, avec près de 96 % des ménages, suivi par les récept-

eurs satellite (87%) et PC , présents dans près de 27% des ménages de la région en considérant à la fois les ordinateurs de bureau et les ordinateurs portables PC même si les premiers sont toujours les plus fréquents.



Figures 10, 11 Répartition des systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire en Egypte.

L'Égypte est un pays dominé par le refroidissement avec seulement 4 % de la population possédant un chauffage (électrique / GPL / kérosène). En ce qui concerne les chauffe-eau, l'électricité est aussi la principale source d'énergie dans la région, le chauffage électrique étant le système le plus commun. 93 % des ménages possèdent un ventilateur ou une cheminée. Alors que seulement 8,3 % des ménages ont une sorte de système de climatisation.



Figures 12, 13 Répartition des climatisations et d'autres appareils électriques en Égypte

RÉGION D'AQABA - JORDANIE

Pour une perspective claire de l'importance du secteur résidentiel, le rapport annuel du ministère jordanien de l'Énergie et des ressources minérales de 2012 MEMR en 2012 (MEMR, 2012) déclare que la proportion de la consommation électrique des ménages pendant 2008-2012 a atteint 43% de la consommation totale d'énergie électrique du Royaume.

Les charges d'éclairage sont prises en compte en premier; l'utilisation de l'éclairage fluorescent représentait 88% de l'éclairage total des dispositifs utilisés dans les habitations locales, suivie de l'ampoule normale, qui représentait 7% et enfin ampoules à basse consommation d'énergie à un pourcentage de 5%. En particulier, le pourcentage le plus faible va à l'utilisation d'ampoules à économie d'énergie en raison du coût élevé de ce type d'éclairage. Au cours des dernières années, la Stratégie nationale pour l'électricité a mis l'accent sur l'utilisation des dispositifs et des outils qui permettent d'économiser l'énergie électrique à travers la diffusion de la sensibilisation tout en réduisant le coût d'achat. Par la suite, ce rapport devrait avoir augmenté depuis 2012 et est continuellement croissant depuis.

Les ménages avec un taux d'utilisation quotidienne d'éclairage de 6,5 heures en été représentaient 73,9% du total des ménages locaux, alors que le pourcentage était de 65,8% en hiver.

En ce qui concerne les charges de chauffage, le pourcentage de ménages utilisant des systèmes de chauffage a atteint 97,7 % du total des ménages dans le Royaume. La plupart des logements locaux utilisent des dispositifs de chauffage décentralisés qui dépendent principalement du pétrole et du gaz. La large diffusion de dispositifs de chauffage dans le pays est logiquement justifiée par l'accès facile aux différents types de produits pétroliers (kérosène, diesel et gaz) en plus du coût marginal de la consommation d'électricité et du coût élevé de l'infrastructure requise pour l'installation de systèmes de chauffage central. La proportion des systèmes de chauffage central, y compris les systèmes de radiateurs conventionnels et des systèmes modernes intégré au sol, atteint environ 9%. Ce nombre est considéré comme mineur par rapport à la propagation des appareils de chauffage décentralisés dépendant du pétrole.

Comme l'illustre la Figure 14, les systèmes de chauffage locaux dépendent principalement du pétrole et du gaz avec des pourcentages de 45 % et 37% respectivement. Les radiateurs électriques ne sont pas très populaires au royaume, ayant un pourcentage de distribution de seulement 11 %; ils sont utilisés à raison de 4,5 heures par jour dans des ménages contenant ce type d'appareils de chauffage.

Et enfin, les chaudières sont minoritaires, vieilles et continuent à utiliser le charbon comme combustible. La propagation élevée des systèmes de chauffage à base de combustibles fossiles par rapport aux autres types se remarquent aisément; le fait est imputable à la facilité de l'accessibilité de produits pétroliers pour les ménages propriétaires et le coût incrémental de la consommation d'électricité.

Dans le cas des systèmes de chauffage de l'eau domestique, l'échelle se renverse: 60 % de ces systèmes sont électriques, tandis que seulement 28 % d'entre eux sont entretenus par les combustibles fossiles comme le montre la Figure 15.

La raison sous-jacente étant d'abord le prix qui n'est pas élevé et l'installation facile ECS des systèmes électriques; en plus de cela, ces systèmes n'ont pas besoin d'infrastructures.

Les habitations qui n'utilisent pas des chauffe-eau solaires représentaient 88,2% du total; ceci est un résultat du coût élevé du dispositif de chauffage solaire au début de l'installation.

Afin de propager l'ECS solaire thermique, la Greater Amman Municipality a requis à partir d'Avril 2013 l'exécution de la décision du Conseil des Ministres obligeant les propriétaires d'immeubles dans les secteurs résidentiels et commerciaux, à fournir des chauffe-eau solaires pour la délivrance des permis de construire dans le cadre d'un ensemble de mesures gouvernementales visant à la préservation de l'énergie.

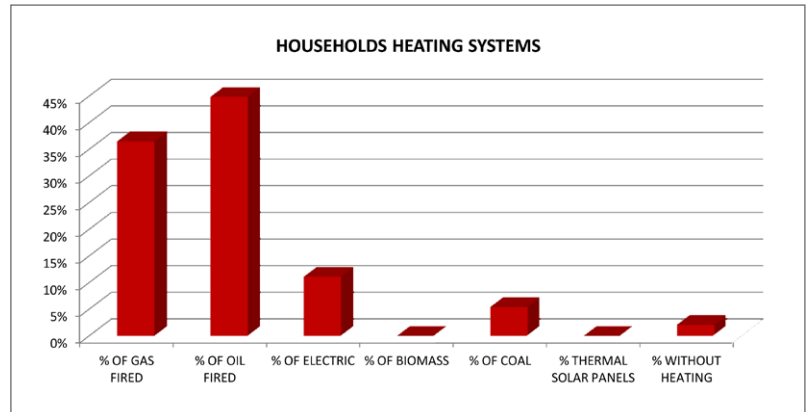


Figure 14 Répartition des systèmes de chauffage et des systèmes d'eau chaude sanitaire en Jordanie (DOS, 2008)

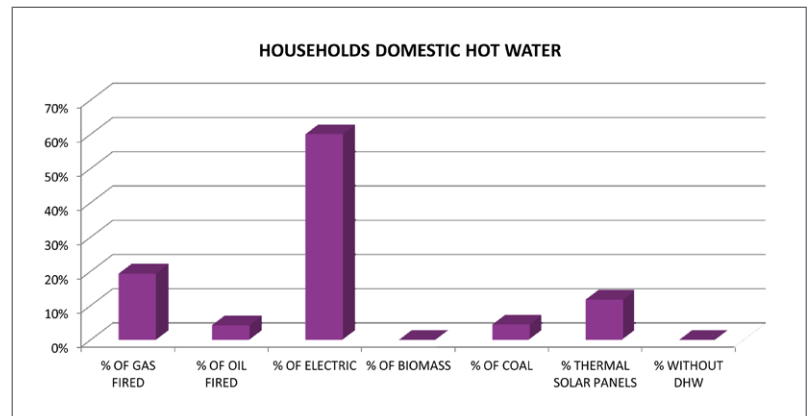


Figure 15 Répartition des systèmes de chauffage et des systèmes d'eau chaude sanitaire en Jordanie (DOS, 2008)

En ce qui concerne les systèmes de refroidissement et de ventilation, la figure 16 montre que 85% des ménages utilisent un certain type de système de refroidissement, dont 76 % utilisent des ventilateurs alors que 8% d'entre eux utilisent des systèmes de conditionnement d'air. Ces statistiques sont tirées (Base de données DOS, ligne 2008) en 2008. Comme résultat, si nous considérons l'effet du réchauffement planétaire

sur le climat jordanien, ce nombre doit certainement avoir augmenté au cours des 6 dernières années.

Un autre aspect à prendre en considération est le fait que ces statistiques sont relevées pour l'ensemble du royaume, tandis qu'Aqaba est une zone côtière située dans le sud de la Jordanie sur la mer rouge avec une forte humidité et des températures élevées en été.

Par conséquent, les climatiseurs sont plus largement répandus dans les habitations et les bâtiments commerciaux par rapport à d'autres villes en Jordanie. Cela hausse la demande de la région pendant les mois d'été. En référence à la répartition des appareils électriques dans les ménages, les systèmes d'éclairage couvrent 99% des ménages dans le pays. Les autres appareils domestiques peuvent être classés en Gros électroménagers ou "produits blancs" et "petits appareils" ou produits bruns.

Parmi les «produits blancs», le réfrigérateur est le plus commun dans la région avec une présence de 99 %, suivi de machine à laver avec une présence de 95%, et de fours à micro-ondes, 18 %. Les fours électriques ne sont pas très populaires en Jordanie, 1 %, les lave-vaisselle et les sèche-linge sont très rares. Parmi les «produits bruns», les téléviseurs sont répartis sur 99% des ménages, tandis que les ordinateurs personnels couvrent 30 % d'entre eux.

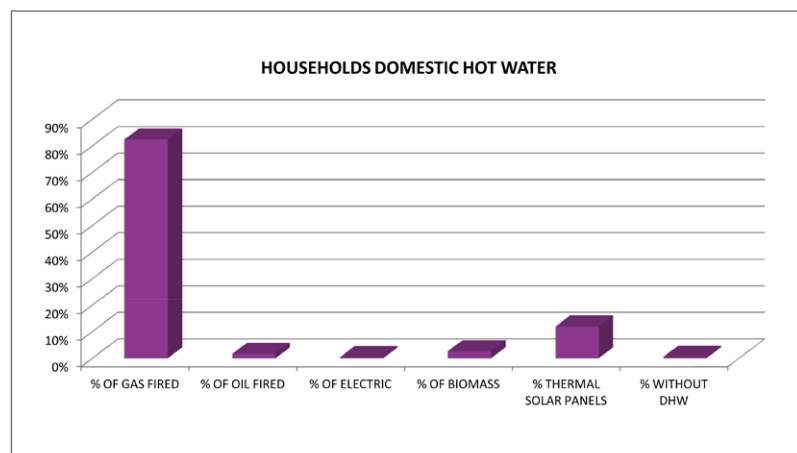
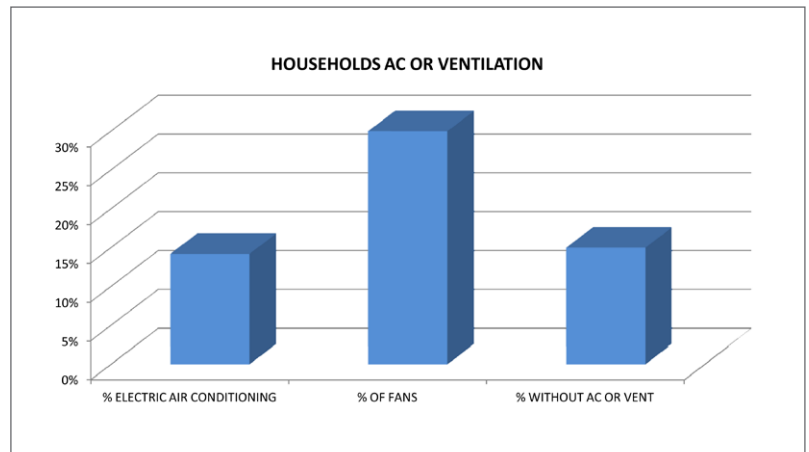


Figure 16 Répartition des systèmes de refroidissement et d'autres appareils électriques en Jordanie (DOS, Base de données en ligne 2008)



Figures 17 Répartition des systèmes de refroidissement et d'autres appareils électriques en Jordanie (DOS, Base de données en ligne 2008)

Le point faible principal qui consiste à prendre part à l'augmentation de la consommation d'électricité est l'utilisation de vieilles technologies inefficaces dans la pratique au quotidien.

Par exemple, en considérant les systèmes d'éclairage, les lampes fluorescentes constituent 88% des systèmes d'éclairage et les lampes classiques en constituent 7%, tandis que les lampes à économie d'énergie ne constituent que 5 % du total. C'est le même cas pour le chauffage et la climatisation: les appareils gaspillent une grande quantité d'énergie quand ils sont surdimensionnés pour les petites surfaces ou lors du recours à des technologies inefficaces.

En plus de l'opération inefficace des anciennes technologies, en utilisant un dispositif électrique pour de longues périodes de temps, sa performance se dégrade et il commence à perdre de plus en plus d'énergie.

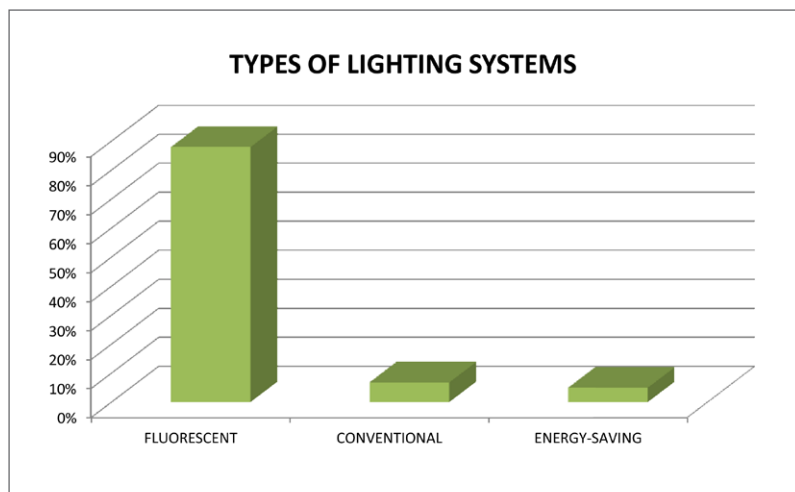


Figure 18 Répartition des systèmes d'éclairage en Jordanie (DOS, Base de données en ligne 2008)

D'autre part, des campagnes de sensibilisation ont été et sont toujours menées sur l'utilisation efficace des appareils électriques et sur l'importance de l'achat d'appareils économiques en termes de consommation d'énergie. De plus, un nouveau système d'étiquetage de l'efficacité énergétique a été lancé il y a 3 ans, en réponse à la stratégie du gouvernement, en plus des directives pour 2020 visant à réduire la consommation d'énergie et à réduire ses effets économiques sur le Royaume. Le projet a également été créé pour répondre aux priorités urgentes et aux tendances mondiales à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Ce projet établit un système d'étiquetage pour l'efficacité énergétique et des spécifications minimales pour les appareils ménagers (réfrigérateurs, machines à laver, congélateurs, et climatiseurs) utilisés en Jordanie, qu'ils soient produits localement ou importés. Les étiquettes fournissent une brève description éducative sur la performance de l'appareil (performance énergétique et coût de l'énergie), en plus de la classification des appareils basés sur leur performance d'efficacité énergétique.

REGION DE TUNIS - TUNISIE

Le taux d'électrification dans les zones non urbaines a augmenté de 90,5 % en 2001 à 99,0% en 2011, pour atteindre un taux d'électrification globale supérieure à 99,5 %. Depuis 2001, le nombre de foyers raccordés au réseau a augmenté avec une moyenne de 3,9% par an pour atteindre 2 813 784 de ménages en 2011. En 2011, l'usage domestique représente 35,5 % de la consommation totale en électricité de la Tunisie. La consommation d'électricité des ménages a connu une croissance annuelle moyenne de taux de 5,1%. Cette consommation est passée de 2 410 GWh en 2001 à 3 981 GWh en 2011.

L'enquête réalisée par la société STEG montre que la consommation d'électricité du réfrigérateur prime dans la consommation annuelle des ménages avec une proportion de 38 %, suivie de la télévision avec 23 % et puis de l'éclairage de 18%. La consommation d'électricité pour la climatisation avait la plus forte croissance au cours des dix dernières années, avec une croissance annuelle moyenne de 13%. La consommation des climatiseurs était de 153 GWh en 2011.

La consommation d'électricité dans les secteurs non résidentiels a atteint environ 9 070 GWh en 2011, soit environ 70 % de la consommation nationale. Le secteur industriel est le plus grand consommateur d'électricité avec 5 200 GWh (40%), suivi du secteur des services avec 3 040 GWh (23,5 %) et de l'agriculture avec une consommation d'électricité d'environ 840 GWh en 2011 (6,5 %). En 2011, le nombre de clients non résidentiels de la société STEG a atteint un total de 469 172. La plupart de ces clients sont connectés au réseau basse tension (452 664). La consommation des bâtiments non résidentiels connectés au réseau basse tension LV est d'environ 1 923 GWh (bâtiments commerciaux: 924 GWh, bâtiments administratifs: 498 GWh, l'agriculture 349 GWh, l'artisanat et la petite industrie: 152 GWh).

La partie la plus importante de la consommation d'énergie des bâtiments non résidentiels est celle des clients connectés au réseau de moyenne tension. La consommation d'électricité de 16 488 bâtiments connectés au réseau moyenne tension MV atteint 5 988 GWh en 2011. Environ 56% de cette consommation a affecté le secteur industriel (principalement l'industrie chimique, textile et alimentaire).

Cependant, le secteur tunisien d'électricité souffre d'un problème de capacité lors de la consommation maximale en été grâce à l'air conditionné. En fait, le taux de ménages équipés de climatisation a évolué de 7% en 2005 à 14% en 2011.

La consommation d'électricité dans les secteurs non résidentiels a atteint environ 9 070 GWh en 2011, soit environ 70% de la consommation nationale. Le secteur industriel est le plus grand consommateur de cette électricité avec 5 200 GWh (40%), suivi par le secteur des services avec 3 040 GWh (23,5%) et de l'agriculture avec une consommation d'électricité d'environ 840 GWh en 2011 (6,5 %). En 2011, le nombre de clients non résidentiels de la société STEG a atteint un total de 469 172. La plupart de ces clients sont connectés au réseau basse tension (452 664).

L'information contenue dans les figures suivantes est approximative et devrait être confirmée par des enquêtes de terrain.

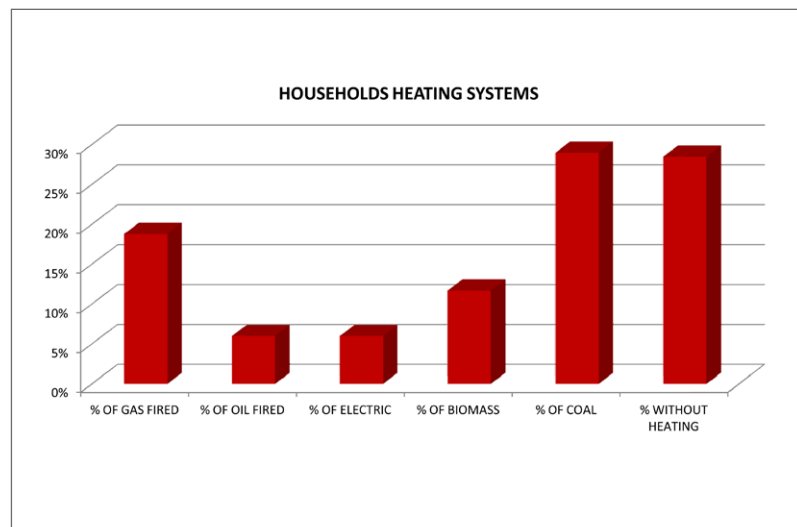


Figure 19 Répartition des systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire en Tunisie

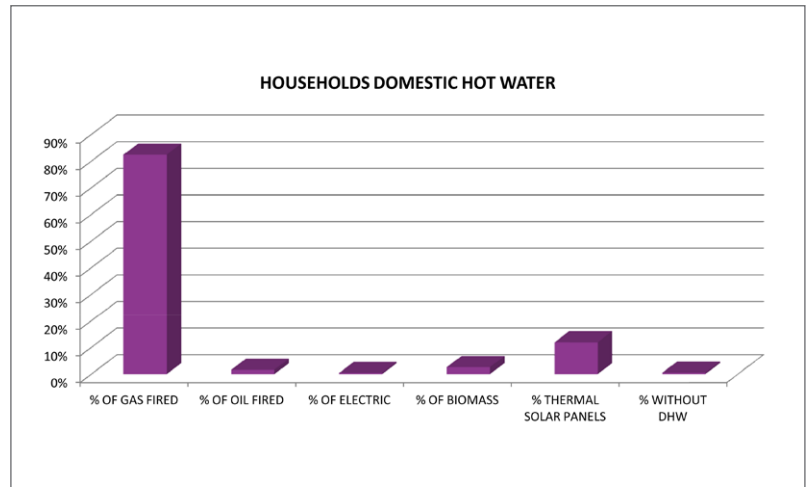


Figure 20 Répartition des systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire en Tunisie

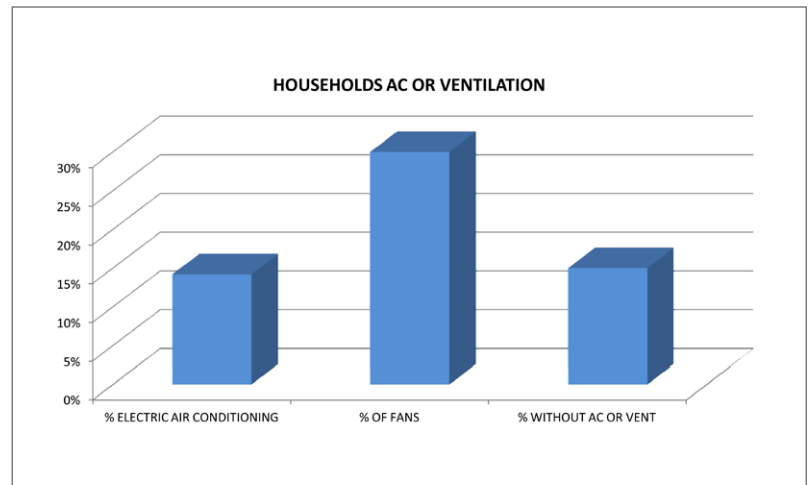


Figure 21 Répartition des systèmes de refroidissement et d'autres appareils électriques en Tunisie

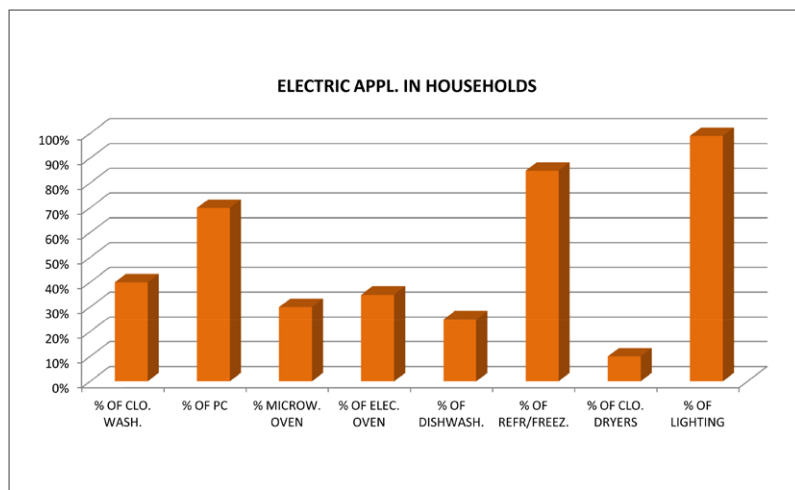


Figure 22 Répartition des systèmes de refroidissement et d'autres appareils électriques en Tunisie

RÉGION DE SARDAIGNE - ITALIE

Les appareils électriques en Sardaigne sont largement répandus, notamment la télévision, machines à laver, décodeurs, réfrigérateurs, congélateurs. La propagation de lecteurs de DVD, les chaînes hi-fi, modem, climatisations et enregistreurs vidéo varie entre 40% et 70%. Les autres appareils dépassent les 40% de la diffusion.

(Source: ISTAT 2012)

Les appareils sont vieux la plupart du temps et doivent être remplacés afin d'améliorer l'efficacité énergétique. Les consommations dépendent du fournisseur d'énergie choisie par l'utilisateur.

Les utilisateurs de plantes RES ont une grande consommation au cours de la journée. Les utilisateurs qui ont des contrats n'exploitant pas l'utilisation de centrales secteur énergie renouvelable RES, vont utiliser des appareils électriques pendant l'intervalle de temps avec moindre coût énergétique (de 22:30-a 7:00 du matin durant la journée de travail et tous les jours pendant les vacances).

La majorité des entreprises utilise l'énergie électrique comme source d'énergie primaire pour le chauffage, contre la tendance nationale. En

effet, le soi-disant «petit secteur de service» (comme de petits supermarchés, des structures sportives, de petits marchés commerciaux, etc.) qui sont très souvent présents dans les petites villes de la Sardaigne, utilise des pompes à chaleur réversibles avec cycle annuel, et qui sont aussi utilisées pendant le refroidissement en été. Ce secteur spécifique est très complexe et on note un manque de données (consommation, production du secteur énergie renouvelable RES, le temps de l'ouverture, les centrales installées etc)

(Source: Documento di Indirizzo par l'efficienza Energetica in Sardegna 2013)

De l'analyse de la consommation, il ressort qu'il existe de bonnes opportunités pour la réduction de la consommation de chauffage, de refroidissement et de ventilation, à travers des interventions de rénovation du bâtiment / usines, visant à la réduction du besoin d'énergie primaire et par d'autres interventions spécifiques visant à la réduction des besoins en énergie électrique

(Source: Documento di Indirizzo par l'efficienza Energetica in Sardegna 2013)

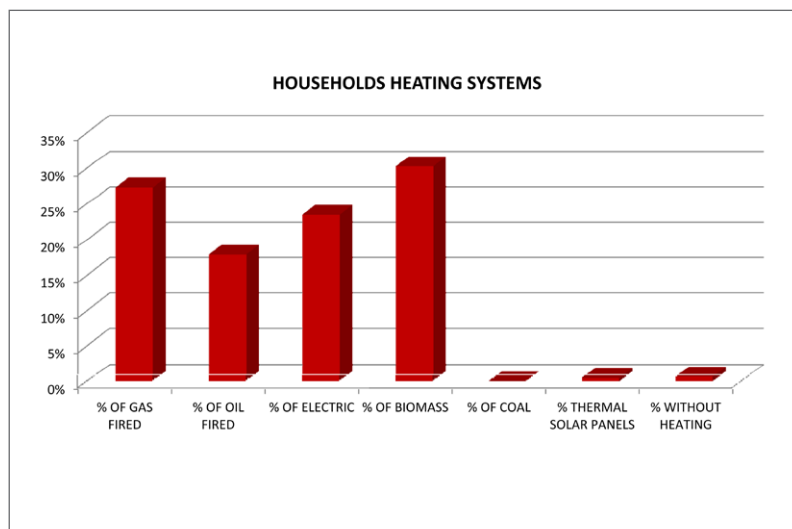


Figure 23 Répartition des systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire en Sardaigne

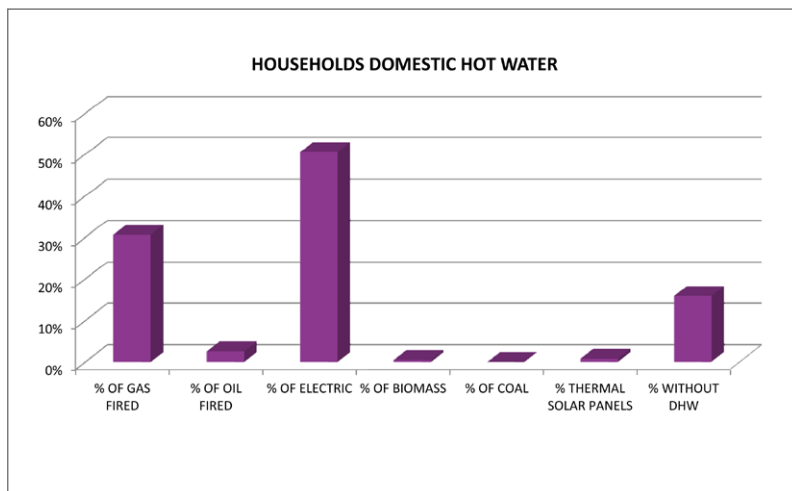


Figure 24 Répartition des systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire en Sardaigne

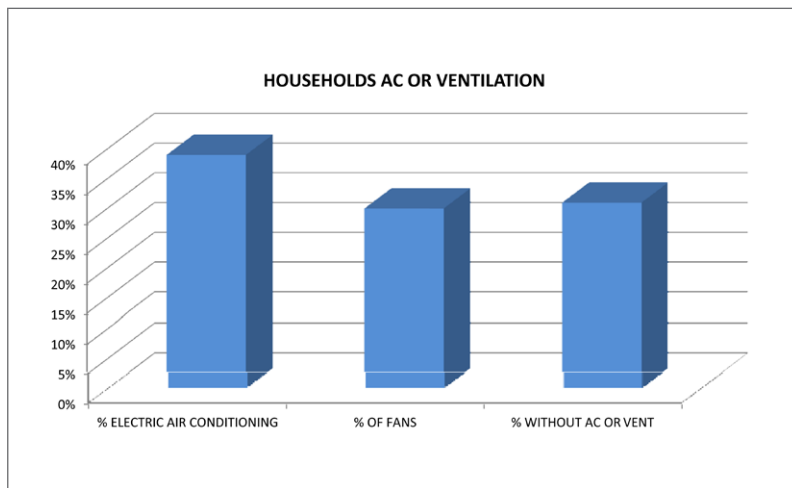


Figure 25 Répartition des systèmes de refroidissement et d'autres appareils électriques en Sardaigne

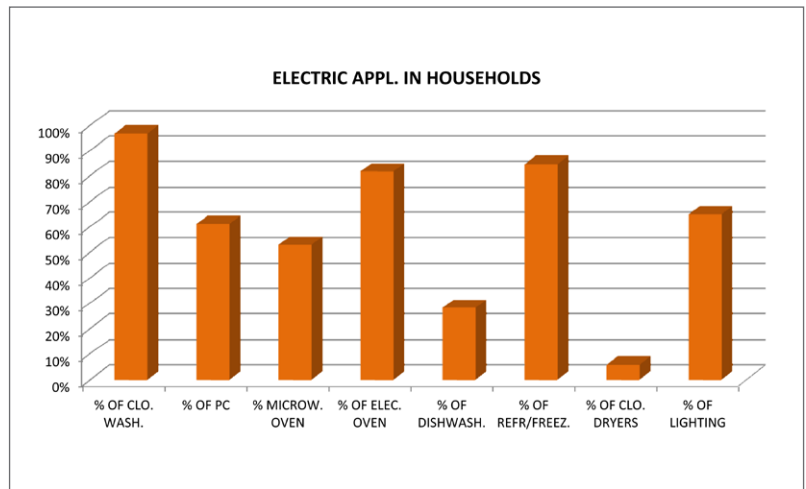


Figure 26 Répartition des systèmes de refroidissement et d'autres appareils électriques en Sardaigne

1.4 Tarifaire électrique / énergétique

RÉGION DE CATALOGNE - ESPAGNE

Jusqu'en Juillet 2009, les tarifs électriques en Espagne étaient déterminés par le gouvernement selon le niveau de tension et de consommation annuelle d'électricité. Les tarifs étaient mis à jour mensuellement ou tous les trois mois en fonction des variations de coûts primaires d'énergie.

Puis, depuis Juillet 2009, les gros consommateurs (industries à grande demande d'électricité et sociétés de commercialisation électriques) achètent directement l'électricité aux installations de production sur le marché libre de l'électricité avec faible contrôle ou intervention de l'état. Pour les petits consommateurs (petite entreprise et domestique), il existe deux possibilités: acheter l'électricité dans le marché spot au comptant de l'énergie par une des sociétés de commercialisation ou payer l'électricité selon le seul tarif qui est toujours applicable en Espagne: le Tarif réglementé final (TUR selon son nom espagnol). Ce tarif est applicable uniquement pour les consommateurs qui ne veulent pas ou ne sont pas

en mesure de signer un contrat d'électricité de marché libre et ont une puissance souscrite inférieure à 10 kW basse tension, en d'autres termes, presque tous les consommateurs domestiques.

Le tarif réglementé final est destiné à fournir un coût raisonnable de l'électricité pour les personnes qui y sont éligibles et ne veulent pas signer un contrat avec les sociétés de distribution. Les valeurs courantes de ce tarif sont les suivantes.

Facteur d'électricité		
Facteur d'électricité	21,893189 €/kW/an	
Facteur d'énergie		
Une période unique	0,138658 €/kWh	
Deux périodes	P1	0,167658 €/kWh
	P2	0,057190 €/kWh
Trois périodes	P1	0,167658 €/kWh
	P2	0,069460 €/kWh
	P3	0,049695 €/kWh
Calendrier sur deux périodes		
	Hiver	Eté
P1	12pm - 10pm	1pm - 11pm
P2	0am - 12pm	0am - 1pm
	10pm - 0am	11pm - 0am
Calendrier sur trois périodes		
	Hiver et été	
P1	1pm - 11pm	
P2	0am - 1am	
	7am - 1pm	
	11pm - 0am	
P3	1am - 7am	

Tableau 2 Tarifs de l'électricité en Catalogne

Bien que l'objectif du marché libre de l'électricité soit d'améliorer la concurrence des prix et d'améliorer la qualité du service, la vie réelle, après quelques années de mise en œuvre est que les prix de l'électricité en Espagne sont en croissance continue pour des raisons diverses: l'État utilise des droits sur la consommation d'électricité et l'introduction de certaines taxes comme le moratoire nucléaire, aides au renouvelable, la surtaxe en raison de la production dans les îles espagnoles, etc.

Les avantages d'être sur le marché libre sont que les entreprises / individus sont libres de choisir leurs propres sociétés de distribution et de les

changer si nécessaire après une période d'un an de service indépendamment de la ville / l'autonomie du consommateur. Le tarif réglementé final permet à tout consommateur (en basse tension, jusqu'à 10 kW) de payer un prix raisonnable pour l'électricité à un taux fixe (révisable) sans avoir besoin d'acheter de l'électricité sur le marché libre.

En outre, certaines réductions des taux sur ces prix sont également applicables pour les personnes qui sont dans des conditions spécifiques comme le chômage, la retraite, les familles de plus de 4 personnes, etc.

RÉGION D'ALEXANDRIE - EGYPTE

Les tarifs sont basés sur le niveau de tension de service pour EHV, HV et MV le prix varie d'un type d'industrie à l'autre et le coût est forfaitaire sauf pour les industries intensives en énergie, le prix varie des heures de pointe aux heures creuses.

Les tarifs pour les différents utilisateurs finaux sont fixés par l'Etat. Les tarifs résidentiels et commerciaux suivent la structure tarifaire qui augmente progressivement en fonction de l'évolution de la consommation pour promouvoir l'efficacité énergétique. Le système de coût de l'électricité résidentielle a six niveaux tandis que le commercial dispose de cinq niveaux. Les tarifs de l'utilisateur final reflètent les subventions à l'électricité.

En ce moment, les tarifs d'électricité sont en moyenne inférieurs au coût du service. Le marché actuel de l'énergie relève du monopole de l'Etat avec l'Etat contrôlant la production, la distribution et la transmission.

Système de tarif Résidentiel (€/kWh)			
Compartiment	De kWh	À kWh	Coût (€/kWh)
1	1	50	0,0055
2	50	200	0,0131
3	200	350	0,0208
4	350	650	0,0317
5	650	1000	0,0580
6	1000	1000+	0,0733

Tableau 3 Tarifs de l'électricité à usage domestique dans la région d'Alexandrie

Système de tarif Commercial (€/kWh)			
Compartment	De kWh	À kWh	Coût (€/kWh)
1	1	100	0,0296
2	100	250	0,0449
3	250	600	0,0580
4	600	1000	0,0733
5	1000	1000+	0,0788

Tableau 4 Tarifs de l'électricité pour un usage commercial dans la région d'Alexandrie

Les tarifs énergétiques sont essentiellement forfaitaires pour les immeubles résidentiels et non résidentiels. Un litre de diesel et de kérosène est de \$ US 0,16. Les prix du gaz naturel sont étagés avec le premier volet d'un coût de \$ 0014 pour moins de 30 m³ de consommation et de US \$ 0,07 pour (les) plus de 30 m³ de consommation. (GIZ - SEDA).

Le 2,4 % de la dépense moyenne des ménages est sur les besoins d'énergie (gaz et électricité). Cela équivaut à environ 76 \$ US / an. (CAPMAS) Ceci doit s'entendre du tarif de l'énergie payé par le secteur non résidentiel exprimé en pourcentage du montant des ventes de ce secteur. Par exemple, la facture du gaz et de l'électricité (de loi (\$)) d'un supermarché en dollars, est exprimée en pourcentage des ventes des supermarchés (de \$). Ce type d'information n'est pas disponible pour le moment. Cependant, il est intéressant de noter que 8 % des ventes d'électricité en 2011/2012 étaient liées aux bâtiments commerciaux. (CEES)

LIBAN

Le système tarifaire électrique au Liban dépend de 3 principaux types de souscriptions

(Source EDL)

Genres d'abonnements (Tarifs Implémentés depuis le 1er Août 1994)	Tariff / L.B.P*
1-Basse tension	
1-1 Eclairage, usage domestique et commercial.	
* jusqu'au 100kwh/month	35
* entre 100 kwh & 200kwh / month	55
* entre 200 kwh & 300kwh / month	55
* entre 300 kwh & 400kwh / month	80
* entre 400 kwh & 500kwh / month	120
* au-dessus de 500kwh / month	200
1-2 rues ou éclairage, établissements publics, centres médicaux gratuits, hopitaux, mosquées, églises, cinémas, groupes de charité & hotels (pour chaque kwh / mois)	140
1-3 industrie, artisans, agriculture, traitement de l'eau et stations de pompage (pour chaque kwh / mois)	115
2- industrie de tension medium, artisans, agriculture (énergie active) (pour chaque kwh / mois)	130
(énergie réversible) (pour chaque k.v.a.r.h / mois)	50
2-2 le reste des abonnés (énergie active) (pour chaque kwh / mois)	140
(énergie réversible) (pour chaque k.v.a.r.h / mois)	50
3- Haute tension (energie active) (pour chaque kwh / mois)	115

* 1 LBP = € 0.0005

Tableau 5 tarifs de l'électricité au Liban

Le calendrier suivant est utilisé pour le tarif industriel.

		Tariff / L.B.P*
Période d'été (du 1er avril jusqu'au 30 septembre)	La nuit (de l'heure 0 à l'heure 7)	80
	Le jour (de l'heure 7 à l'heure 18:30)	112
	Les heures pic (de l'heure 18:30 à l'heure 21:30)	320
	Le jour (de l'heure 21:30 à l'heure 23)	122
	La nuit (de l'heure 23 à l'heure 24)	80
Période d'hiver (du 1er octobre jusqu'au 30 mars)	La nuit (de l'heure 0 à l'heure 7)	80
	Le jour (de l'heure 7 à l'heure 16:30)	112
	Les heures pic (de l'heure 16:30 à l'heure 20:30)	320
	Le jour (de l'heure 20:30 à l'heure 23)	122
	La nuit (de l'heure 23 à l'heure 24)	80

* 1 LBP = € 0.0005

Tableau 6 Tarifs de l'électricité au Liban pour les utilisateurs industriels

Les tarifs présentés ne reflètent pas le coût de production marginal de 315 LBP / kWh (0,15 € / kWh) et sont toujours les mêmes depuis les années 90 malgré l'augmentation des coûts globaux. La raison principale, selon le ministère de l'Énergie et de l'Eau, réside dans l'incapacité de l'EDL de restructurer les tarifs sauf si l'électricité est fournie 24 heures / jour. Ainsi, elle est confrontée à une pénurie relativement élevée de charge électrique (de 5% à 40 %) conduisant à un programme régulier d'interruption quotidienne et d'arrêt imprévu. Par conséquent, l'EDL a été confrontée à un déficit financier qui est estimé en moyenne à 1,5 milliards de dollars (1,1 milliards €) sur les trois dernières années.

La principale force du système tarifaire électrique est l'existence des différents abonnements selon les différents abonnés libanais (résidentiel, commercial, établissements publics, industrie ...). En outre, la distribution des abonnements est fonction de la tension (basse, moyenne et haute tension). En outre, le secteur industriel a sa propre distribution tarifaire en fonction du temps (jour et nuit, été et hiver).

RÉGION D'AQABA - JORDANIE

La Commission de Régulation de l'électricité (CRE) en Jordanie et le ministère de l'Energie et la Société Nationale d'Energie Electrique (NEPCO), qui représentent le secteur gouvernemental, en coopération avec les sociétés de distribution et les entreprises de production ,déterminent le prix tarifaire électrique de base et le mettent à jour.

Comme une conséquence du fait que l'entreprise gouvernementale (NEPCO) achète de l'électricité du secteur privé (les centrales génératrices d'énergie), ils collaborent avec l'ERC pour déterminer les prix et(de)mettre à jour les tarifs d'électricité pour ces ventes aussi. Le tarif est classé en secteurs, selon le type d'utilisateur (client). Chaque secteur constitue de multiples supports qui dépendent de sa consommation d'énergie. Les consommateurs ordinaires comprennent les foyers domestiques, bâtiments publics, maisons à l'intérieur des fermes, bureaux syndicaux, lieux de culte, hôpitaux, abattoirs manuels, clubs sociaux, culturels et sportifs, ascenseurs dans les bâtiments résidentiels, sociétés de charité, et installations connexes. Les clients importants comprennent des usines comme les usines de ciment et de phosphate. À titre d'illustration, les tableaux 7 et 8 (de MEMR, Plan stratégique national pour le traitement des pertes de NEPCO, 2014) donnent des exemples des tarifs attribués respectivement aux consommateurs domestiques et commerciaux.

Consommation mensuelle	Tarif actuel (Fils/kWh)
De 1 a 160 Kwh /mois	33
De 161 a 300 Kwh /mois	72
De 301 a 500 Kwh /mois	86
De 501 a 600 Kwh /mois	114
De 601 a 750 Kwh /mois	152
De 751 a 1000 Kwh /mois	181
Au-dela de 1000 Kwh /mois	259

*1 JD= 1000FILS, 1JD= € 1.04

Tableau 7 Taux de Tarifs domestiques en Jordanie

Consommation mensuelle	Tarif actuel* (Fils/kWh)
De 1 a 2000 Kwh /mois	120
Au-dela de 2000 Kwh /mois	168

*1 JD= 1000FILS, 1JD= € 1.04

Tableau 8 Taux de tarifs commerciaux en Jordanie

La principale faiblesse du tarif électrique en Jordanie est que les prix fluctuent aussi fréquemment que les variations des prix du pétrole et des prix du gaz. Cela crée des confusions pour les clients, en particulier dans le secteur domestique.

La deuxième faiblesse à considérer est que le tarif de la tranche la plus élevée (septième support) des foyers domestiques est nettement plus élevé que la plus basse, ce qui signifie qu'un client pauvre avec une grande famille doit acheter l'électricité à un tarif très élevé pour couvrir les besoins du ménage.

Les principaux points forts du système tarifaire électrique en Jordanie est que les tarifs des petites industries, des moyennes et grandes industries, des consommateurs agricoles et services de pompage de l'eau sont abordables. Cela engendre une faible influence sur les prix des produits de ces secteurs, qui permettent ainsi de réduire l'inflation et d'encourager les investisseurs à lancer de nouveaux investissements qui amélioreraient la communauté locale de façons diverses.

Mis à part les coûts d'électricité, la plupart des coûts de l'énergie des immeubles résidentiels proviennent des combustibles fossiles utilisés pour le chauffage et la cuisine en plus des dérivés du pétrole utilisés par les voitures et autres véhicules. La figure 9 montre une liste des prix de certains combustibles fossiles en 2013.

Un des défis économiques les plus difficiles pour le gouvernement de la Jordanie est l'énergie, et en particulier la dépendance de la Jordanie de l'énergie importée pour 98 % de ses besoins. Cela signifie que les prix de l'énergie dans le pays fluctuent aussi souvent que les prix mondiaux du marché, et que, par ses prix élevés de l'énergie, la Jordanie paie environ 20% du PIB pour les importations d'énergie.

Produit	Unite*	Prix
Gasoline, Sans plomb 90	Fils/Liter	825
Gasoline, Sans plomb 95	Fils/Liter	1000
Diesel	Fils/Liter	680
Kerosene	JD/Cylinder	680
LPG (12.5 kg)	JD/Cylinder	10
LPG (50 kg)	JD/Ton	46.36
LPG (bulk) pour distribution centrale	JD/Ton	886.27
LPG (bulk)	JD/Ton	927.27
Fuel Oil (Industry)	Fils/Liter	475.19
Avtur-(Companies locales)	Fils/Liter	619
Avtur-(Companies étrangères)	Fils/Liter	624
Avtur-(Vols Charter)	Fils/Liter	639
Fuel Oil (Bunkers)	JD/Ton	475.19
Diesel (Bunkers)	Fils/Liter	680

*1 JD= 1000FILS, 1JD= € 1.04

Figure 9 Les prix de détail de produits pétroliers en Jordanie

En ce qui concerne le carburant, la Jordanie se retrouve avec une seule raffinerie mature qui détient un monopole légal sur l'activité de raffinage, et pas de perspectives immédiates pour l'investissement soit pour la mise à niveau, soit pour le remplacement par une raffinerie plus moderne.

REGION DE TUNIS - TUNISIE

Le système de tarification de l'électricité varie en fonction du niveau de tension. Pour les utilisateurs industriels et commerciaux connectés au réseau de moyenne et haute tensions, les 4 positions d'heures (jour, soir, nuit et pointe) sont appliquées généralement. Les clients connectés au MV doivent également choisir un taux uniforme s'il est adapté à leur typologie de consommation. Le secteur industriel du ciment à des prix d'électricité spécifiques. Pour les clients en basse tension, les prix varient selon le niveau de consommation. De 2004 à 2009, la variation annuelle moyenne du prix de vente moyen pour les clients qui ont souscrit à des tarifs HT et MT étaient respectivement 11,3 % et 8,9 %. Le prix de vente moyen des tarifs LV était de 7,4% Les valeurs actuelles pour les tarifs sont comme suit (22,5 mill = 1cent €).

Tarifs	Frais d'électricité mensuels (mill/kW/month)	Tarifs d'electricite (mill/kWh)			
		Jour	Pic des matins d'été	Pic du soir	Nuit
Positions de 4 hrs	7 500	148	233	212	111
Industries de ciment	6 000	170	300	261	123
Relief	3 000	168	290	255	120

Tableau 10 Tarifs de tension élevée en Tunisie

	Frais d'electricite (mill/kW/month)	Tarifs d'electricite (mill/kWh)			
		Jour	Pic des matins d'été	Pic du soir	Nuit
Taux uniforme	2 600	167			
Positions de 4 hrs	8 000	152	238	218	115
Industries de ciment	6 500	177	311	268	129
Pompage	-	160	NA	effacement	115
Agriculture	-	114	effacement	132	88
Relief	3 700	170	295	258	123

Tableau 11 Tarifs de moyenne tension en Tunisie

Tarifs	Secteur	Tarifs d'électricité (mill/kWh)	Tarifs d'électricité pour chaque niveau de consommation mensuelle (mill/kWh)					
			1-50	51-100	101-200	201-300	301-500	500+
Niveau économique (1 et 2 kVA et C° ≤ 200 kWh/mois)	Résidentiel	500	75					
	Résidentiel et non résidentiel		108					
	Résidentiel et non résidentiel		140					
Niveau économique (1 et 2 kVA et C° > 200 kWh/mois)	Résidentiel	500	151		184	280	350	
Niveau normal (> 2 kVA)	Non Résidentiel					250	295	

Tableau 12 Tarifs de moyenne tension en Tunisie

Tarifs		Coût		Tarifs d'électricité (mill/kWh)			
		Coût de contrat mill/Ab/mois)	Electricité (mill/Ab/mois)	Jour	Matins de pics durant l'été	Pic des soirs	Nuit
Lumière de rue		-	700	218			
Chauffage de l'eau		500	-	280	Effacement	Effacement	280
AC		-	500	350			
Agriculture Irrigation	Uniform rate	300	500	135			
	Three hours position	1 000	-	103	NA	295	103

Tableau 13 Tarifs spéciaux de basse tension en Tunisie

En plus de tous ces tarifs, il existe d'autres taxes (taxes municipales: 5 mill / kWh ; TVA : 12 % pour le secteur résidentiel et 18 % pour les autres secteurs).

RÉGION DE SARDAIGNE - ITALIE

Les tarifs résidentiels dans la région sont de deux ordres:

- En cours de semaine: de 8 h à 19 heures avec un coût de 0,17073 €/ kWh
- Tous les week-ends et en semaine de 19 heures jusqu'à 8 heures avec un coût de 0,16074 € / kWh

Tarif sur la base de la consommation réelle des utilisateurs divisés en trois tranches:

- Pour la consommation entre 0 et 1800 kWh le tarif appliqué est 0,12981 € / kWh
- Pour la consommation entre 1801 et 2640 kWh le tarif appliqué est 0,19188 € / kWh
- Pour la consommation de plus de 2641 kWh le tarif appliqué est 0,24893

Les systèmes tarifaires non résidentiels sont les mêmes mais avec des coûts plus élevés. Les tarifs décrits ci-dessus sont appliqués dans l'ensemble du pays, non seulement en Sardaigne. Le tarif horaire est appliqué seulement pour les utilisateurs résidentiels mais pas pour les non résidentiels. Une grille de travail technique avec de grands consommateurs d'énergie, représenté par des consortiums industriels provinciaux a été créée, dans le but de se grouper en centrale d'achat pour acheter de l'énergie à des taux privilégiés pour eux-mêmes et pour leurs associés.

Compartiments de temps				
Compartiment	De l'heure	A l'heure	Jours de semaine	Coût (€/kWh)
1	8	19	Lundi-Vendredi	€ 0,17073
2	19	8	Lundi-Vendredi, Samedi-Dimanche-NS	€ 0,16074
Compartiments de consommation				
Compartiment	De kWh	A kWh	Coût (€/kWh)	
1	0	1800	€ 0,12981	
2	1801	2640	€ 0,19188	
3	2641	4440	€ 0,24893	

Tableau 14 Tarifs d'électricité résidentiels en Sardaigne

Compartiments de temps				
Compartiment	De l'heure	A l'heure	Jours de semaine	Coût (€/kWh)
1	8	19	Lundi-Vendredi	€ 0,17073
2	19	8	Lundi-Vendredi, Samedi-Dimanche-NS	€ 0,16074
Compartiments de consommation				
Compartiment	De kWh	A kWh	Coût (€/kWh)	
1	0	1800	€ 0,12981	
2	1801	2640	€ 0,19188	
3	2641	4440	€ 0,24893	

Tableau 15 Tarifs d'électricité non résidentiels en Sardaigne

La Sardaigne est la seule région italienne qui n'a pas de gaz naturel. Pour le gaz, il est impossible d'évaluer les coûts de l'énergie, tandis que pour le pétrole, le bois et le charbon, il n'existe pas de tarif prédictible. Il est impossible de faire une distinction entre les bâtiments résidentiels et ceux non résidentiels. Les coûts énergétiques résidentiels sont liés à l'utilisation de différents appareils électro-ménagers. En raison du fait qu'aucun gaz naturel n'est présent en Sardaigne, l'énergie électrique est utilisée en logement résidentiel aussi pour la production de chauffage, outre l'utilisation quotidienne des appareils électro-ménagers. Les coûts non énergétiques résidentiels sont liés à l'utilisation des différentes infrastructures électriques et machines électriques utilisées pour les besoins du commerce. Une proposition pour une allocation de subvention relative à l'efficacité énergétique des processus de production est en cours d'évaluation.

Source	€/kWh
Gaz	€ 0,15
Pétrole	€ 0,13
Charbon	€ 0,018
Bois	€ 0,015

Tableau 15 Autres coûts des sources d'énergie en Sardaigne

* Source : Chambre de Commerce de Cagliari ; ** Source " La staffetta quotidiana "

2. L'analyse préliminaire sur l'état actuel de la technologie photovoltaïque

Les différentes régions impliquées dans FOsterinMED ont des politiques et des normes pour la technologie photovoltaïque. Même si des solutions intégrées ne semblent pas être largement répandues, à quelques exceptions près en Sardaigne et en Catalogne, la technologie photovoltaïque est déjà présente en général dans toutes les régions partenaires. Cette section vise à donner un aperçu rapide sur la diffusion actuelle du système photovoltaïque et de ses caractéristiques.

Les principaux acteurs de cette analyse sont les décideurs qui peuvent affecter la généralisation du photovoltaïque intégré au bâtiment BIPV par des politiques appropriées.

2.1 Les normes techniques et les lois

RÉGION DE CATALOGNE - ESPAGNE

Les certificats suivants liés aux produits sont actuellement requis pendant le processus du permis de construire:

Pour les modules solaires:

- Le certificat CE selon 73/23 CEE, 93/68 CEE et 89/336 CEE.
- Certificat de conformité à la norme CEI 61215: 2005 « modules photovoltaïques terrestres de silicium cristallin. Qualification de la conception et approbation de type » ou
- Certificat de conformité à la norme CEI 61646 " photovoltaïques terrestre des modules à couche mince (PV) - Qualification de la conception et de l'homologation de type ou

En ce qui concerne les onduleurs PV :

- Certificat de conformité selon la directive 2006 /95 / CE et 2004/ 108 / CE.
- Onduleur à la protection anti-îlotage nécessaire.
- Le variateur est le relais nécessaire empêchant le fonctionnement dans des conditions de tension et de fréquence non standard.
- L'onduleur possède une isolation galvanique (sauf pour les onduleurs transformateurs).

Les exigences de sécurité de l'installation sont résumées dans le décret royal espagnol 1699/2011 et sont essentiellement les suivantes:

- Un sectionneur général, accessible en permanence au personnel du réseau de distribution, permettant la déconnection électrique totale de l'installation photovoltaïque de la grille au cas où il peut être exigé par la Société de distribution.
- Interrupteur différentiel (ou dispositif de courant résiduel, RCD) du côté de l'AC, prévenant les utilisateurs d'un danger électrique du à d'éventuels défauts terrestres.
- Relais automatique (inclu dans l'onduleur ou le dispositif externe) prévenant l'installation de l'alimentation électrique au réseau au-delà de la tension standard ($1,15 \cdot V_{nom}$ et $0,85 V_{nom}$) et les conditions de fréquence (maximum de 50,5 Hz et de 48 min Hz).

En général, les installations photovoltaïques devraient préserver la sécurité et la fiabilité de l'opération du réseau électrique et ne doivent introduire aucune perturbation. De même, elles ne devraient pas permettre l'opération d'îlotage dans une éventuelle déconnection du réseau (pour des fins d'entretien par exemple). Selon la réglementation espagnole, tout petit producteur d'électricité doit signer un accord avec l'exploitant du réseau où toutes les conditions techniques et économiques sont décrites et définies. Cet accord doit être signé, même pour les installations destinées à la facturation nette (autoconsommation).

Ainsi l'approbation de l'exploitation du réseau est soumise au respect des points suivants:

- Signature de l'accord mentionné ci-dessus
- L'installation doit répondre aux exigences du décret royal espagnol 1110/2007 se rapportant aux conditions techniques des dispositifs de dosage.
- L'installation doit répondre aux exigences de sécurité décrites précédemment.

Pour les bâtiments existants visant à inclure les systèmes solaires photovoltaïques dans leurs toits, la Mairie de Barcelone demanderait une licence de travaux spécifiques comportant:

- Un projet technique de base exposant la disposition générale d'un

générateur PV et la situation des onduleurs et des principaux tableaux électriques.

- Un rapport technique évaluant la capacité du toit avec les nouvelles charges ainsi que, éventuellement, des modifications à faire pour renforcer le toit.
- Dans certains bâtiments historiques, certaines exigences visuelles et esthétiques pourraient être également requises.

RÉGION D'ALEXANDRIE - EGYPTE

Actuellement, des «Exigences techniques pour la connexion à petite échelle PV (SSPV) Systèmes de basse tension des réseaux de distribution» sont en vigueur.

Elles définissent les principales exigences qu'un système connecté au réseau doit remplir. Cela concerne:

- La compatibilité de l'utilitaire
- Les paramètres de système
- Plage de tension de fonctionnement
- Fréquence normale de la plage de fonctionnement
- Flicker
- Harmoniques et distorsion du signal
- Facteur de puissance
- Injection de courant continu
- Synchronisation
- Sécurité et protection
- Déconnection de sécurité du réseau de service
- Unité de commutation de déconnexion
- Surtension, sous tension et fréquence
- Prévention de l'îlotage
- Réponse à la reprise de l'utilitaire
- Isolation
- Mise à la terre
- Protection contre les courts-circuits
- Mesure
- Régimes de comptage
- Types de mesurage

LIBAN

Actuellement, il n'y a pas de certificats requis pour les produits PV au Liban. Il existe cependant, certaines exigences de sécurité de l'installation, qui sont listées dans les spécifications techniques et des lignes directrices sous forme de formulaires de mesures nettes publiées par l'EDL.

Elles comportent les éléments suivants:

- Interrupteur de sécurité externe
- La protection contre les surtensions
- Système de mise à la terre ~ 30 ohms
- La tension d'entrée du service EDL aux revenus en mètres de l'EDL
- Désignations des équipements
- La fiche technique du système / spécifications techniques
- Plan du site
 - Lieu des mètres d'EDL
 - Commutation des moyens de déconnexion du système DG
 - Panneau principal AC
 - Panneau secondaire connexes
 - Onduleur
- Pôle et lignes EDL entrants.

RÉGION D'AQABA - JORDANIE

En ce qui concerne la certification des produits, il n'existe actuellement pas de certificats requis dans le processus d'autorisation.

Toutefois, les normes internationales suivantes sont actuellement considérées pour être adoptées dans un futur proche:

- CEI 61215: «modules photovoltaïques terrestres en silicium cristallin. Qualification du modèle et approbation du type»
- IEC 61646 «photovoltaïque terrestre modules à couche mince (PV) - Qualification de la conception et de l'homologation de type»
- Autres normes CEI pour les composants de la balance des systèmes utilisés dans les systèmes électriques photovoltaïques, qui comprennent les normes relatives aux onduleurs photovoltaïques, régulateurs de charge, câbles et batteries.

Les spécifications techniques nécessaires pour la sécurité de l'installation de systèmes d'énergie renouvelable selon le numéro 45/2012 Code national du bâtiment sont résumées comme suit:

1. Mise à la terre de la structure métallique qui supporte les modules PV.
2. Mise à la terre du corps du module PV.
3. Mise à la terre de l'onduleur.
4. le système DC de mise à la terre doit être séparé du système de mise à la terre AC.
5. L'étalonnage de l'onduleur en fonction des spécifications suivantes:
 - Systèmes à petite échelle: BS ENA G83 / 1-1
 - Systèmes à grande échelle: BS ENA G59 / 2-2
6. L'utilisation de câbles photovoltaïques spécialisés pour le raccordement de modules photovoltaïques avec l'onduleur. Les câbles doivent avoir des longueurs appropriées et des zones transversales qui correspondent à la puissance des modules PV.
7. La fourniture d'un disjoncteur DC précédant l'onduleur avec une puissance appropriée.
8. L'utilisation de câbles AC avec des longueurs appropriées et des zones transversales qui correspondent à la puissance de l'onduleur.
9. L'installation d'un disjoncteur pour la séparation de la phase et connexions neutres de l'onduleur. Il est directement relié suivant l'onduleur et doit être étalonné pour correspondre à la puissance de l'onduleur.
10. L'installation d'un disjoncteur de courant résiduel du circuit (disjoncteur différentiel) après le disjoncteur mentionné au préalable de valeur nominale appropriée qui correspond à la puissance de l'onduleur.
11. L'installation d'un disjoncteur pour la séparation de la phase (s) les connexions neutres après le disjoncteur de réseau et avant la charge liée à l'installation photovoltaïque, de sorte que l'interrupteur précité est facilement accessible à côté de l'appareil de mesure d'électricité. Le bêcher devrait avoir la cote appropriée correspondant à la puissance de disjoncteur du réseau.

La Jordanie a émis toutes les lois, les règlements et les directives nécessaires pour régulariser l'intégration des ressources d'énergie renouvelables au réseau:

Loi sur l'électricité générale (GEL) Numéro 64/2002 produit des licences de génération comme suit:

- Capacité de production > 5MW - doivent présenter une application pour obtenir une licence
- Gamme de Génération de Capacité de 1 MW à 5 MW - pourrait être exemptée de l'application pour une licence
- la capacité de production <1MW n'a pas besoin de demander une licence.

Pour les bâtiments existants visant à inclure des systèmes PV solaires sur leurs toits, l'approbation du conseil de la ville n'est pas nécessaire.

RÉGION DE TUNIS - TUNISIE

En Tunisie, le cadre juridique permet la production d'électricité privée seulement par l'intermédiaire d'accords de concession avec le gouvernement.

Le cadre juridique permet également au secteur privé de générer l'électricité par des systèmes photovoltaïques pour leur propre consommation avec possibilité d'injecter le surplus au réseau, dans les limites de 30% de l'électricité produite chaque année, à un prix égal au prix de vente de l'électricité fixé par la Société Nationale (STEG).

Toutefois, une loi est en cours de discussion, visant à encourager les producteurs d'électricité verte indépendants à vendre leur production au réseau grâce à des taux d'achat affichées et garantis par le gouvernement pour l'énergie éolienne, l'énergie solaire photovoltaïque ainsi que l'énergie de la biomasse. Cette nouvelle loi permet également l'exportation d'électricité produite par des ressources d'énergie renouvelable. Selon les normes techniques, les panneaux photovoltaïques devraient être testés, certificats à l'appui, par un laboratoire agréé. Ils devraient être conformes aux normes internationales: IEC 61215 (Les performances de silicium cristallin) et la CEI-61646 (performance de film mince). Les onduleurs solaires de moins de 5 kVA devraient être équipés d'un sy-

stème de protection de découplage intégrée selon les spécifications de la norme allemande DIN VDE0126. En tout cas, les panneaux photovoltaïques vendus en Tunisie doivent être approuvés par l'ANME (Agence nationale pour la conservation de l'énergie) et les onduleurs par la STEG (Compagnie d'électricité).

Les principales exigences de sécurité en Tunisie sont:

- Pour les projets photovoltaïques rattachés à la basse tension: Eligibilité des installateurs et admissibilité des spécifications techniques des installations (ANME - février 2009)
- Pour les projets photovoltaïques connectés à MT et HT: Chapitre II (lignes directrices de sécurité) Ordre du Ministère de l'Industrie et de la Technologie (en date du 12 mai 2011). Ce chapitre se compose de trois articles:
 - Les instructions d'exploitation et la sécurité
 - Les équipes de sécurité opérant sur la connexion
 - Interventions dans le poste

De plus, les principales exigences visant à approuver l'installation de Photovoltaïque sur réseau par l'exploitant du réseau sont:

- PV solaire raccordé au réseau BT :
 - Accord préalable de l'opérateur (vérification du droit de l'énergie solaire à être installée) / signature d'un contrat d'échange d'électricité.
- PV solaire connecté au réseau MT et HT :
 - Respect des spécifications relatives aux conditions techniques de connexion et l'évacuation de l'énergie électrique des cogénérations et des raccords des énergies renouvelables sur le réseau électrique national. (Arrêt du Ministère de l'Industrie et de la Technologie datant du 12 mai 2011) ;
 - Signature d'un contrat pour la vente du surplus d'électricité produite par des systèmes photovoltaïques (loi n °2009-7 en date du 9 Février 2009).

Selon les grands projets de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables, ils doivent être approuvés par décision du ministre en charge de l'énergie sur proposition de la commission technique consultative.

(Loi n ° 2009-7 en date du 9 Février 2009).

REGION DE SARDAIGNE - ITALIE

Les décrets interministériels 19/02/07 et 06/08/10 ont établi que, afin d'avoir accès à des tarifs préférentiels, il est nécessaire de certifier la conformité des modules photovoltaïques aux normes suivantes, en ce qui concerne les spécifications technologiques utilisées (modules silicium monocristallins ou polycristallins, modules à couche mince ou modules photovoltaïques concentré) avec usage de:

- CEI EN 61215: modules photovoltaïques cristallins de silicium pour l'application des terres - qualification de projet et type d'uniformité;
- CEI EN 61646: modules photovoltaïques à couches minces pour mise à la terre (application de la terre) - Qualification du projet et type d'uniformité;
- CEI EN 62108: modules photovoltaïques concentrés - qualification et approbation du type de projets;

Les laboratoires capables de décerner une certification doivent être accrédités, en conformité avec la norme UNI CEI EN ISO / CEI 17025, des organismes accrédités membres de l'EA (Coopération Européenne de l'Accréditation), ou ayant établi des accords de conclusion d'engagement mutuel avec l'EA ou de prévision d'accord avec l'ILAC (Laboratoire International de Coopération de l'Accréditation)

(Source: www.gse.it)

Les catégories suivantes des réseaux photovoltaïques ont accès à des taux motivants sans l'obligation d'enregistrement:

- a. Des modules photovoltaïques de puissance non supérieure à 12 kW;
- b. intégration de modules photovoltaïques avec caractéristiques innovantes (BIPV);
- c. modules photovoltaïques concentrés (CPV);
- d. modules photovoltaïques réalisés par les entités publiques selon leurs propres capacités juridiques et procédures;
- e. modules photovoltaïques de puissance jusqu'à 50 kW réalisés sur les bâtiments, avec des modules installés sur les toits garantissant une substitution complète des structures de toit où l'Eternit et l'amiante sont présents.

- f. Modules photovoltaïques de puissance entre 12 kW et 20 kW, y compris les tableaux réalisés sur les processus de restructuration, ainsi que les développements, le sens et l'augmentation de la puissance du système sur 12kW et non plus de 20 kW, qui peut demander une réduction du taux de 20% par rapport à celui attendue.

Pour tout autre type de réseau, l'enregistrement au grand registre des autorisations est nécessaire.

[Source: www.gse.it/]

Le titre d'autorisation /de licence locale c'est-à-dire l'un des titres suivants :

- Autorisation unique;
- Déclaration de démarrage d'activités, ou déclaration de la procédure de licence simplifiée;
- Copie de la communication liée aux activités de construction portant sur les domaines privés;
- Copie des autorisations d'action;
- Copie de la communication du démarrage d'activités " CIA " ou de l'avis certifié de démarrage d'activités " SCIA "

Pour les tableaux installés sur les zones agricoles (présentation de la demande d'autorisation unique de la région en charge, ou de la province en charge ou avec la présentation de la DIA ou le PAS pour les autorités locales, territorialement en charge).

(Source- GSE: Regole applicative per il riconoscimento delle tariffe incentivanti)

2.2 Installations Photovoltaïques et Photovoltaïques intégrés au bâtiment 5BIPV) très répandues dans la région

RÉGION CATALOGNE - ESPAGNE

La technologie photovoltaïque a fait preuve d'une évolution étonnante en Espagne au cours de la dernière décennie. En 2003, la puissance PV cumulée installée en Espagne était seulement de 37 MWc. Elle est aujourd'hui de 4200 MWc environ, soit environ 270 fois celle installés en Catalogne.

La technologie du photovoltaïque a été encouragée en Espagne dans le cadre du système du tarif d'alimentation du réseau par le décret royal 2818 /1998 et jusqu'au décret royal RDL 1/2012.

Durant les premières années du programme FIT tarif de l'alimentation du réseau, il n'existait ni quotas ni limitation au total des installations d'électricité photovoltaïque. De plus, les tarifs étaient hautement attractifs par leur montant élevé pour cette technologie, permettant ainsi une croissance rapide de la puissance photovoltaïque installée, c'étaient des installations au sol, la plus courante des configurations.

A mesure que la puissance photovoltaïque installée approchait du chiffre de 1000 MW en août 2008, un nouveau système fut mis en place basé sur des quotas et la nouvelle puissance photovoltaïque installée sous la supervision du ministère de l'énergie.

Le ministère de l'énergie libéra un quota limité de puissance photovoltaïque par tranche. Chaque fois que la puissance photovoltaïque demandée dépasse le quota de puissance offerte le tarif était recalculé de manière à le réduire et à équilibrer le marché. Ainsi les tarifs pour le photovoltaïque baissaient régulièrement sur toute la période comprise entre 2008 et 2012. Durant cette période le gouvernement a tenté d'équilibrer la distribution des installations photovoltaïques entre les énormes installations photovoltaïque de sol les petites installations de toit photovoltaïques en mettant en place un tarif plus élevé pour les installations de toit.

Finalement le décret royal espagnol 1/2012 (janvier 2012) fut publié pour abroger définitivement le programme FIT empêchant ainsi les installations de photovoltaïque de toucher un tarif fixe. Au contraire, les nouvelles installations de photovoltaïque sont seulement autorisées de vendre leur production sur le marché de l'électricité sans tarif régulé. Parallèlement, le décret royal 1699/2011 (novembre 2011) a ouvert une large voie à la mise en œuvre de la facturation nette en Espagne. Toutefois, il n'existe toujours pas de réglementation définitive sur ce sujet bien que quelques projets de loi ont été concoctés mais qui attendent toujours une approbation finale du ministère de l'énergie. Les taxes et les tarifs du système finalement à la charge du consommateur terminal demeurent les principaux points d'achoppement.

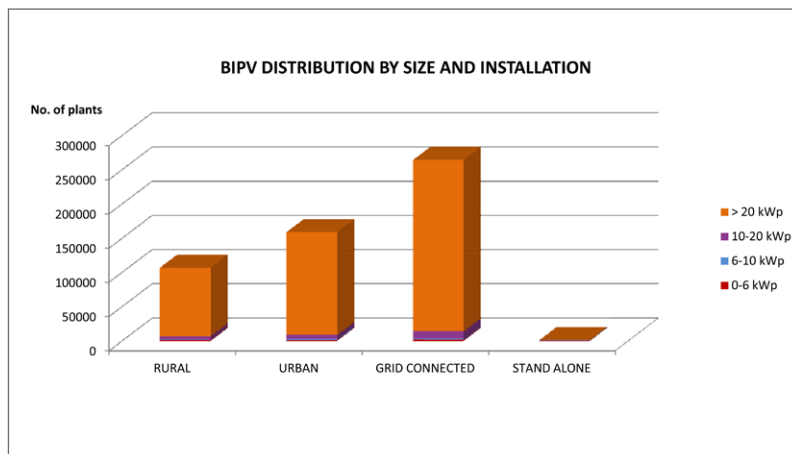


Figure 27 Le nombre de centrales photovoltaïques actuellement installées en Catalogne

LIBAN

La production d'électricité photovoltaïque demeure à ce stade une technologie nouvelle et coûteuse. La capacité totale installée en 2011 était d'environ 85 kWc. Une des plus grandes installations photovoltaïques (400 m²) a été créée à l'Université Libanaise Campus Hadath, sur le toit du bâtiment de l'Institut de recherche industrielle, d'une capacité de 50 kWc. Une autre installation PV importantes (12 kWc) a été mise en place en 2008 au monastère des Saints Sarkis et Bakhos sous les Ramsès (Système d'agriculture multi-usage de l'énergie renouvelable pour les agriculteurs) projet soutenu dans le cadre du 6e Programme de la Commission Européenne.

L'utilisation principale du système photovoltaïque se présente lorsque le réseau national d'électricité ne parvient pas aux zones rurales. Bien que ce ne soit pas le cas des villages libanais, les municipalités soutenues par des ONG ont utilisé cette approche à des fins d'éclairage public. Par conséquent, le coût initial élevé des systèmes PV ne peut actuellement pas rivaliser avec la méthode à base de pétrole existant pour produire de l'électricité au Liban.

Un nouveau projet "serpents solaires du fleuve de Beyrouth (BRSS)"

(qui devrait être exécuté dans les cinq prochaines années) consiste à installer une ferme photovoltaïque de 10 MW qui sera connectée au réseau national. Le projet coûte 40 millions \$ et sera financé par le Ministère libanais de l'Énergie et de l'Eau.

REGION D'AQABA - JORDANIE

Il n'existe pas actuellement de systèmes BIPV installés en Jordanie. Par conséquent, le tableau 5 illustre uniquement la distribution de la totalité des projets en réseau et hors réseau PV dans tout le pays à la fin de l'année 2013. Certains de ces projets sont installés sur les toits des immeubles tandis que les projets restants sont installés sur des paysages vides.

La production d'électricité photovoltaïque demeure une technologie nouvelle et relativement coûteuse.

Elle n'est donc toujours pas aussi propagée qu'il se doit dans le royaume. Récemment, la plus grande usine photovoltaïque sur réseau en Jordanie a été établie et connectée au réseau avec une capacité de production de 1MWp.

Des plans pour de plus grandes usines électriques sont en cours d'élaboration et l'on espère qu'ils contribueront de manière notable au mix énergétique jordanien dans les prochaines années.

Companie électrique	Aire couverte par la compagnie	Number of operating PV systems	Aggregate Power (kW)	Expected Annual Energy Yield (kWh)
JEPCO	Partie Central	200	2 321,83	4 678 023,08
IDECO	Partie Nord	65	126	253 864,8
EDCO	Partie Sud	45	106,2	213 971,76
Total		310	2 554,03	5 145 859,64

Tableau 17 Répartition des systèmes photovoltaïques en Jordanie

RÉGION DE TUNIS(I) - TUNISIE

En Tunisie il existe maintenant plus de 160 entreprises certifiées dans le domaine photovoltaïque, 40(f Rom) d'entre elles sont actuellement actives et ont exécuté plus de 5 000 installations PV raccordées au réseau ainsi que 13 000 systèmes photovoltaïques indépendants; la plupart d'entre eux peuvent être en mesure de livrer des installations photovoltaïques intégrées au bâtiment en fonction des besoins locaux.

Les entreprises les plus actives sont: TUNISOLAR / HELIOS STRATEGIA / EPS / TUNISIE ENERGIE / Spectra / VOLTA PV / MIME / GAMCO / PVTT / SINES / TECHNOLOGIE VERTE / POWER SUN ENERGY / AGK.

Toutes les entreprises actives dans le domaine de l'installation de systèmes photovoltaïques sont des importateurs directs d'onduleurs solaires et la plupart d'entre elles sont des importateurs de modules photovoltaïques.

Il existe en Tunisie quatre fabricants de panneaux photovoltaïques (assemblage et encapsulation) actifs, mais leur part de marché est limitée jusqu'à présent en raison de leur coût élevé par rapport aux produits étrangers et la concurrence est vive entre les opérateurs actifs dans ce domaine qui préfèrent en général leurs propres fournisseurs.

La taxe à l'importation courantes appliquée en Tunisie est:

- Panneaux photovoltaïques d'une capacité unitaire ne dépassant pas 100 Wp: 0%
- Panneaux photovoltaïques d'une capacité unitaire de plus de 100 Wp: TVA de 18% et 3% des autres impôts
- Onduleurs: 0%

La Tunisie accorde des subventions à ces projets photovoltaïques sur réseau jusqu'à 30% du coût en investissement avec un maximum de 15 000 DT. Pour les projets des secteurs tertiaires et industriels, cette subvention peut atteindre 100 000 DT, mais son taux est fixé à 20% du coût d'investissement.

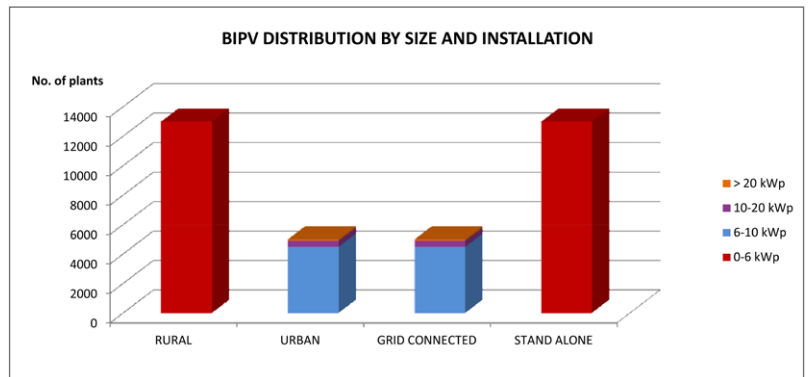


Figure 28 Nombre de centrales photovoltaïques actuellement installées en Tunisie.

RÉGION DE SARDAIGNE - ITALIE

Au cours des dernières années, grâce aux incitations nationales (conto energia) la région de Sardaigne a vu une augmentation significative du nombre de réseaux photovoltaïques installés et encore plus connectés au réseau, développés par des personnes privées.

La partie la plus importante (63%) des modules photovoltaïques installés ont des tailles qui varient entre 3 et 20 kW, et est presque omniprésente sur le territoire rural. A l'échelle urbaine une présence croissante de modules de petite taille est enregistrée.

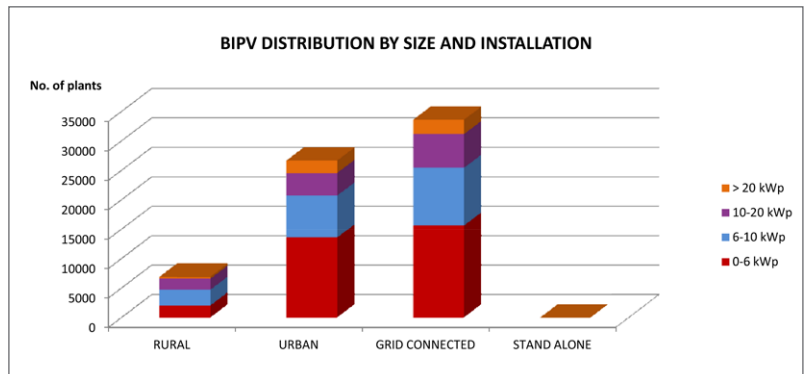


Figure 29 Nombre de centrales photovoltaïques actuellement installées en Sardaigne.

2.4 Coûts photovoltaïques moyens et analyse financière

RÉGION DE CATALOGNE - ESPAGNE

Le coût des installations BIPV en Catalogne est fortement dépendant du type de bâtiment, type de toit, de la taille du système, etc. Cependant, le coût de BIPV pourrait être estimé de l'ordre de 2,5 à 3 € / Wp.

Dans le meilleur des cas une répartition type des prix devrait être estimée selon le tableau suivant.

Coût BIPV		Unité
Modules	900	€/kWp
Investisseurs	300	€/kWp
Balance du système (structure, équipements électriques,...)	800	€/kWp
Matériel électrique	400	€/kWp
Autre (coût, assurance,...)	100	€/kWp
Total	2500	€/kWp

Tableau 18 Tarifs du photovoltaïque intégré aux bâtiments en Catalogne

Etant donné que le tarif de l'électricité domestique en Catalogne est actuellement d'environ 13,5 c € / kWh, et qu'une installation photovoltaïque optimale devrait être en mesure de produire près de 1500 kWh / kWc / an selon l'irradiation solaire à Barcelone, alors, le remboursement de l'installation domestique du photovoltaïque intégré aux bâtiments allant de 1 à 10 kWc devrait être soldé en 12 à 13 ans.

Dans le cas de cette BAPV, cette faisabilité économique théorique devrait s'améliorer en raison d'un moindre coût d'investissement (2 à 2,5 € / Wp). Ainsi, la parité de réseau est presque une réalité en Espagne étant donné que le prix du panneau photovoltaïque a diminué considérablement au cours des dernières années alors que les prix de l'électricité ne cessent d'augmenter. Cependant, elle doit être conservée dans le domaine de la théorie bien que le gouvernement espagnol ne soit pas d'avis d'ouvrir une large voie à une facturation nette, mais de préserver, autant que

possible, les intérêts économiques des services publics (puisque le gouvernement espagnol n'est pas pour le fait de paver la route à sur mesure nette, mais essaie autant que possible de protéger les services publics d'intérêt économique). Ainsi, bien que la version finale de la loi autorisant la facturation nette soit encore à promulguer, le projet récent de la loi a clairement démontré l'intention du gouvernement d'entraver la propagation du photovoltaïque dans le bâtiment par la création d'une nouvelle taxe connue sous le nom de « taxe de soutien » le but étant de charger cette énergie même produite par les panneaux photovoltaïques et consommée immédiatement par les ménages sans utiliser le réseau public et par là même rendre totalement infaisable toute tentative de produire de l'électricité par le biais du photovoltaïque.

LIBAN

Il est à remarquer que les prix des modules photovoltaïques et des onduleurs au Liban sont très élevés par rapport aux pays voisins. Ceci est particulièrement dû à l'absence d'un cadre juridique qui organise le marché photovoltaïque. Les prix des structures, du matériel électrique, de l'ingénierie et de l'installation ne peuvent pas être déterminés car ils changent considérablement d'un projet à l'autre.

Il est intéressant de noter que ces chiffres proviennent des installations photovoltaïques, sachant qu'au Liban il n'existe encore aucune installation photovoltaïque intégrée aux bâtiments.

Coût BIPV		Unit
Modules	1200	€/kWp
Investisseurs	1400	€/kWp
Structures		€/kWp
Matériel électrique		€/kWp
Ingénierie		€/kWp
Installation		€/kWp

Tableau 19 Tarifs du photovoltaïque intégré aux bâtiments au Liban

RÉGION D'AQABA - JORDANIE

Dans le monde entier et dans la région du Moyen-Orient, les énergies renouvelables sont déjà à parité avec la puissance générée par la plupart des formes de combustibles fossiles, sauf quand les énergies renouvelables sont en concurrence avec le gaz naturel à faible coût. Et comme le marché mondial continue d'acquérir de l'expérience avec les différentes technologies d'énergie renouvelables, les coûts devraient continuer à diminuer jusqu'à ce qu'ils atteignent la parité avec le gaz naturel. En ce qui concerne le coût du photovoltaïque, il a considérablement baissé au cours des quelques dernières années en raison de vastes recherches et développement dans ce domaine, en plus de l'augmentation de l'offre des matières premières de poly-silicium et de la capacité de fabrication de modules.

En Jordanie, le photovoltaïque a déjà atteint aujourd'hui la parité de réseau, ce qui signifie qu'il est bien en deçà du coût actuel de l'électricité de la production de JD 0,18 / kWh. Alors que des législations permettant la facturation nette pour les installations photovoltaïques ont été créées, la facturation nette est seulement viable pour un segment restreint de consommateurs, qui paient des tarifs élevés, et non pour les consommateurs industriels et des consommateurs de tranche inférieure.

En conséquence, il peut être conclu que non seulement le photovoltaïque est à parité aujourd'hui avec le réseau à un coût de production de 0,08 JD / kWh, mais est également proche du coût pondéré de l'électricité en 2010. De plus, avant 2020, l'échelle d'utilité du photovoltaïque devrait être à parité avec le coût antérieur de pré- 2010 de génération de 0,08 / kWh. Compte tenu de la concurrence du photovoltaïque avec le gaz naturel, à l'échelle internationale, l'échelle d'utilité photovoltaïque est déjà à parité avec le prix du gaz naturel à l'échelle internationale. Sur le plan local, il est dans une marge étroite de JD (Power) 0,06 / kWh avec l'électricité produite à partir du gaz naturel d'Al Risheh (prix estimé à JD 7,08 / MMBtu) avant 2018. En 2030, le photovoltaïque pourrait avoir un prix inférieur à celui du gaz naturel en fonction du prix final du gaz naturel d'Al Risheh.

Un autre aspect à prendre en considération est que les règlements du gouvernement jordaniens pour la facturation nette, tout en étant favorables, ne prennent pas en considération ni n'encouragent les consom-

mateurs qui ont des tarifs subventionnés. En mai 2012 après la publication de la loi sur l'efficacité énergétique et l'énergie renouvelable, un grand nombre d'entreprises de photovoltaïque se sont lancées un peu partout dans le pays atteignant le nombre de 500 dans la même année. Toutes travaillant comme maître d'œuvre et solutions clés en main.

La principale faiblesse que nous avons en Jordanie est que toutes les entreprises mentionnées ci-dessus sont relativement de petites entreprises constituées d'un propriétaire exploitant(et d'un employé). Pour cette raison, beaucoup d'entre elles se livrent à des accords de coentreprises avec des sociétés internationales.

Basés sur l'expérience des membres de la Royal Scientific Society, expérience acquise en tant que consultant, nous avons eu l'occasion d'accéder à la plupart des travaux de ces entreprises et d'évaluer leur compétence. Ainsi, la conclusion de l'évaluation était que seulement 5 % de ces entreprises travaillent d'une manière professionnelle et sont équipées d'une équipe expérimentée locale, capable d'installer jusqu'à 1 MWc de projets photovoltaïques.

Pour les projets photovoltaïques à grande échelle, de nombreuses entreprises locales et internationales ont soumis leurs propositions directes à produire de l'électricité à travers des accords d'achat d'électricité (PPA). Actuellement, Philadelphia Solar est le premier et le seul producteur de modules photovoltaïques en Jordanie et dans la région du Moyen-Orient. L'entreprise fabrique des modules solaires mono et multi cristallins via une ligne d'assemblage robotisée. Ainsi, les entrepreneurs de la plupart des projets photovoltaïques importent leurs modules photovoltaïques sur le marché mondial.

Les modules solaires chinois sont les plus populaires en raison de leur prix qui n'est pas cher et la disponibilité de masse. Les modules européens viennent en second lieu, pour ce qui relève de la popularité.

Comme pour les onduleurs, il n'existe pas de fabricants ou assembleurs locaux. La grande majorité est importée de l'Europe afin de se conformer à la norme BS ENA, qui est une obligation requise par l'ERC (Energy Regulatory Commission).

Le tableau 20 présente un résumé des pourcentages des importations jordaniennes du marché des composants de systèmes photovoltaïques des marchés internationaux:

Composantes photovoltaïques disponibles	
% Europe	30%
% Asie	60%
% Afrique	0%
% EU	10%
% Australie	0%

Tableau 20 Importations du marché jordanien des composants du système photovoltaïque

Jusqu'à maintenant, les importations de produits de l'énergie renouvelable sont exemptes de droit de douane et d'impôts.

Après la publication de la loi sur l'énergie renouvelable et l'efficacité énergétique en Jordanie, la banque centrale de Jordanie accordait des incitations à l'investissement évaluées à 80 millions de JOD en vue de favoriser l'expansion de projets d'énergie renouvelable.

Ces incitations ont été accordées à un certain nombre de banques privées telles que Capital Bank et Cairo Banque à un taux d'intérêt de 4%. En outre, L'Agence Française de Développement (AFD) a accordé une subvention de 53 millions de JOD aux banques locales visant à soutenir des projets d'énergie renouvelable. Les investisseurs dans les énergies renouvelables peuvent bénéficier des incitations mentionnées ci-dessus en s'adressant au « Green Loan » bénéficiant d'un taux d'intérêt de 5,5% à 6% maximum.

Cependant, ces prêts ne sont toujours pas très populaires en raison des grandes exigences de garanties et d'hypothèques en plus des études de faisabilité demandées par les banques.

Les tarifs de vente de l'énergie électrique produite à partir de ressources renouvelables raccordées au réseau avec la facturation nette peuvent également être considérés comme une incitation pour les tenants de projets d'énergie renouvelable. Pour calculer le montant net des montants dus, la procédure suivante est appliquée:

1. Pour les besoins du calcul du montant de consommation d'énergie électrique, le distributeur établit sa facturation sur une base mensuelle entre l'énergie électrique exportée en KWh par l'utilisateur et l'énergie importée par l'utilisateur du réseau du distributeur.
2. Si l'énergie électrique importée par l'utilisateur à partir du réseau du distributeur est supérieure à celle exportée par l'utilisateur sur (par) ce même réseau, l'utilisateur devra payer la valeur de l'énergie électrique nette au distributeur sur une base mensuelle.
3. Au cas où l'énergie électrique exportée par le distributeur de systèmes d'énergie renouvelable est supérieure à l'énergie électrique importée du réseau, le distributeur devra alors reporter le surplus d'énergie électrique (kWh) au mois suivant sur le compte de l'utilisateur, sachant qu'un règlement financier final devra être établi avant le (31 Décembre) de chaque année calendaire.

Le tarif prix de vente de l'énergie électrique provenant de l'utilisateur vers le distributeur est fixé comme suit (ERC, la directive régissant la vente d'énergie électrique produite à partir de Systèmes d'énergie renouvelables, 2012):

Source d'énergie renouvelable	Coût de vente de l'énergie électrique (Fils/kWh)*
Energie solaire	120
Energie hybride	95
Autres formes d'énergie	85

*1 JD= 1000FILS, 1JD= € 1.04

Tableau 21 Tarif du prix de vente de l'énergie électrique à partir de sources renouvelables en Jordanie

L'utilisateur doit continuer à payer les frais encourus, y compris les salaires des releveurs de compteurs, les frais encourus par l'électrification rurale en fonction des quantités d'énergie électrique en provenance du réseau d'importation du distributeur.

Par conséquent, les mécanismes d'incitation en termes de prêts bancaires et de tarifs électriques sont présents dans le royaume, mais la population n'est toujours pas consciente des avantages de ces incitations et n'exploitent toujours pas tout leur potentiel.

Dans l'ensemble, la période d'amortissement d'un système photovoltaïque peut être estimée comme suit, en prenant en considération le type de secteur d'abonnement électrique:

- Pour les abonnés résidentiels: 3-12 ans, selon la consommation mensuelle.
- Pour les abonnés commerciaux: 5-6 ans
- Pour les abonnés industriels et agricoles: 10-12 ans, selon le tarif et les consommations mensuelles.

Bien que le photovoltaïque ne convienne pas pour satisfaire le niveau de charge de base, il peut être utilisé comme solution d'efficacité énergétique, en attendant que le coût des solutions de stockage devienne efficace. Par conséquent, la logique de la Jordanie est maintenant de soutenir et de prioriser la mise en œuvre rapide et agressive des projets photovoltaïques en considérant à la fois l'aspect économique et la sécurité des perspectives d'approvisionnement.

Pour que cela soit réalisé, une approche progressive fondée sur la bonne étude économique et une bonne innovation technologique économique doit être suivie, les obstacles doivent être franchis et une stratégie pour faciliter les projets en cours devrait être envisagée, en plus de la participation des communautés rurales à la propagation de la technologie photovoltaïque dans le pays.

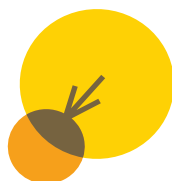
RÉGION DE TUNIS- TUNISIE

Le prix des systèmes photovoltaïques raccordés au réseau en Tunisie ne sont pas très différents des prix des pays sud Européens (Italie, Espagne,...). Ceci est principalement dû au cadre juridique qui organise le marché photovoltaïque et le mécanisme financier ainsi que les subventions de ce programme. Les prix varient en fonction de la qualité du produit et de la taille des systèmes. La moyenne actuelle des prix du système de réseaux photovoltaïques est d'environ:

Composante des centrales électriques photovoltaïques	Coût moyen	Unité
Modules	800	€/kWp
Investisseurs	400-600	€/kWp
Structures	150	€/kWp
Matériel électrique	400	€/kWp
Ingégnurie	150	€/kWp
Installation	250-300	€/kWp

Tableau 22 Coûts des réseaux photovoltaïques en Tunisie

Pour plus d'infos, prière de contacter:



FOSTEr inMED

Bureau de Gestion du Projet

UNICA - DICAAR

Via Marengo 2 - 09123 Cagliari Tel. +39 070 6755811

email: management@fosterinmed.eu

www.fosterinmed.eu

Nous sommes 'sociaux!'

<http://twitter.com/fosterinmed>

<http://slideshare.net/fosterinmed>

<http://youtube.com/fosterinmed>

<http://facebook.com/fosterinmed>

