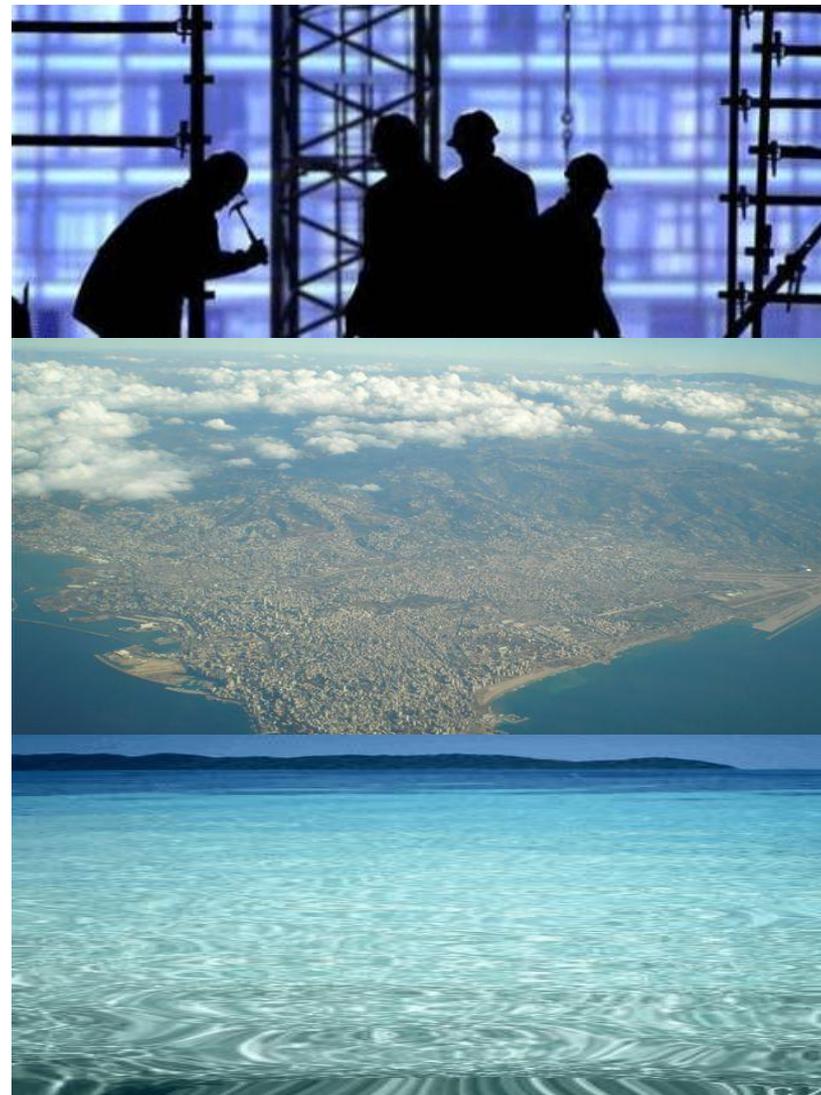


# Le Contexte Energétique et le Potentiel de Développement des Energies Renouvelables au Liban



# Le Contexte Energétique au Liban : Reflét d'un pays en instabilité endémique

## Contexte Général

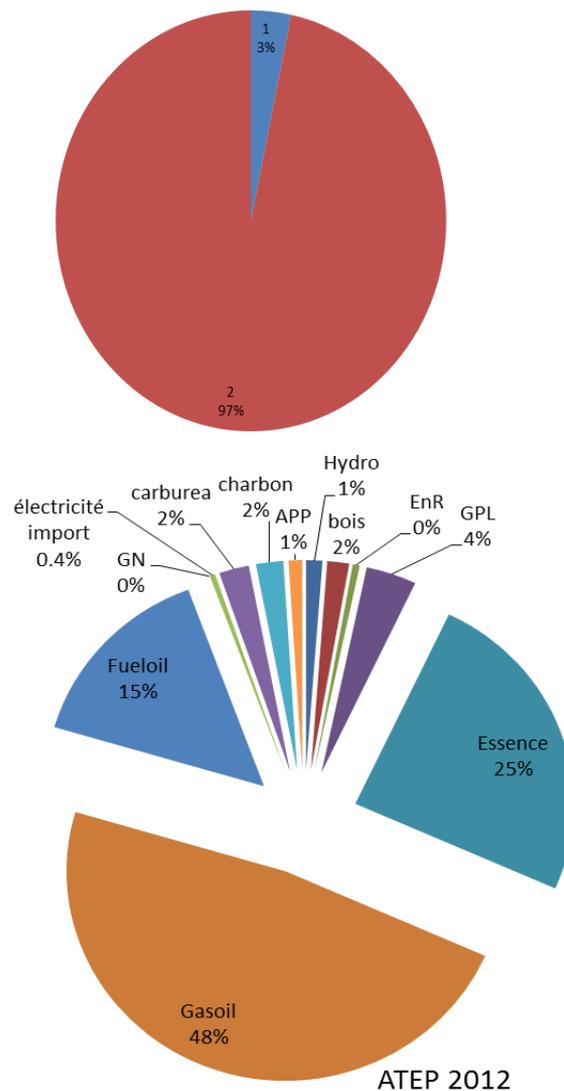
- Ralentissement du développement économique inhibé aussi bien par un secteur énergétique en pleine anarchie (élasticité au PIB de 1,2) que par le contexte économique mondial et géopolitique de la région (9% en 2009 , 3 % en 2011 , 1,5% en 2012 et 0,5% pour 2013).
- Les politiques énergétiques actuelles sont basées sur la **gestion de l'offre** qui répond difficilement à la demande ce qui induit des tensions sociales et financières élevées et récurrentes .L'approvisionnement en énergie reste précaire et aléatoire notamment en électricité avec un rationnement du courant électrique fréquent et généralisé ( 6h à 10h par jour) ce qui pénalise durement l'activité économique et en particulier celle des PME,PMI.
- 97 % de l'énergie primaire consommée, en 2012 , ont été importés (basée sur les seuls dérivés pétroliers fortement polluants).
- Un environnement institutionnel peu favorable au développement des EnR en particulier pour la **génération** de l'électricité : situation monopolistique d'EDL,absence de volonté politique, de cadre juridique favorable, d' incitations financières attrayantes,...
- la structure tarifaire de l'électricité n'a pas varié depuis 1994 avec une subvention forte des prix basés sur un coût du baril de pétrole de 25 \$. **l'EDL est en déficit chronique et a emprunté, en 2012,plus de 2,150 Milliard de \$** (15% du budget de l'état et 4% du PIB).
- Ces tendances risquent de perdurer à court et moyen termes.



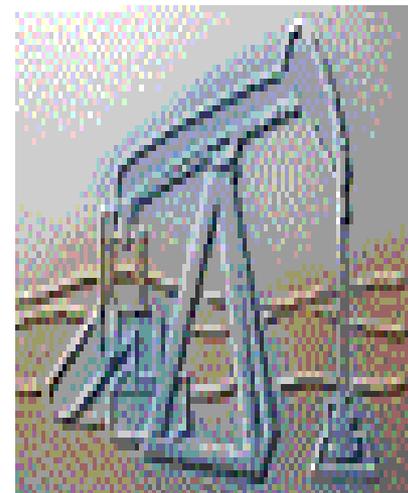
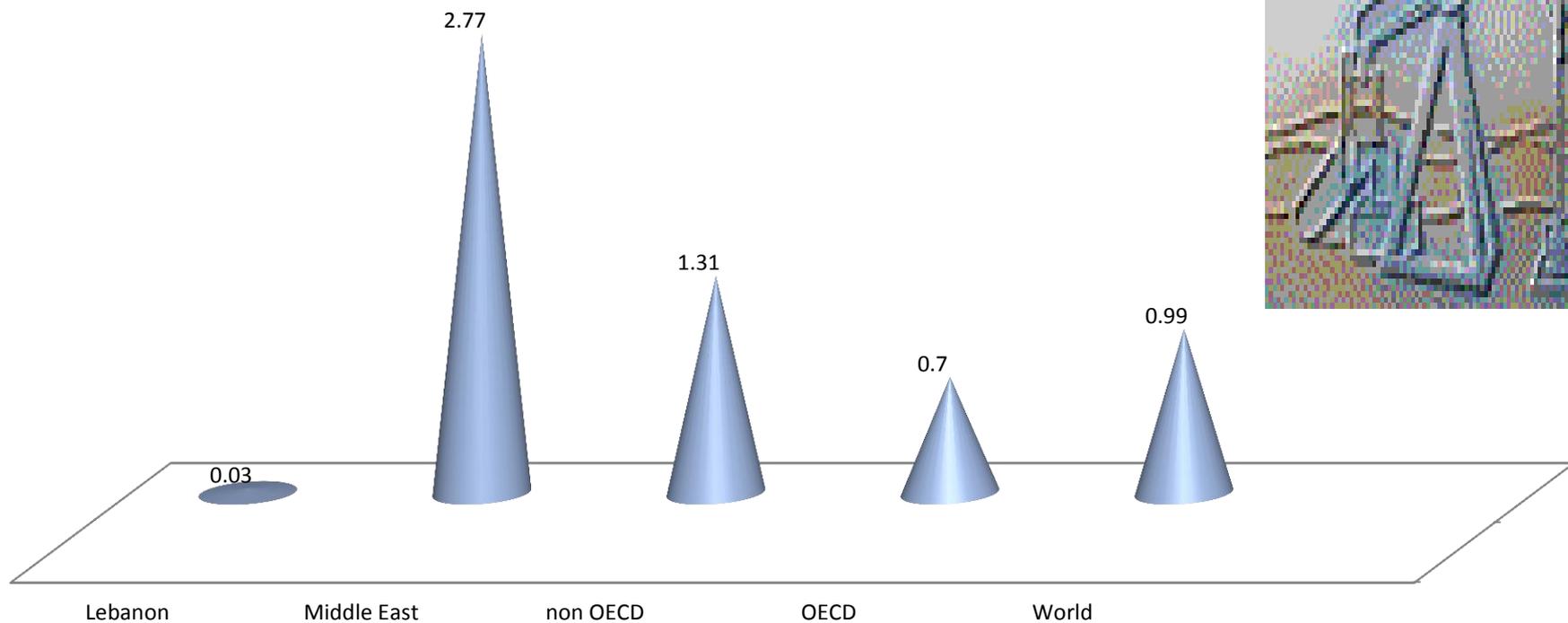
## Approvisionnement Total en Energie Primaire ATEP(Ktep) 2012

			ATEP(Ktep)	
1-Production			KTEP	%
			1007	
1-1 Hydroénergie		GWH	88	1.19
1-2 Energie Traditionnelle (bois,charbon de bois)			120	1.6
1-3 EnR(solaire thermique,PV,éolien exclus hydro)			40	0.51
<b>Total 1</b>			<b>248</b>	<b>3.3</b>
2-Importations				
2-1 GPL	Ktonnes		243	275
2-2 Essence	"		1685	1801
2-3 Gasoil	"		3269	3531
2-4 Fueloil	"		1138	1093
2-5 Carburéacteur	"		207	203
2-6 Gaz Naturel	Millions de M3		-	-
2-7 Electricité	GWH		323	28
2-8 Charbon	Ktonnes		250	165
2-APP	"		79	71
<b>Total 2</b>			<b>7167</b>	<b>96.7</b>
3-Exportation			-	-
<b>4-Total</b>			<b>7415</b>	<b>100</b>

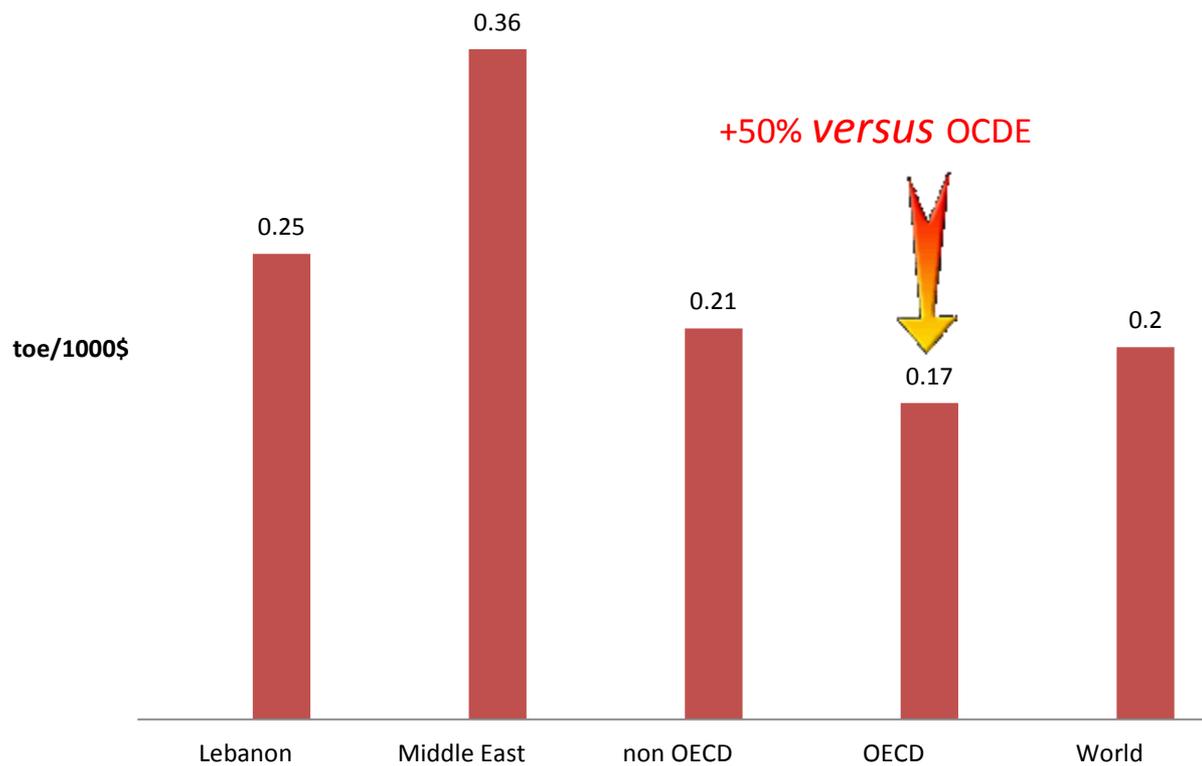
ATEP 2012  
1- Production Energie Primaire  
2- Importation Energie Primaire



## Energy production/TPES (self-sufficiency) Indépendance Energétique

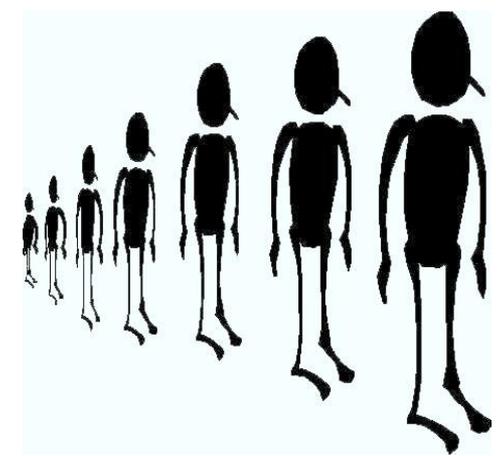
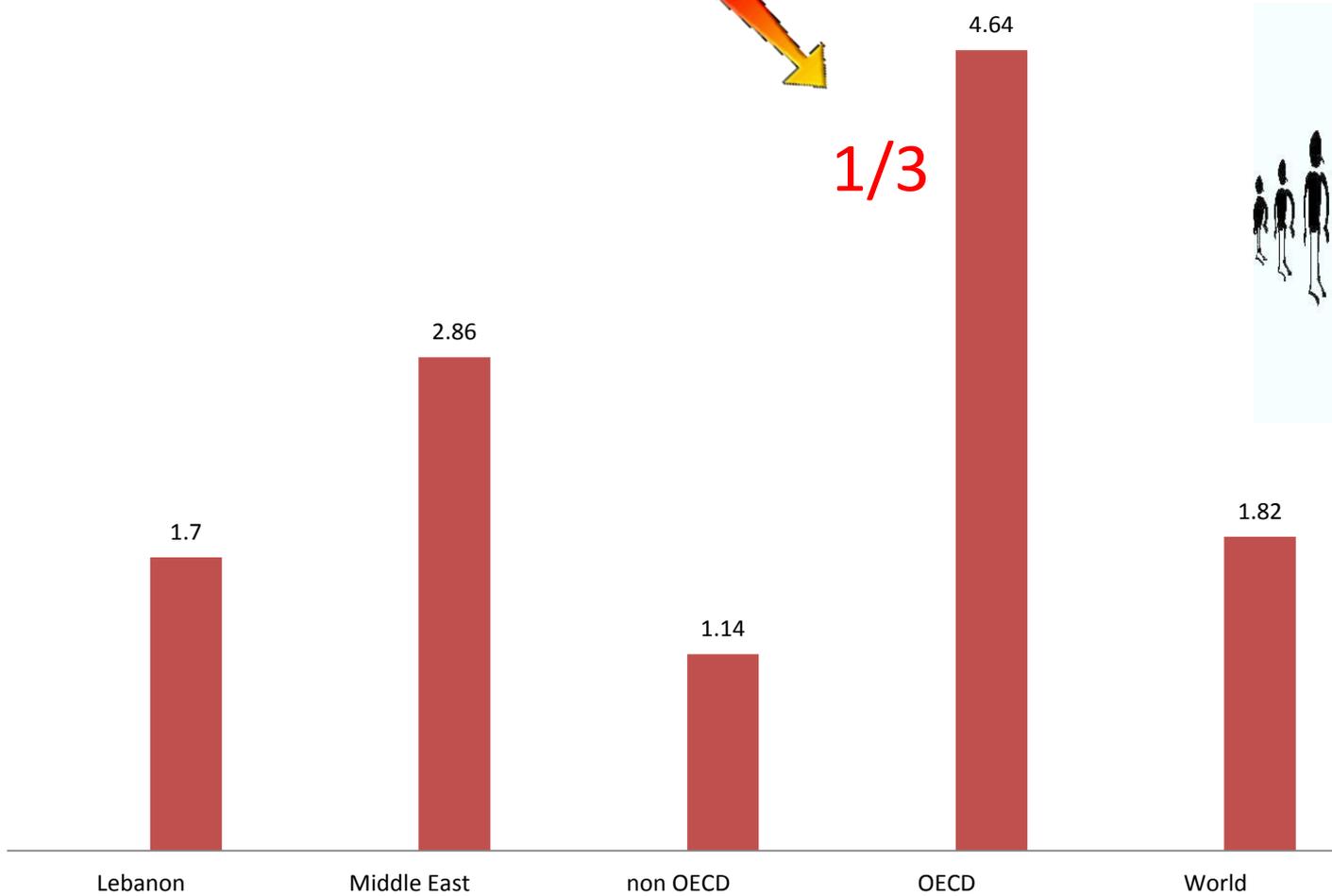


## TPES/GDP ppp (energy Intensity) ATEP/PIB(Intensité Energétique)



TPES/population ( toe/c )

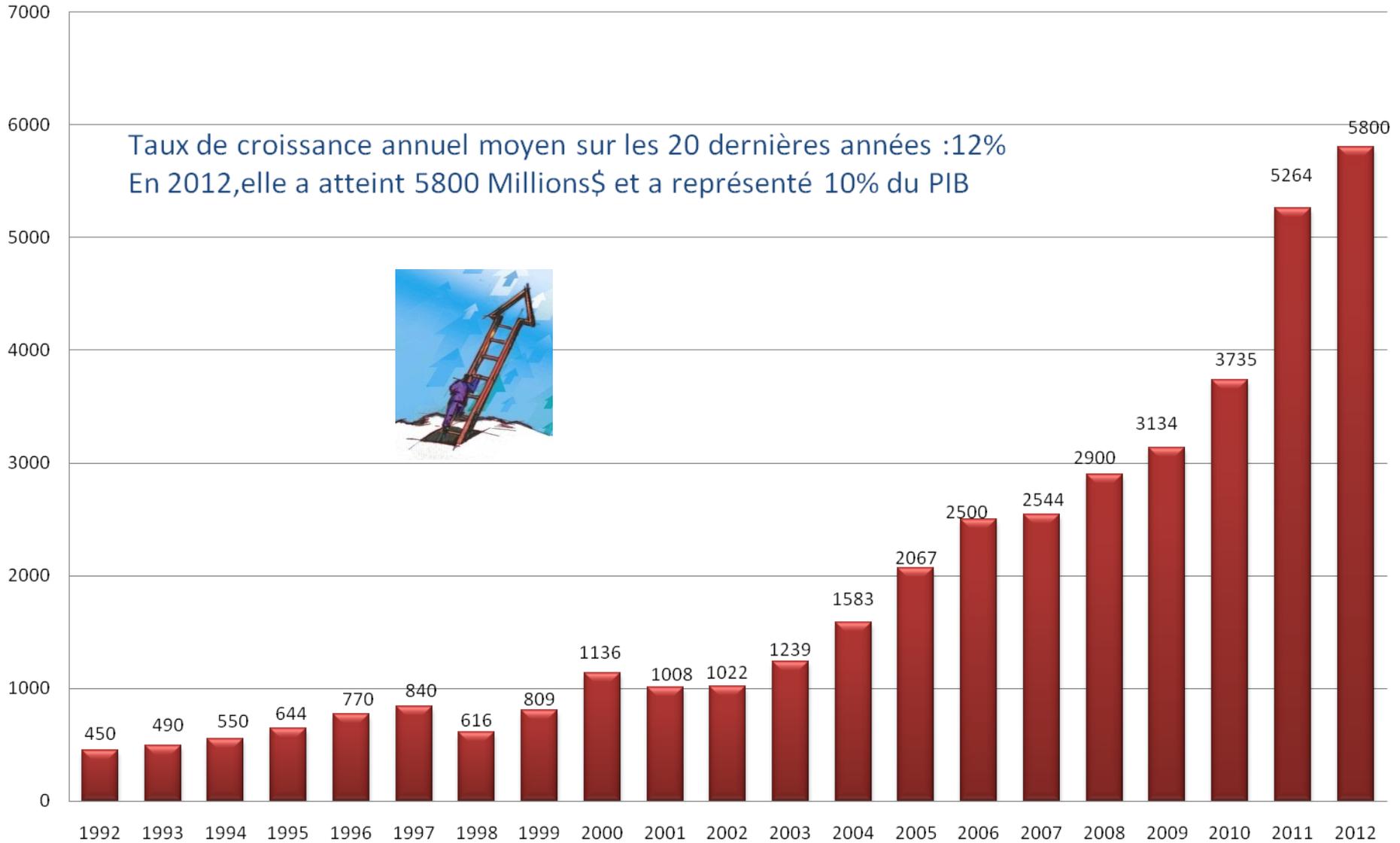
ATEP/H (tep/h)





## Evolution Facture de l'Energie 1992-2012 (Millions de \$)

Taux de croissance annuel moyen sur les 20 dernières années : 12%  
En 2012, elle a atteint 5800 Millions\$ et a représenté 10% du PIB



## CENTRALES HYDRAULIQUES EXISTANTES AU LIBAN

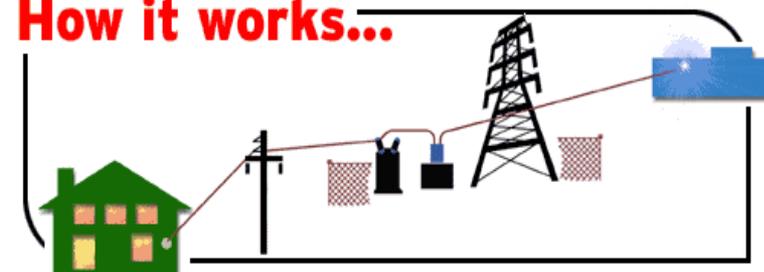
NOM	PROPRIETAIRE	PUISSANCE ( MW)
SAFAVRICHMAYA	EDL (ETABLISSEMENT PUBLIC)	13
ABDEL AL ARKACHE	OFFICE DE LITANI (ETABLISSEMENT PUBLIC)	34
HELOU	"	108
NAHR IBRAHIM	PRIVE	48
BARED	PRIVE	33
ABOU ALI	PRIVE	17
BLAOUZA	KADISHA (COMPAGNIE PROPRIETE DE L'EDL)	7.4
MAR LICHAA	"	8.4
BCHARRE	"	3.1
	<b>TOTAL HYDRAULIQUE</b>	<b>273.5</b>

## CENTRALES THERMIQUES EXISTANTES AU LIBAN

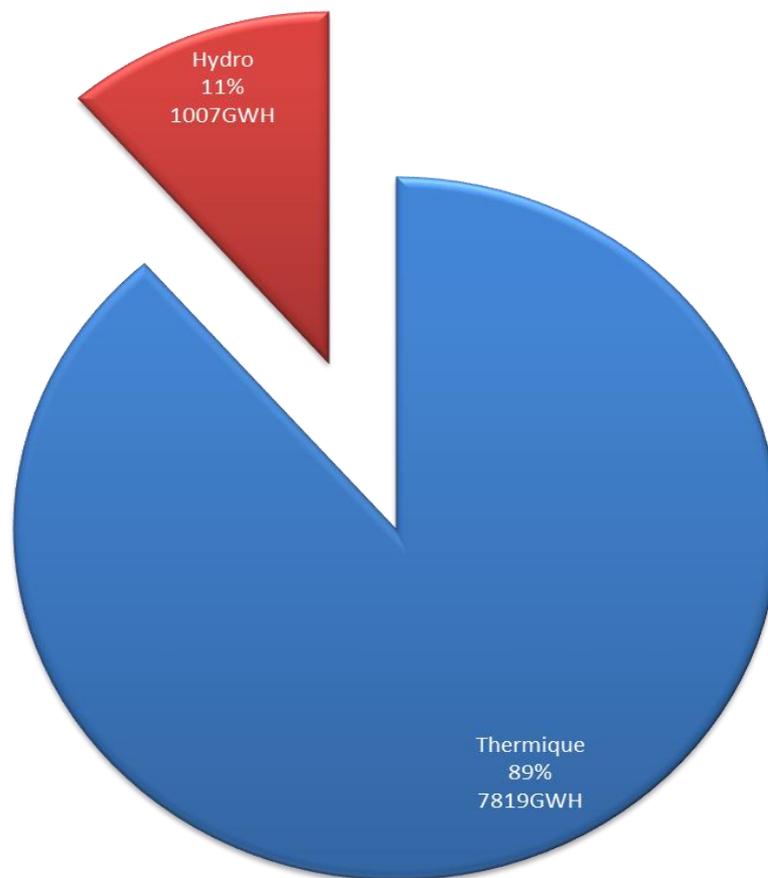
NOM	TYPE	COMBUSTIBLE	PROPRIETAIRE	PUISSANCE ( MW)
ZOUK	TURBINE A VAPEUR	FUEL OIL LOURD	EDL	145X3
ZOUK	TURBINE A VAPEUR	DIESEL OIL	EDL	175
JIEH	TURBINE A VAPEUR	GAZ	EDL	18
HREYCHE	TURBINE A VAPEUR	FUEL OIL LOURD	EDL	62X2 69X3
BAALBECK	TURBINE A VAPEUR	FUEL OIL LOURD	KADISHA (APPARTENANT EDL)	65
SOUR	TURBINE A VAPEUR	DIESEL OIL	EDL	35X2
ZAHRANI	TURBINE A VAPEUR	DIESEL OIL	EDL	35X2
DEIR AMAR (BEDDAOUI)	C.C.	DIESEL OIL OU GAZ NATUREL	EDL	145X3
	<b>TOTAL THERMIQUE</b>	<b>TOTAL THERMIQUE</b>	<b>TOTAL THERMIQUE</b>	<b>2034</b>

Puissance Hydro installée : 13 % Thermique ou 12% du total installé

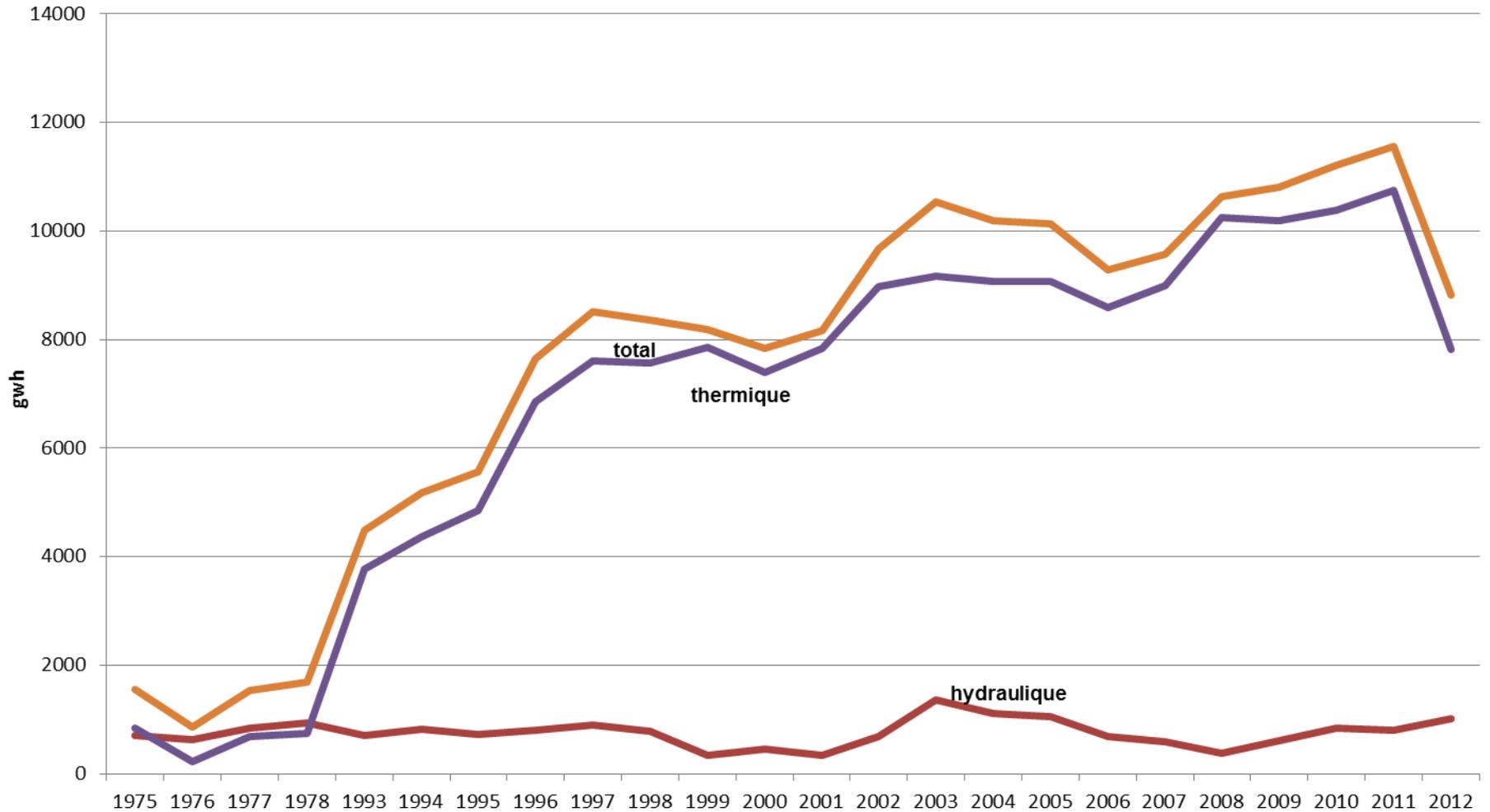
**How it works...**



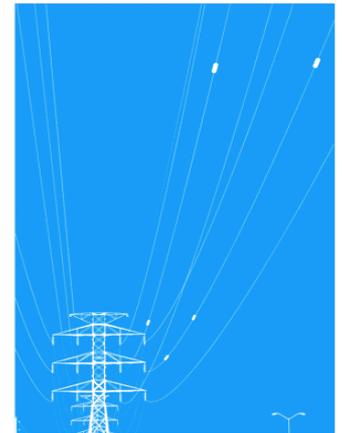
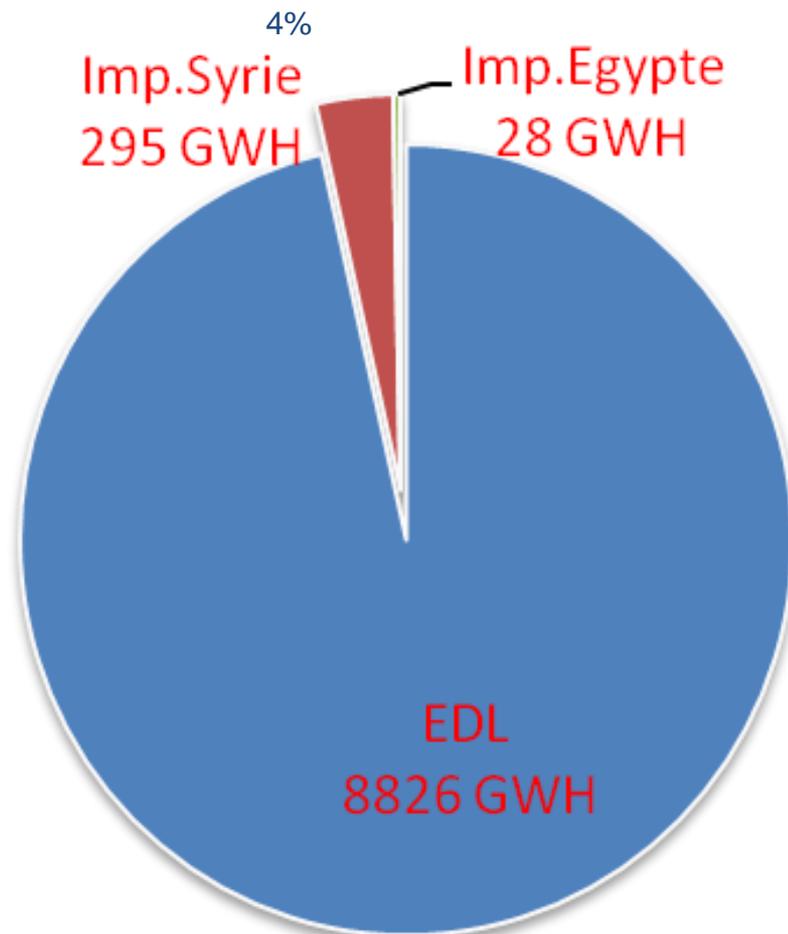
## Répartition de l' Energie Electrique produite en 2012 ( distribuée par EDL)



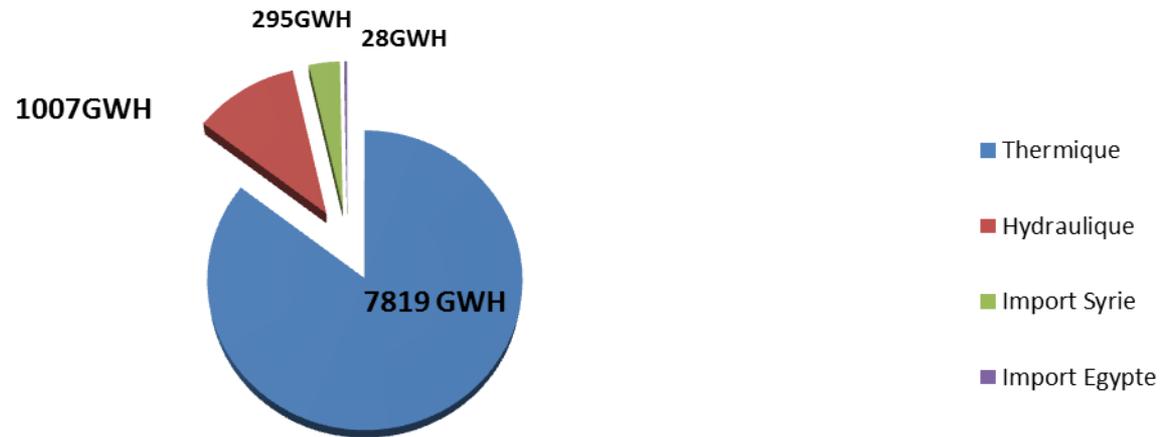
## Evolution de la Production d'Electricité distribuée par EDL



## Energie Electrique distribuée (production +importation) par EDL 2012

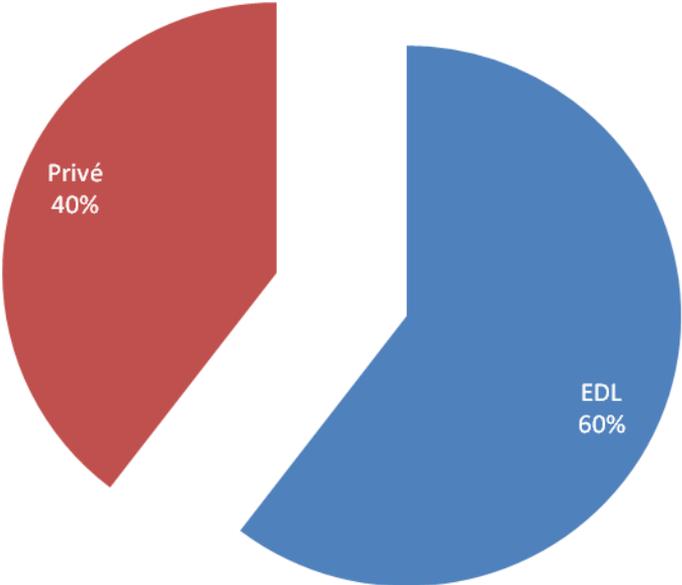


## Energie Electrique distribuée (production +importation) par EDL 2012

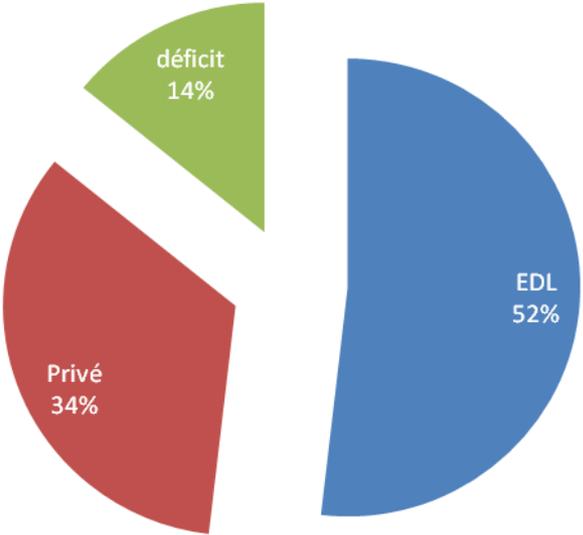


# Energie Electrique 2012

EDL : 9149 GWH  
Privé:6000 GWH

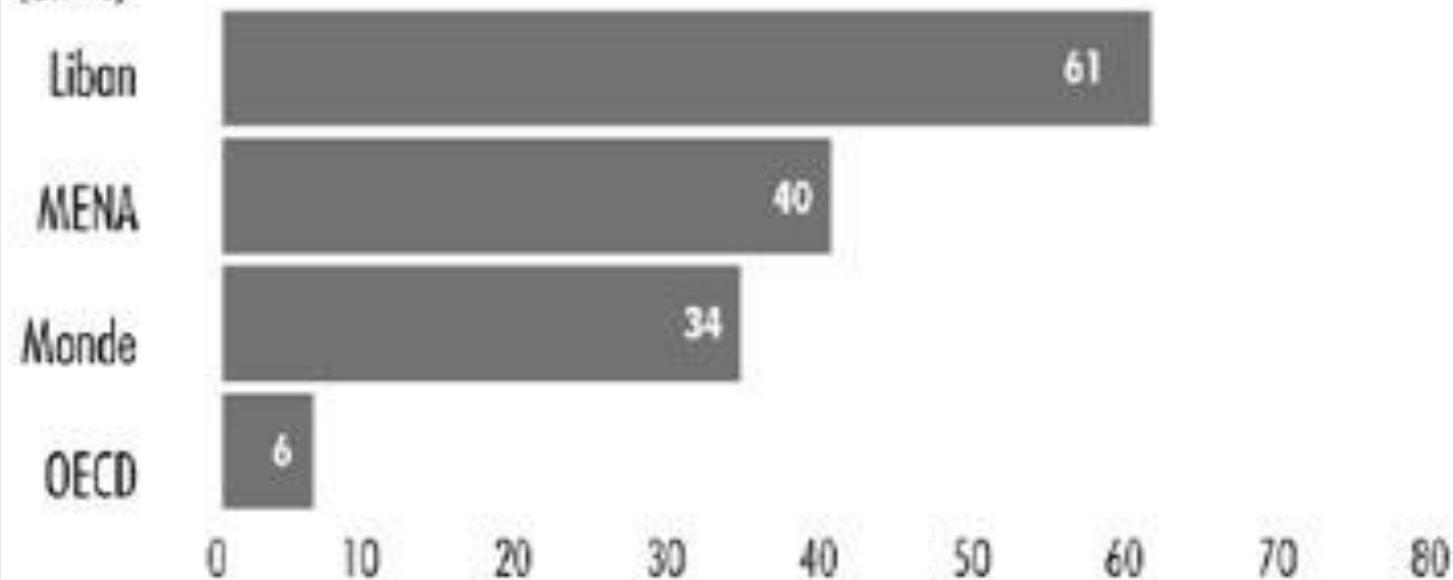


3000GWH

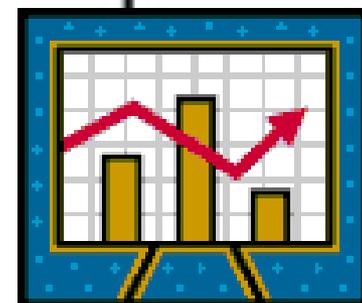


## Pourcentage des entreprises pour lesquelles l'Électricité est un obstacle

(en %)



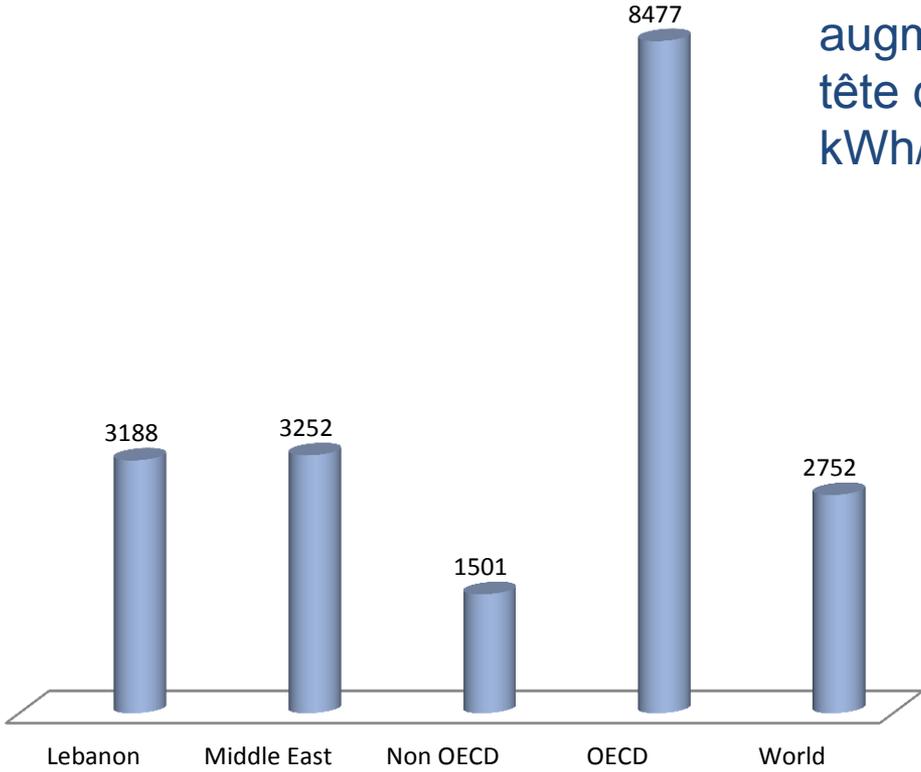
Sources : Banque mondiale, Lebanon This Week.



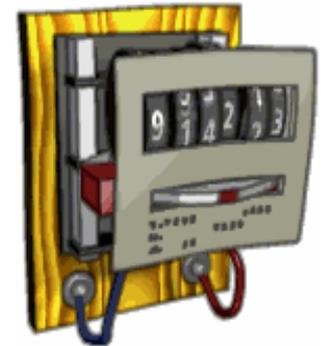
# Electricity consumption/population

Il est prévu une considérable augmentation de la consommation par tête d'habitant en 2020 atteignant 5000 kWh/habitant versus 3200 aujourd'hui

kWh per capita

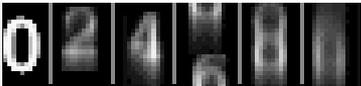


## Electricity consumption/GDP



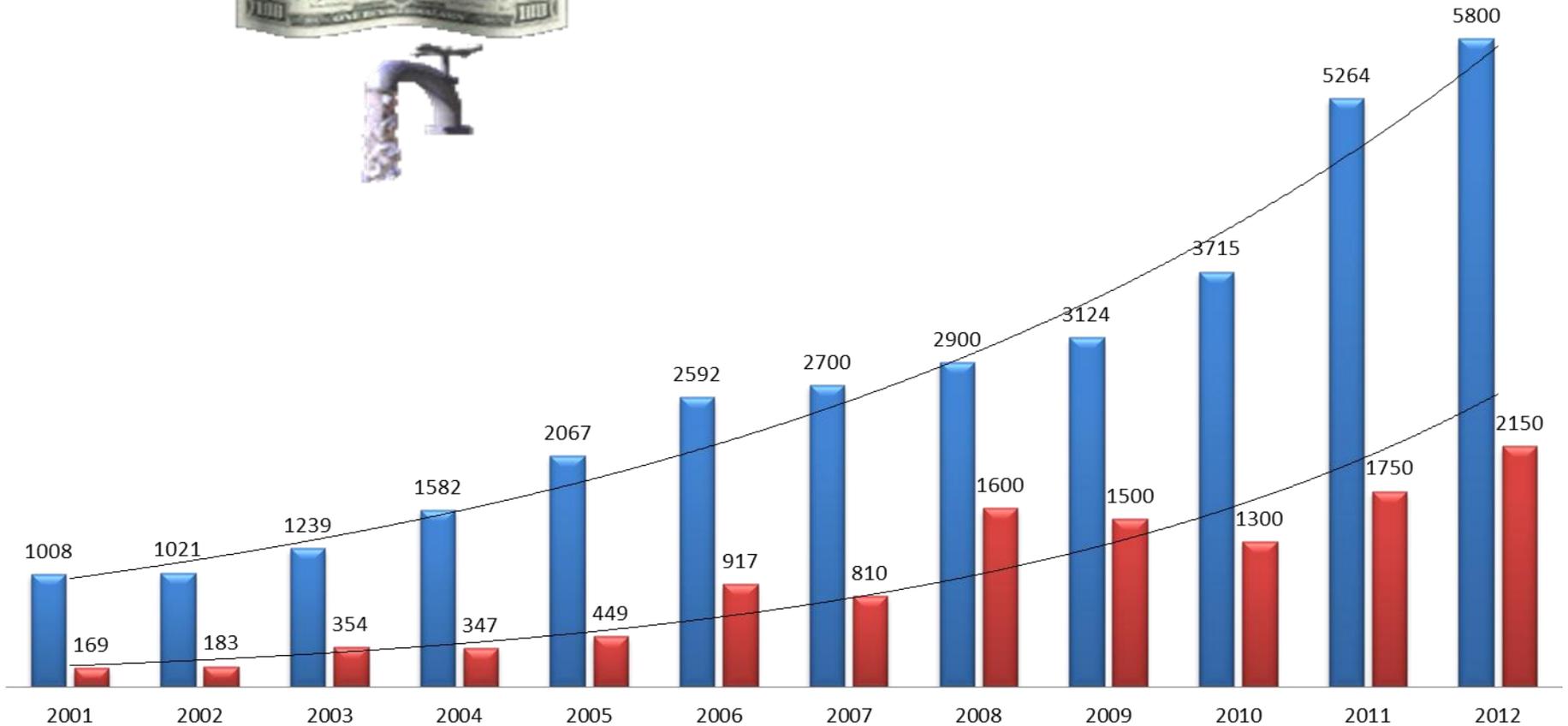
Due to a tariff policy that fixed and froze electricity prices since 1994 (based on a oil barrel cost of 25\$) independently from oil derivatives products prices(85% of EDL production is thermal based on imported fuel and gasoil), EDL is in a chronic deficit and has lost in 2010 more than **2.2 billion US\$**.

In fact, the tariff is one among many other causes putting EDL in very critical situation: bad management, huge non technical losses, non recovered bills, human resource problems, technical problems,...



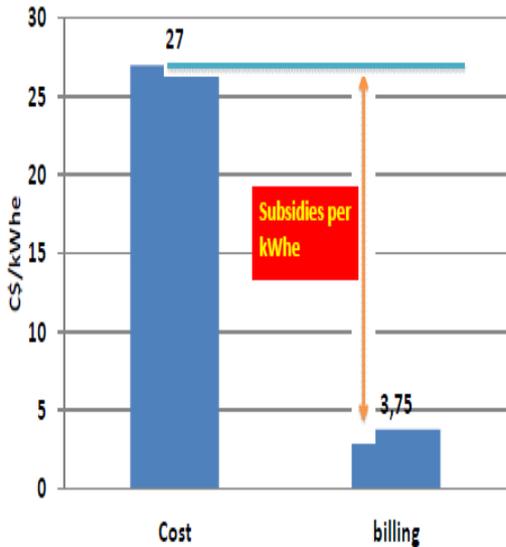
Electricity Tariffs Low Voltage 2010			
Consumption (kWh/month)		Tariff (LL/kWh)	Tariff (€/kWh)
<100		35	0.026
101-300		55	0.041
301-400		80	0.06
401-500		120	0.09
>500		200	0.15
Small to Medium Industry		115	0.086
Agriculture		115	0.086
Public sector		140	0.105
Electricity Tariffs Medium Voltage 2010			
Industry and Hotels		Tariff (LL/kWh)	Tariff (€/kWh)
	Advanced rate	320	0.24
	Normal rate	112	0.084
	Night rate	80	0.06

# Facture des Importations de l'Energie et des subventions à l'EDL (Millions \$)





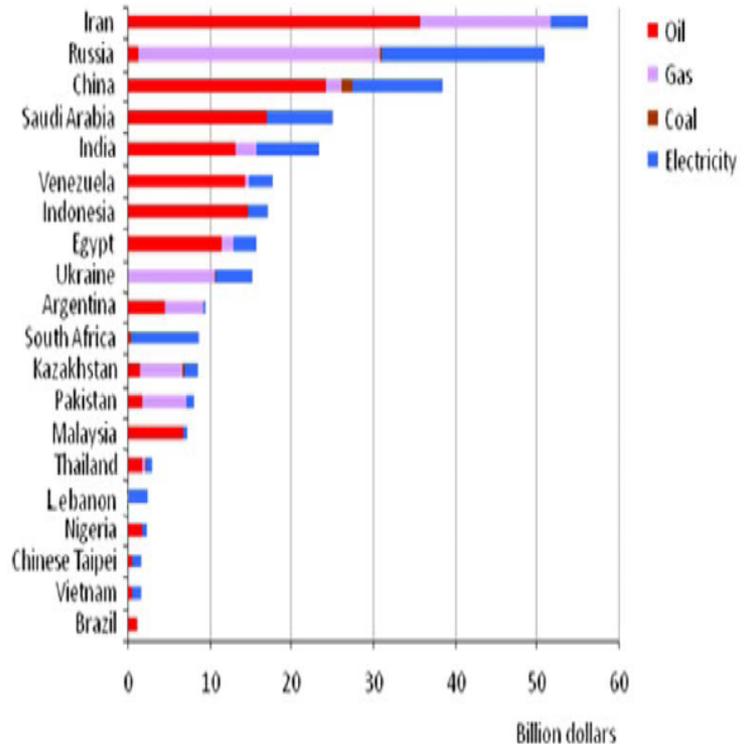
Comparison of final cost of kWh and revenues of EDL by kWh(2011)



Subsidies for Electricity represent 50% of the annual growth of the public debt



Cout de production (EDL) : 400L.L./KWH versus 300L.L./KWH (Groupe électrogène)



# Dichotomies in Electricity Prices



The kwh supplied by the private generators is sold, in average, 3 times more than the kwh supplied by EDL:

18 euro cents VS 6 euro cents



Inducing a bad signal for the private investor: The feasibility study will be based on which price?

# Chauffe-Eau Solaire

	économie sur l'énergie électrique	économie sur la facture électrique	
		EDL	GÉN.
chauffe eau solaire	2336 kWh	\$234	\$545

<b>Surcoût</b>	<b>1400\$</b>
----------------	---------------



- Temps de retour (retour sur investissement)
  - 8 ans pour le tarif de l'EDL
  - 2.6 ans pour le prix du kWh du générateur électrique

Dans ce contexte, Qu'en est-il des EnR au Liban ?



Elles existent (solaire, hydro, éolienne, biomasse,...) mais restent très peu développées mis à part le chauffe-eau solaire ( les EnR représentent 1% de l'énergie primaire exclus l' hydro et 3% hydro compris) malgré des conditions climatiques et géographiques adéquates et ce à cause de plusieurs barrières structurelles dont principalement :

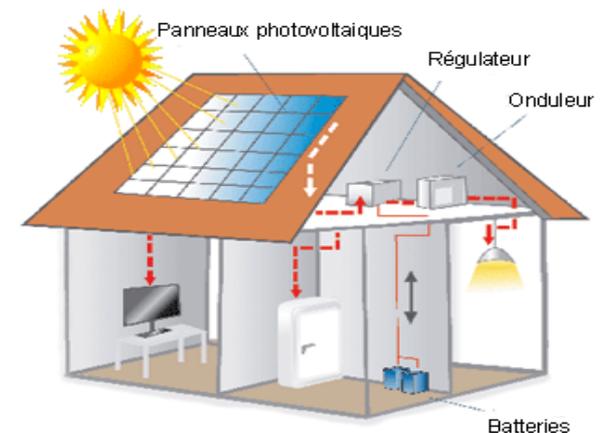
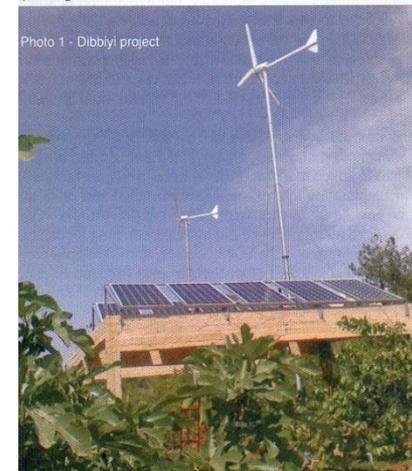
-La situation de monopole d'EDL ( office public autonome en charge de la production, du transport et de la distribution de l'électricité) et l'impossibilité au secteur privé d'accéder au marché de l'électricité.

-la structure tarifaire de l'électricité et qui n'a pas varié depuis 1994 avec une subvention forte des prix basés sur un prix du baril de pétrole de 25 \$.

-l'absence de volonté politique et d'environnement institutionnel favorables.

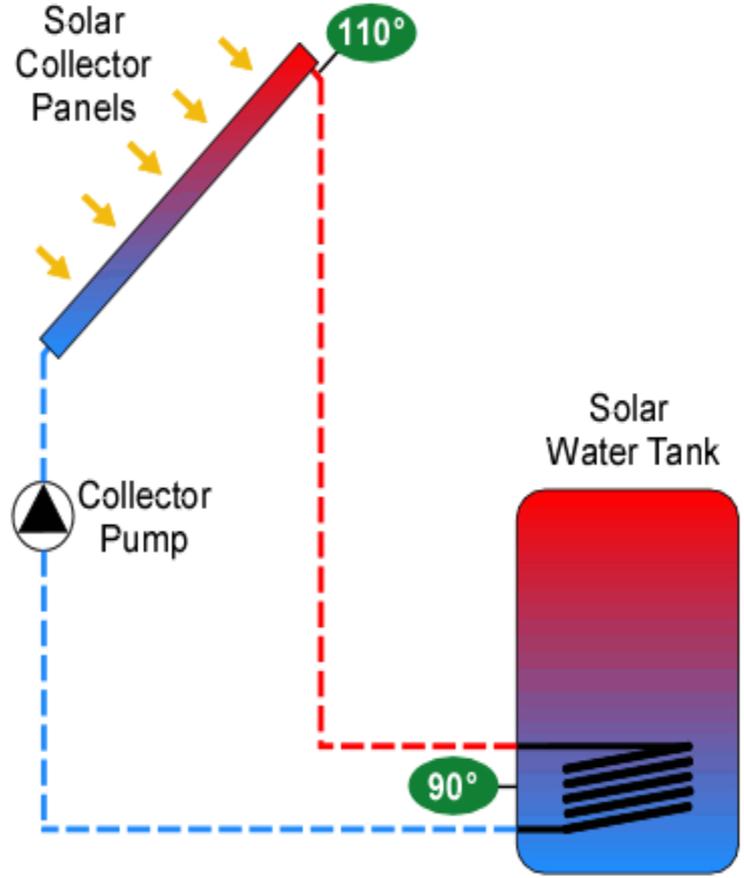
Au niveau de la génération d'électricité à partir des EnR, les seules installations existantes sont de faible puissance et non connectées au réseau.

# bientôt !



# What about Thermal Solar ?

## The Market is Booming



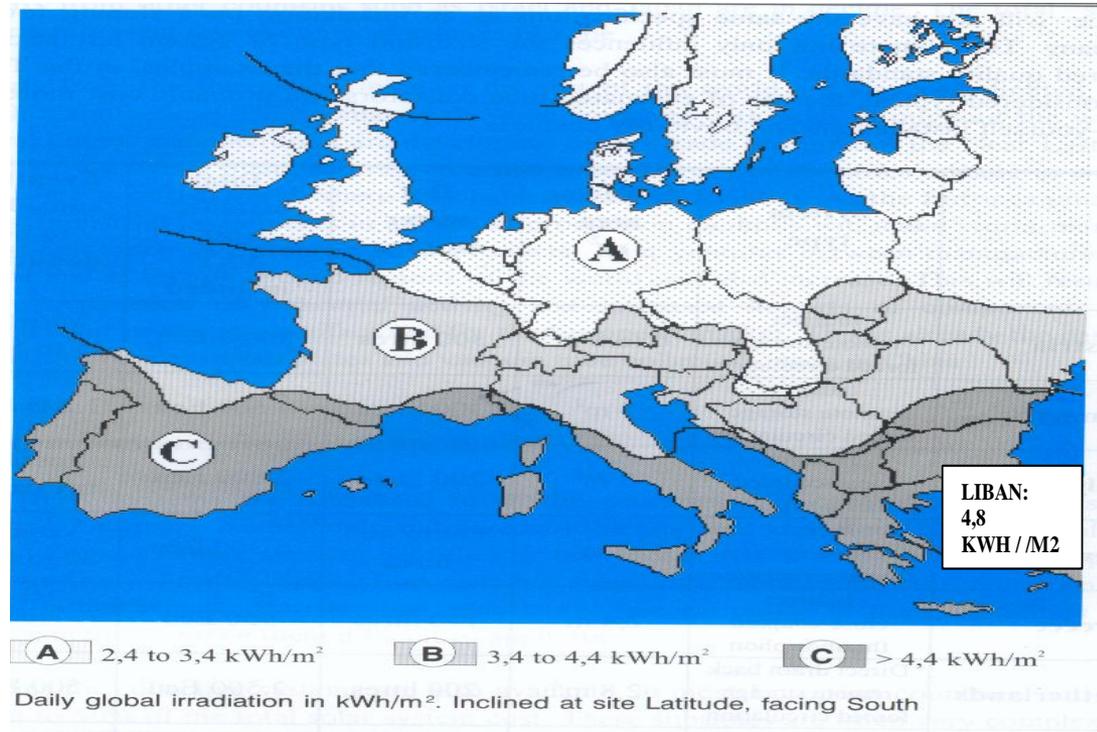
# HIGH THERMAL SOLAR MARKET POTENTIAL:



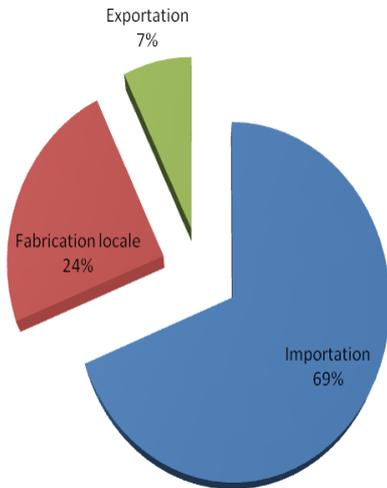
ENSOLEILLEMENT GLOBAL JOURNALIER  
ORIENTATION SUD, INCLINAISON: LATITUDE DU LIEU  
LIBAN : 33 degre NORD

>110 000 m<sup>3</sup>/day of  
Hot Water at 50°

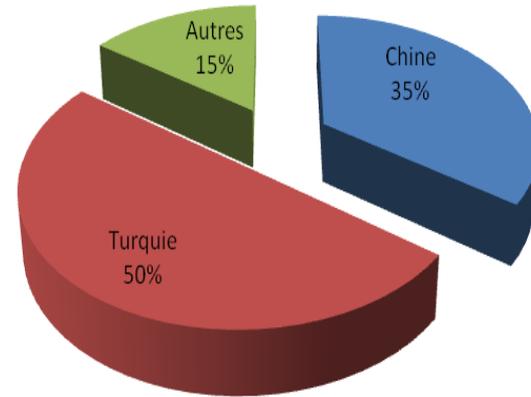
And  
Sunny Country:  
4,8 KWH/M2



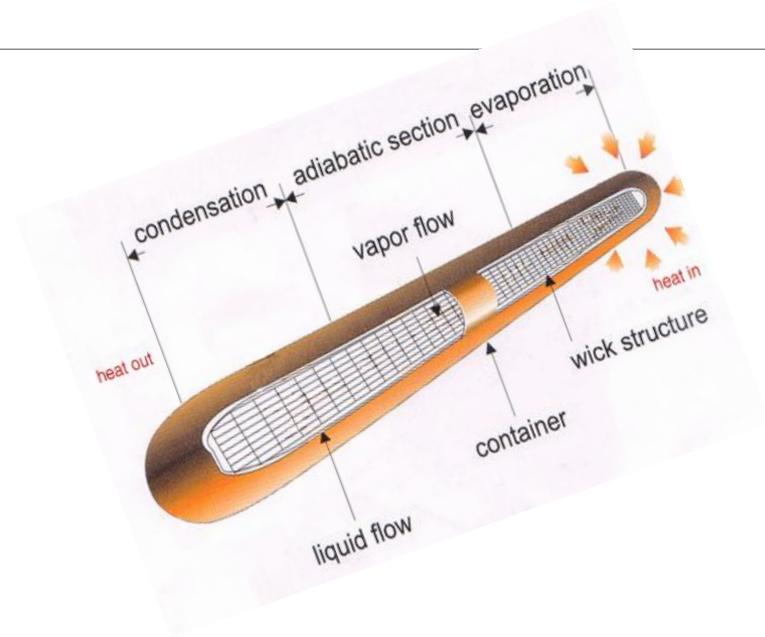
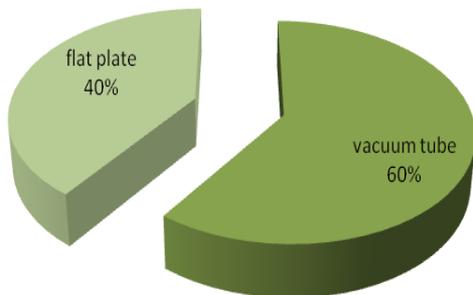
M2 importation/Fabrication/Exportation en 2009



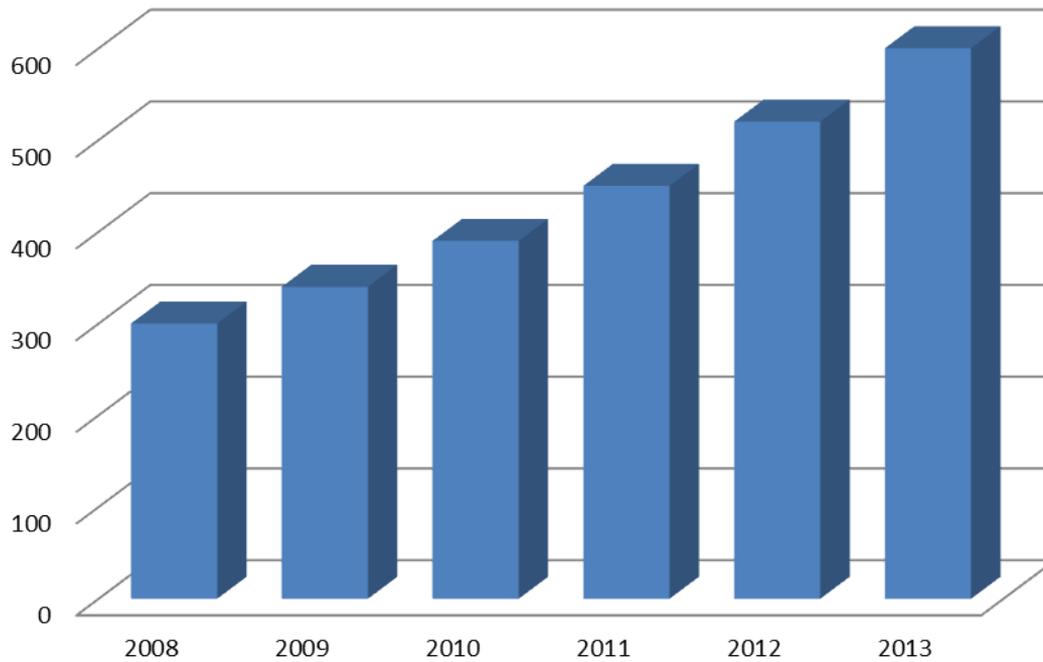
Origine des Produits Importés



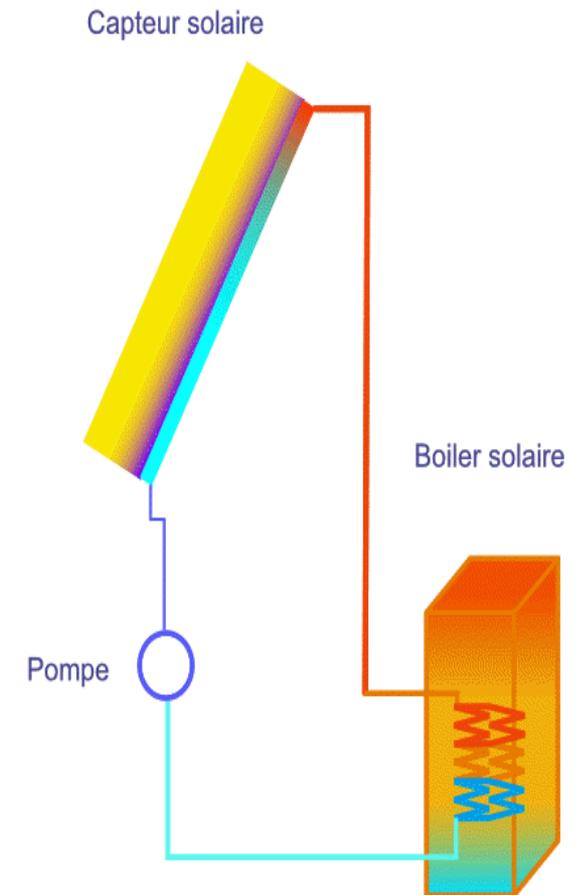
Nature Collecteur



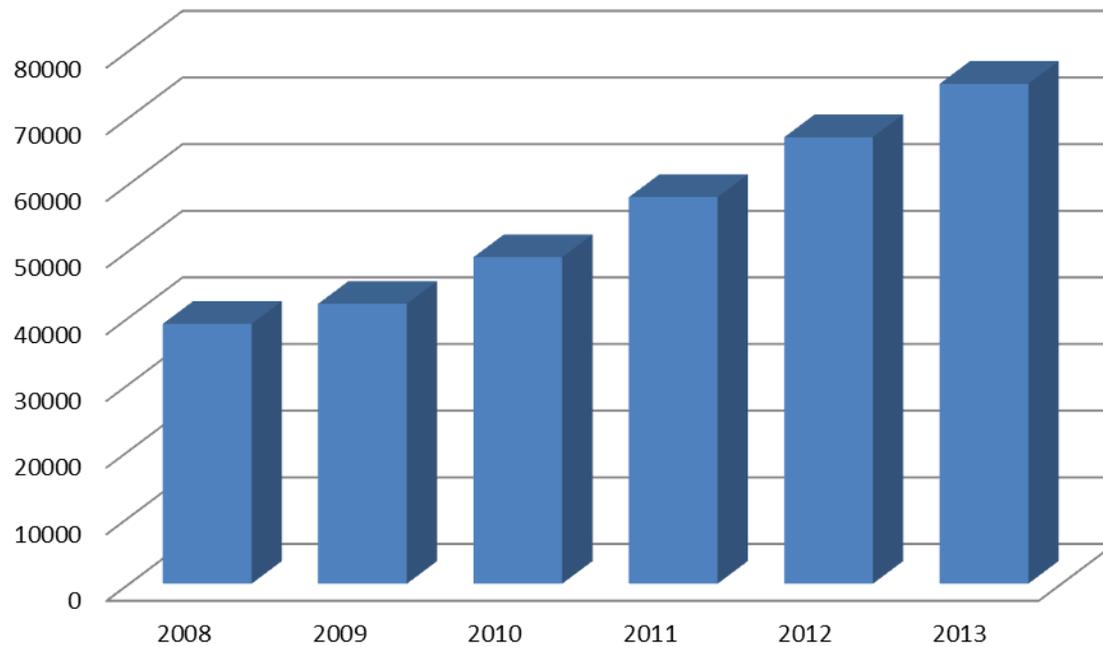
## Total Incremental Solar Heaters Installed X 1000 M2



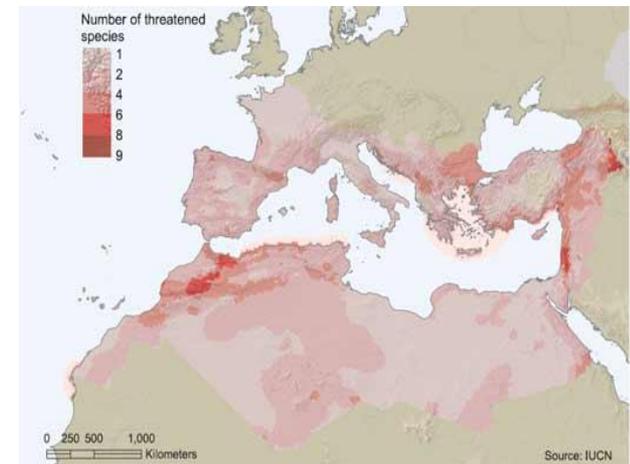
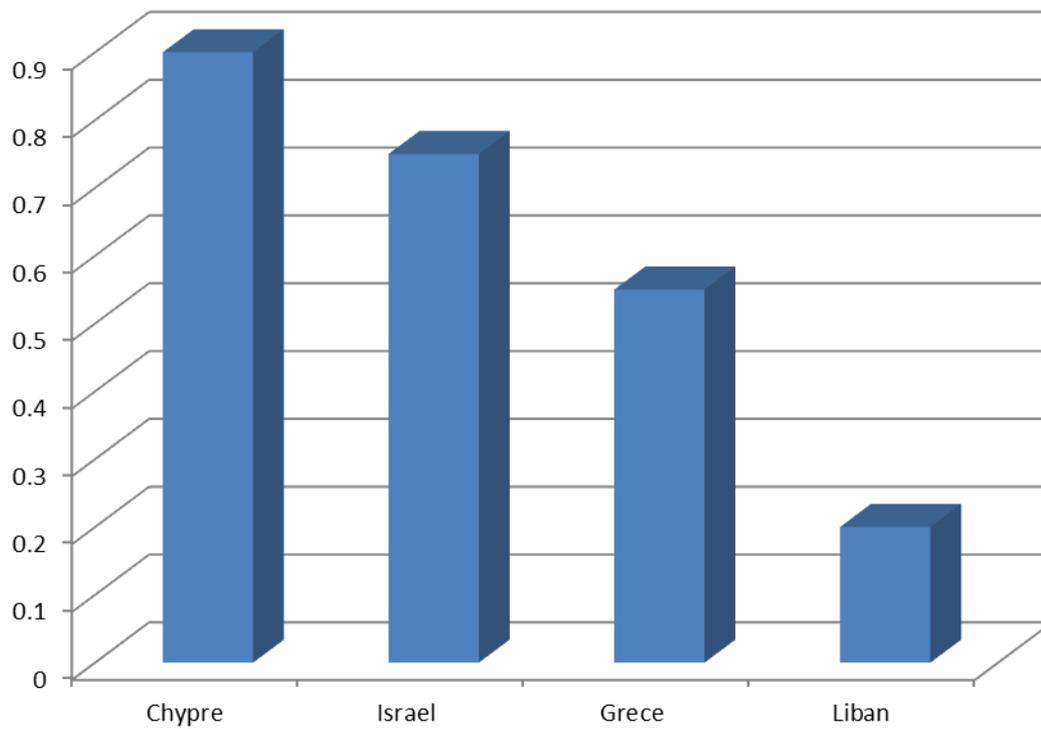
Mise en route de l'installation



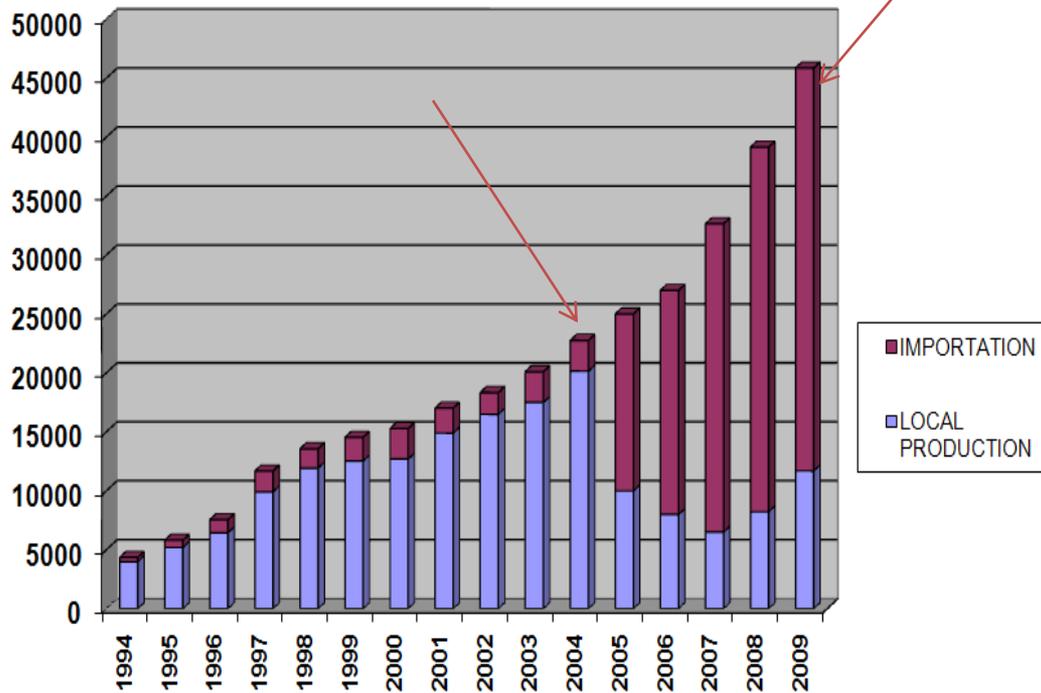
## Yearly Installed Solar Water Heaters in Lebanon



## M2 de Capteur/Habitant



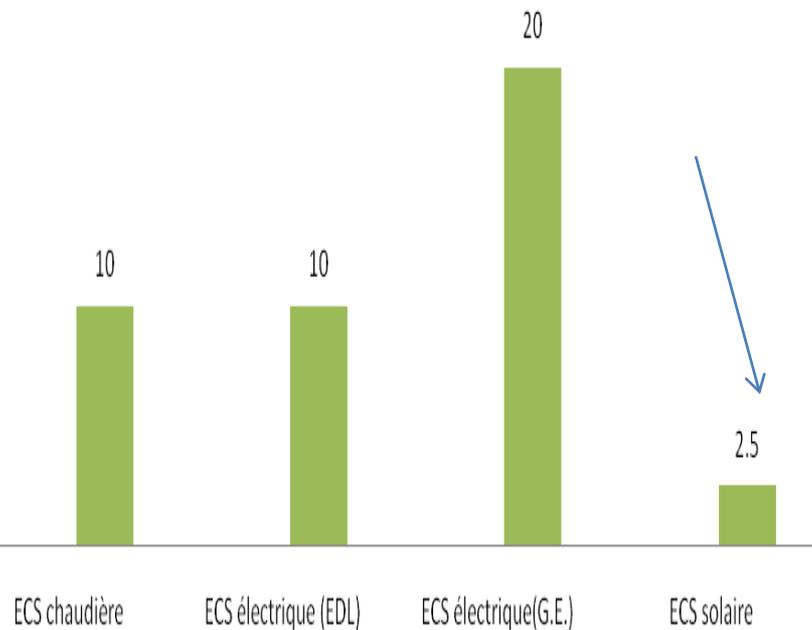
YEARLY LOCAL PRODUCTION & IMPORTATION in m<sup>2</sup>



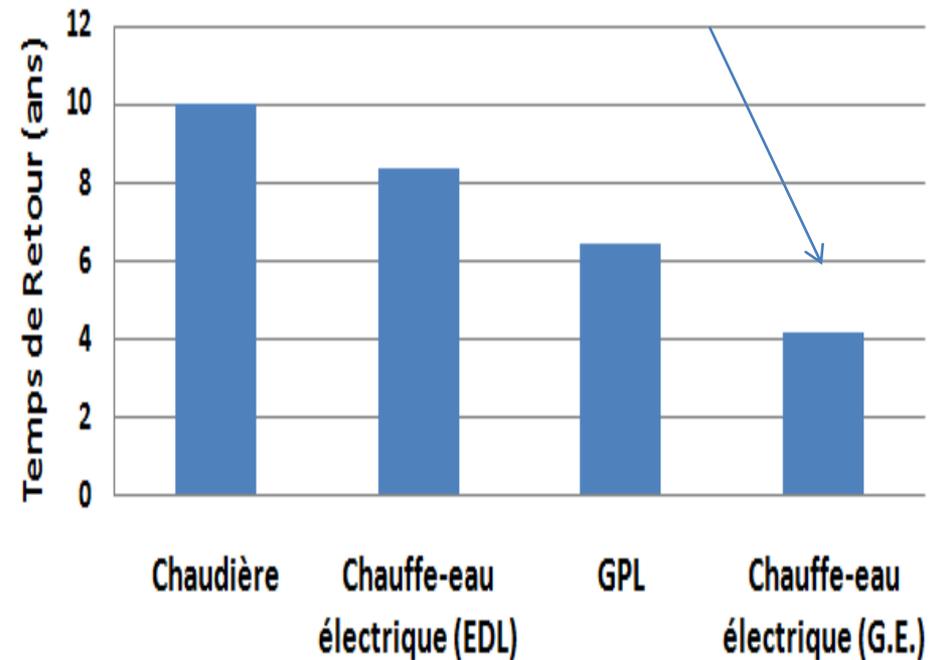
80% importés



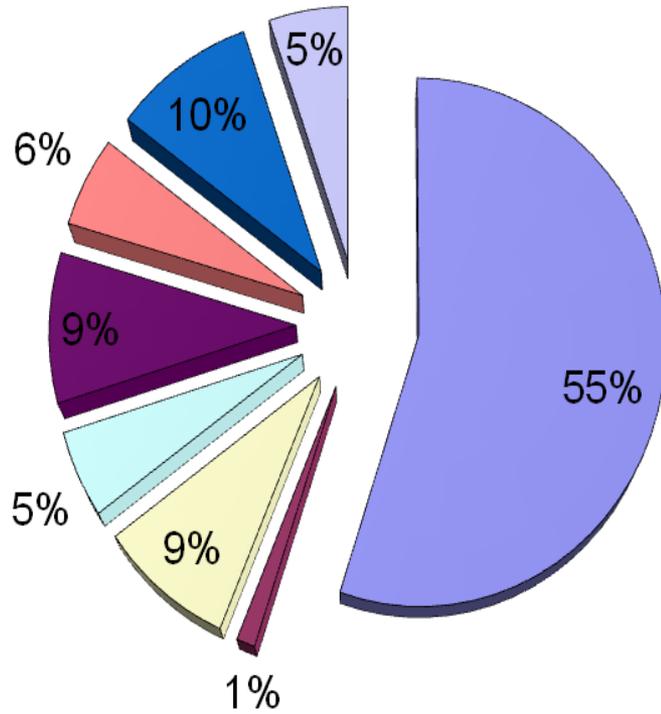
## Coût marginal de production du kwh(th) en cents\$



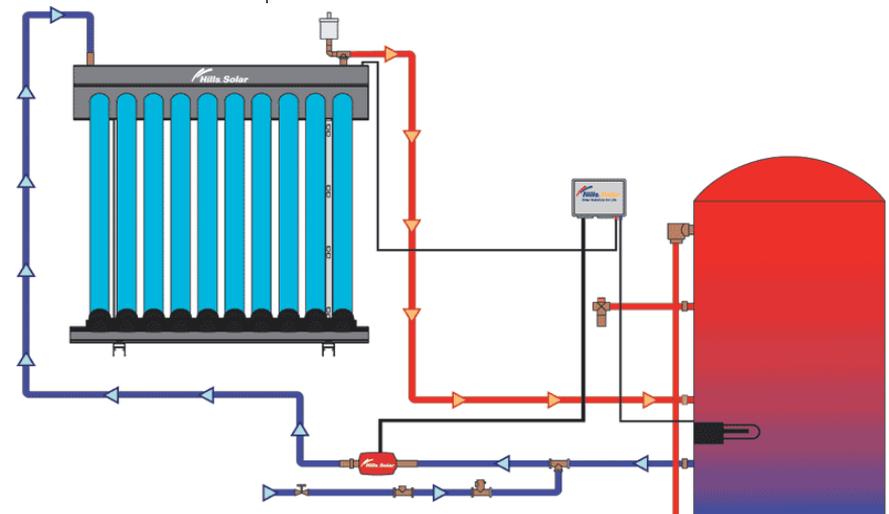
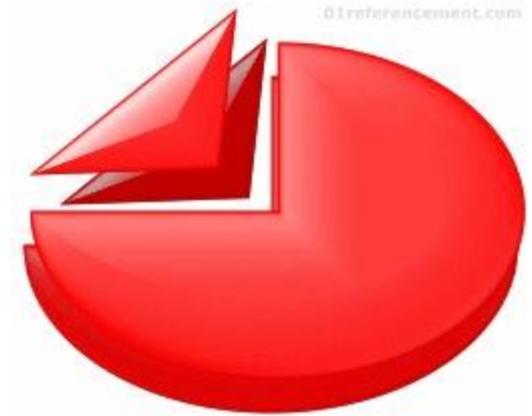
## Temps de retour du chauffe-eau solaire en fonction de l'énergie substituée



# TYPE OF INSTALLATIONS OF SOLAR WATER HEATERS IN LEBANON

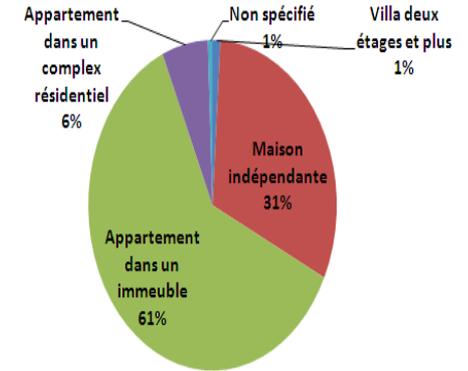
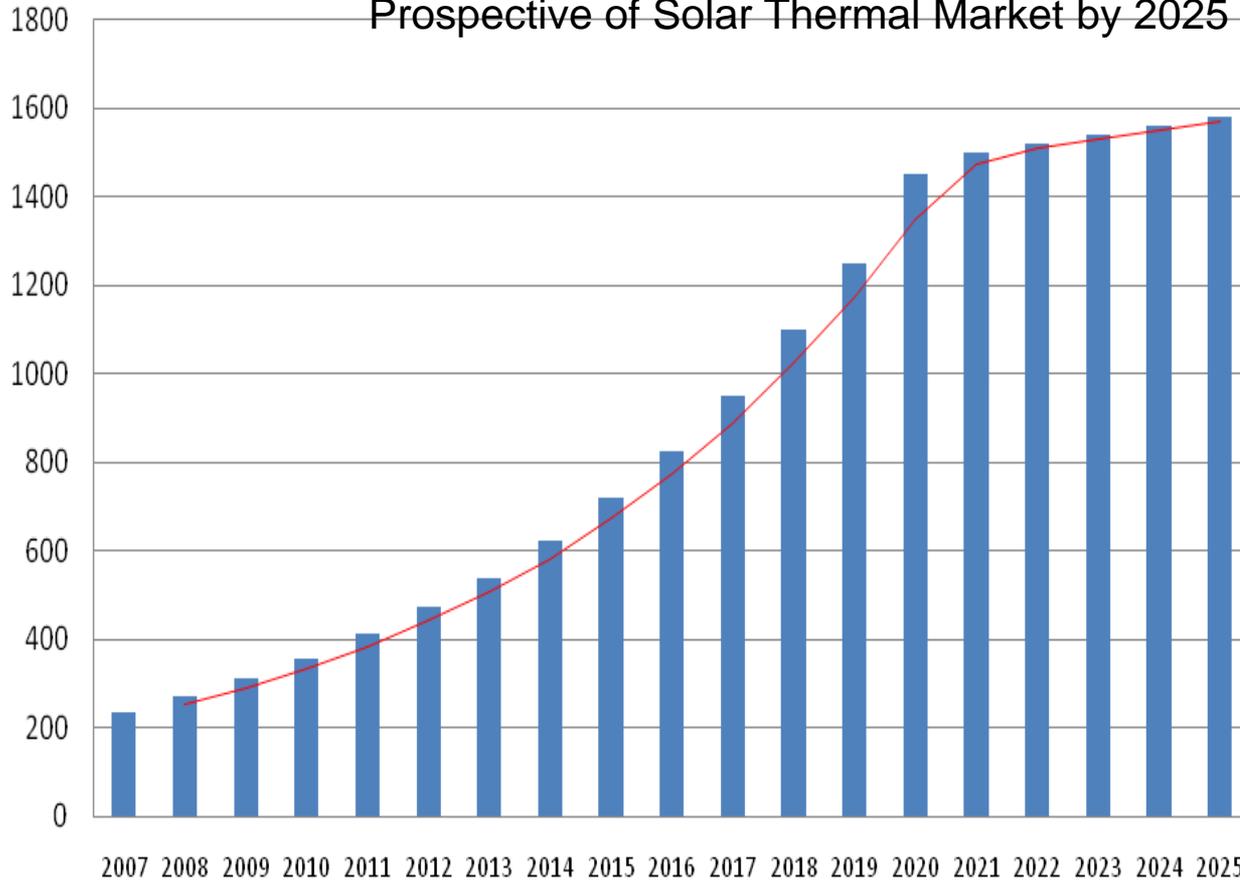


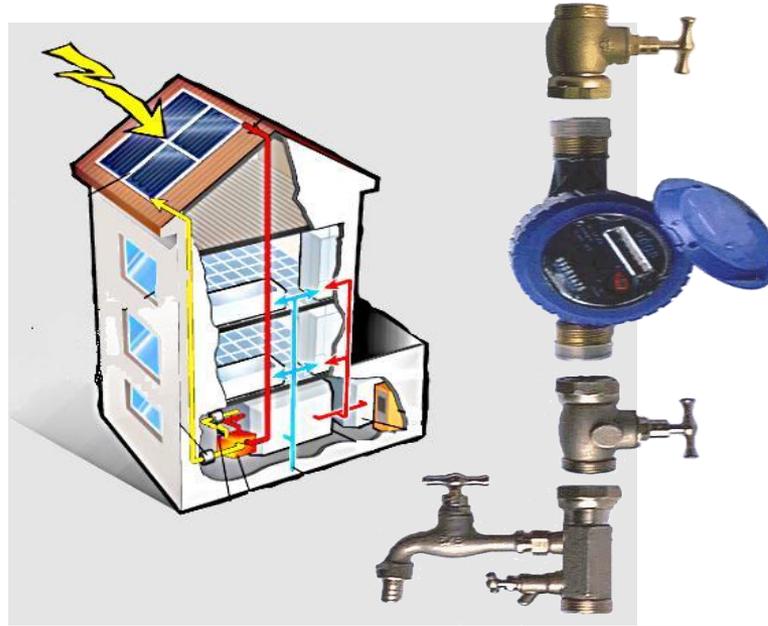
- INDIVIDUAL HOUSE
- SWIMMING POOL
- APARTMENT BUILDING
- INDUSTRY
- HOSPITAL
- HOTEL & RESORTS
- PUBLIC BUILDING
- SCHOOL & UNIVERSITY



## 1000 M2 de capteurs

### Prospective of Solar Thermal Market by 2025





**We have to shift ASAP from Individual Solar Water Heater (95% of the Market) to Collective Centralized System (which benefit from the economy of scale) but with a new constrain: hot water cost management .**

## Cadre Législatif relatif aux EnR et à L'E.E.

- Déclaration Ministérielle du Cabinet démissionnaire : **12% de l'Energie à partir des EnR aux horizons de 2020** sans aucun détail (et électricité 24h/jour à partir de 2015)

- **La loi cadre 462**, votée en 2004, et prévoyant la démonopolisation de l'EDL et l'ouverture du marché de l'électricité au secteur privé et au partenariat Public/Privé et stimulation de la production décentralisée d'électricité à partir des EnR par le biais de la révision de la tarification en cours et du prix d'achat garantie mais toujours sans les décrets d'application.

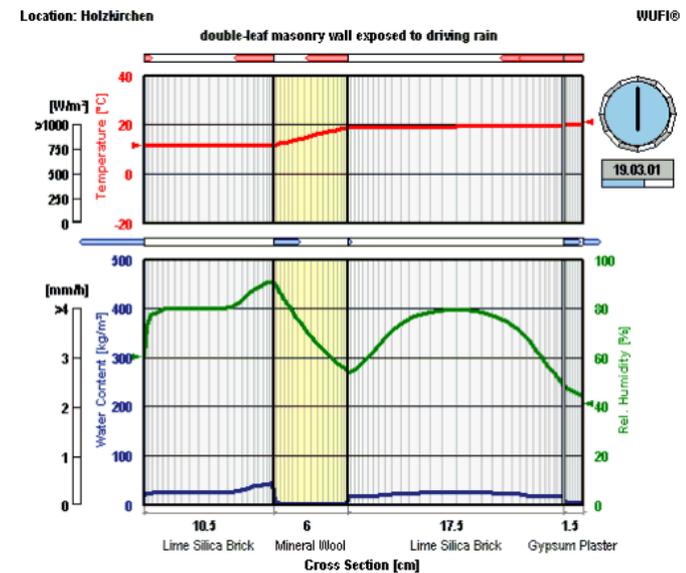
- Un plan national d'efficacité énergétique toujours à l'étude dans les commissions parlementaires et qui prévoit, entre autres, la mise en œuvre d'une réglementation thermique pour les bâtiments neufs.

- Au niveau du Solaire Thermique : l'Ordre des Ingénieurs exige, pour le permis de construire d'un habitat pavillonnaire, l'installation de colonnes montantes pour y raccorder éventuellement le chauffe-eau solaire.



## Incitations réglementaires existantes :

- Au niveau de la production d'électricité à partir des EnR : le **Net Metering** lors du raccordement au réseau. ( compensation par EDL des KWh débités par le particulier sur le réseau à concurrence de sa consommation du réseau .
- Au niveau de l'Efficacité Energétique : l'incitation à construire un double mur ou à isoler l'enveloppe du bâtiment par le biais de l'exclusion des surfaces induites du coefficient d'exploitation (de construction).



### 3)- Dons pour les crédits d'un montant inférieur à un million de US\$ (environ 770.000 euros)

La BDL se charge, en collaboration avec l'Union Européenne, d'accorder aux PME pour le financement de projets écologiques dans le **domaine de l'énergie**, un don équivalant à:

- 15% du montant du prêt aux secteurs non productifs qui ne bénéficient pas des subventions d'intérêt étatiques.
- 5% du montant du prêt aux secteurs productifs qui bénéficient des subventions d'intérêt étatiques.



Montant accordé par la BEI et de l'AFD pour 2014:  
65 Millions d'euros



*Jusqu'à ce jour (dans la cadre des fonds alloués par la BEI et l'AFD):  
Plus de 70 prêts ont été approuvés d'un montant global de 90 millions de \$.*

*une vingtaine de projets sont en cours d'exécution d'un montant global e 48 millions de \$ :*

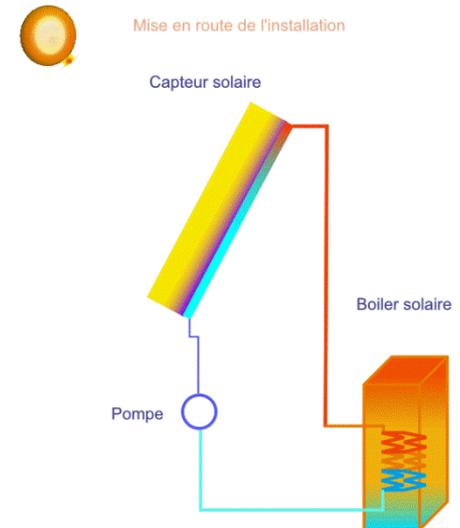
- Tours Commerciaux : 22 Millions de \$*
- Centre Commerciaux : 13 Millions de \$*
- Hôpital : 230 000 \$*
- Hôtel : 214 00 \$*
- Pavillons résidentiels ; de 5000\$ à 24000\$*



## Chauffe-eau solaire

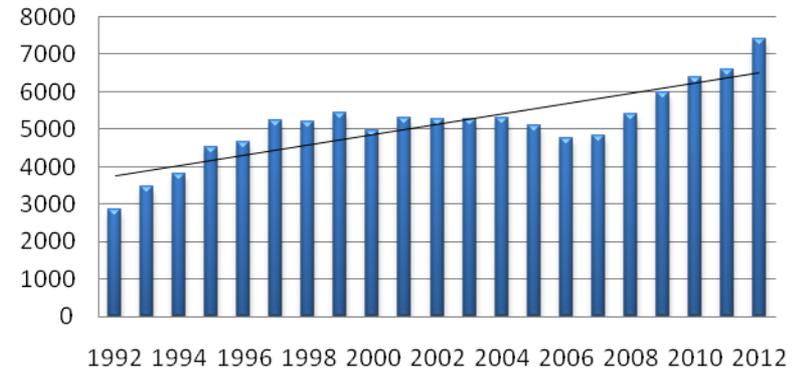
Crédit à taux 0% proposé par certaines banques pour les particuliers et pour les chauffe-eau individuels (montant 1000 euros) sur une période de 5 ans financé de la réserve des banques auprès de la banque centrale.

Pour les premiers 1000 chauffe-eau, une subvention de 200 \$ a été accordée par le ministère de l'Énergie sur le prix du chauffe-eau.



Mais tout cela reste insuffisant : Les mesures précitées ont un impact négligeable sur la consommation énergétique du pays qui ne cesse de croître (t<sub>cam</sub> de l'énergie primaire 4,5% ) Il faut changer de cap et adopter des politiques plus ambitieuses et plus audacieuses avec des objectifs clairement affichés

Evolution ATEP(KTEP)  
1992-2012



Qu'advient-il à moyen terme

Deux scénarios envisageables :

- Scénario **Tendanciel** basé sur les politiques énergétiques en cours (Business as Usual).
- Scénario de **Rupture** : changement de cap.

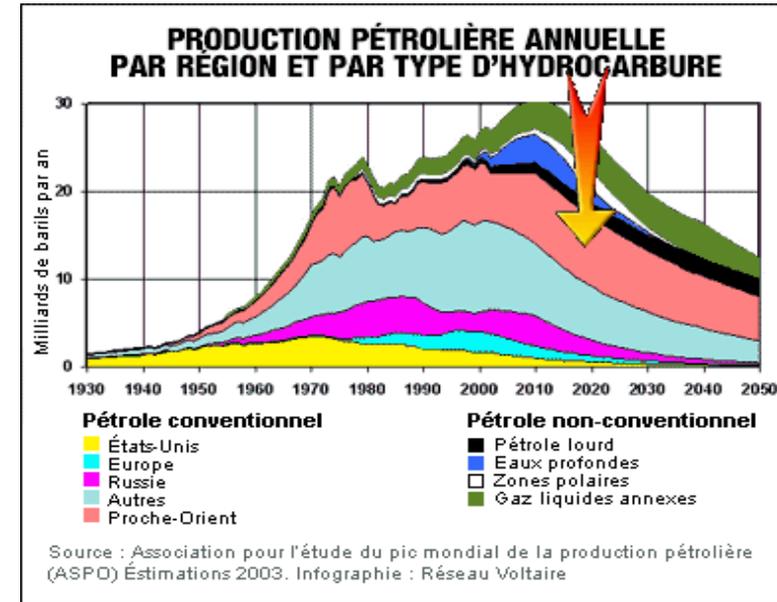


## Scénario Tendanciel (BAU) :

Compte-tenu de l'élasticité au PIB et des politiques énergétiques actuellement en vigueur basées sur principalement sur l'accroissement de l'approvisionnement et de l'offre en énergie, la demande en énergie primaire augmentera de 5% par an jusqu'en 2020 et celle électrique de 7%.(hypothèses les plus faibles ) pour répondre à la croissance économique et démographique).

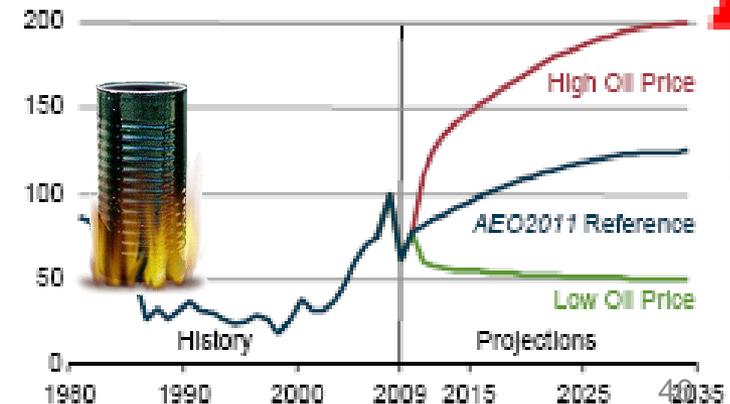
Les besoins en énergie primaire seront aux horizons des années 2020 de l'ordre de 12000KTEP (soit 70% plus par rapport à 2010) et électriques de l'ordre de 30000GWH (soit un doublement par rapport à 2010 ) ce qui accroîtra encore plus les tensions sociales et financières liées au secteur de l'énergie d'autant plus que l'énergie électrique est basée au Liban à plus de 90% sur les énergies fossiles intégralement importées à ce jour et dont leurs prix fluctuent(en principe augmentent avec la diminution des ressources ???).

Les Enr représenteront en 2020, hydro compris, 3% de l'énergie primaire et 6% dans le mix électrique.



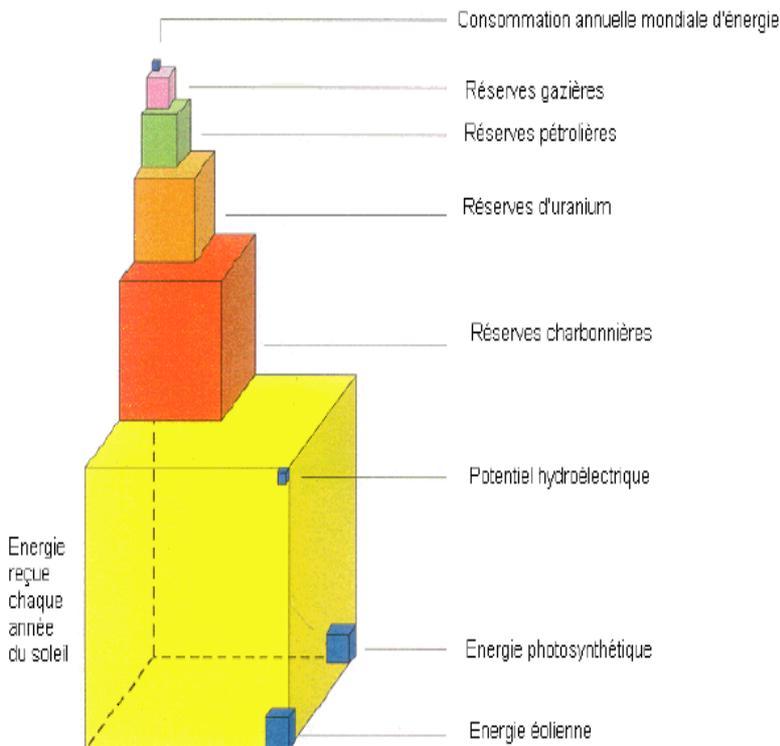
**Figure 4. World crude oil prices, 1980-2035**

Annual average price of low-sulfur crude oil (real 2009 dollars per barrel)



## Scénario Alternatif ou de Rupture

Stimulation des Politiques d'Efficacité Energétique, Promotion des Technologies Propres et Mobilisation Effective en faveur des EnR



## Objectif du scénario **Alternatif ou de Rupture**

Réduction de la consommation énergétique, aux horizons 2020 ,de 15% et celle électrique de 20% par rapport au scénario actuel de l'essoufflement (BAU) et diminution de l'Intensité Énergétique de 15%.

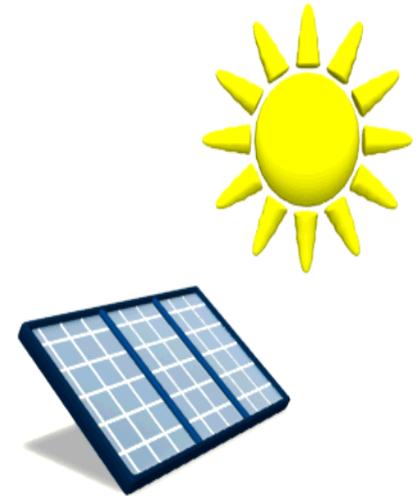
Stimulation plus forte des EnR qui représenteront, aux horizons 2020 ,12% de l'énergie primaire et 20% du mix électrique (pour pouvoir atteindre le but affiché par le gouvernement)

Un développement économique soutenu grâce à la déconnexion de la croissance économique de celle énergétique par l'adoption de politiques énergétiques ciblées sur la gestion de la demande et non plus sur celle l'offre.



## les principaux axes d'une politique de rupture

- Volonté Politique affichée pour le changement et Environnement  
Institutionnel favorable : Mise en application de la loi 462
- Mobilisation réelle en faveur des EnR y compris l'hydro( et notamment le STEP ou PSP). STEP: Les stations de transfert d'énergie par pompage
- Stimulation effective des politiques nationales en faveur des mesures d'Efficacité Energétique (E.E.): réglementation thermique, maîtrise de la demande en électricité(MDE), développement du marché des équipements performants,..
- Développement de la coopération régionale dans le secteur énergétique: Transfert de technologie, interconnexions électriques et commerce de l'électricité, investissements conjoints,...
- Promotion des technologies propres.
- Restructuration de la tarification de l'énergie électrique avec une réduction sensible des subventions aveugles aux énergies carbonées et leur remplacement par des incitations financières ciblées et intelligentes des énergies propres (EnR) : priorité à l'achat ,prix garanti,...
- Production décentralisée couplée à un réseau électrique intelligent et ouverture du marché de l'énergie aux investissements privés ( démonopolisation d'EDL et partenariat PP).



objectifs :12% de l'énergie primaire à partir des EnR en 2020

Technology	Installed capacity	Share of production in Primary Energy needs in 2020 (%)	Investment needs in M€	Electricity production costs (in €cents/kWh)
Existing Hydropower	235 MW	1.54	0	3
Small sized hydropower	60 MW	0.92	86.9	4
Wind power	250 MW	1.71	235.5	6
PV plants	67 MW	0.50	193.5	24.5
CSP* (Concentred Solar Power)	600 MW	5.30	1521.7	17.3
Biogas	35 MW	0.60	76.0	5
<b>Total</b>	<b>1247 MW</b>	<b>10,57</b>	<b>2113.6</b>	

Technology	Installed capacity	Share of production in Primary Energy needs in 2020 (%)	Investment needs in €
<b>Installed solar water heaters in 2010</b>	350 000 m <sup>2</sup>	0.44	0
<b>New solar water heaters by 2020</b>	1 000 000 m <sup>2</sup>	1.26	300
<b>Total</b>	<b>1 350 000 m<sup>2</sup></b>	<b>1.70</b>	<b>216.4</b>

Les besoins d'investissement pour atteindre ces objectifs (12% de l'énergie primaire à partir des EnR en 2020) s'élèvent approximativement à 2330 millions d'euros soit l'équivalent des subventions versée à l'EDL pour une seule année .