



La Stimulation des Politiques d'Efficacité Energétique et des Energies Renouvelables dans le Bassin Méditerranéen:

Un Plan de Route pour le Développement Durable



Said Chéhab

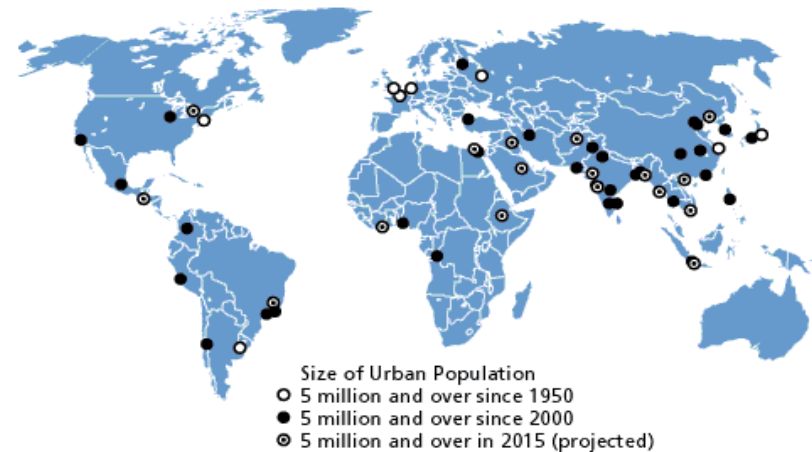
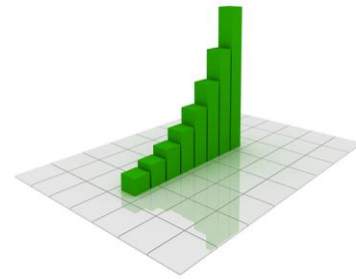
Professeur à l'ESIB (Université Saint Joseph)

Président de l'ALMEE

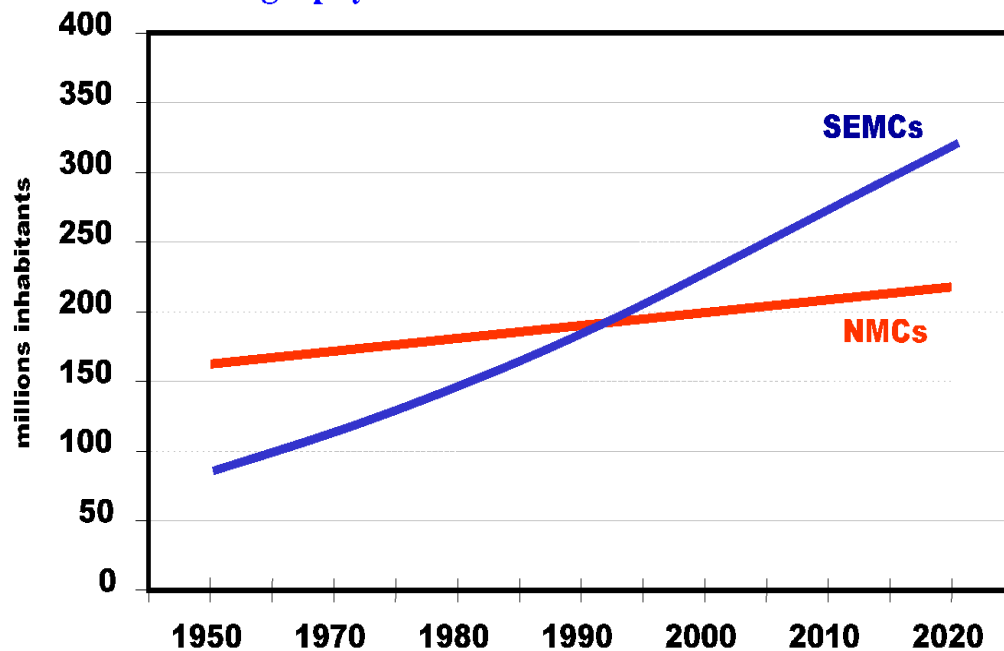


Contexte Général dans les Pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée (PSEM-MENA)

- Croissance démographique élevée.
- Fort développement socio-économique
(endigué conjoncturellement par le printemps arabe dans un certain nombre de pays).
- Urbanisation galopante.
- Il est prévu que ces tendances se poursuivent à moyen terme .



Demography in the Mediterranean Basin



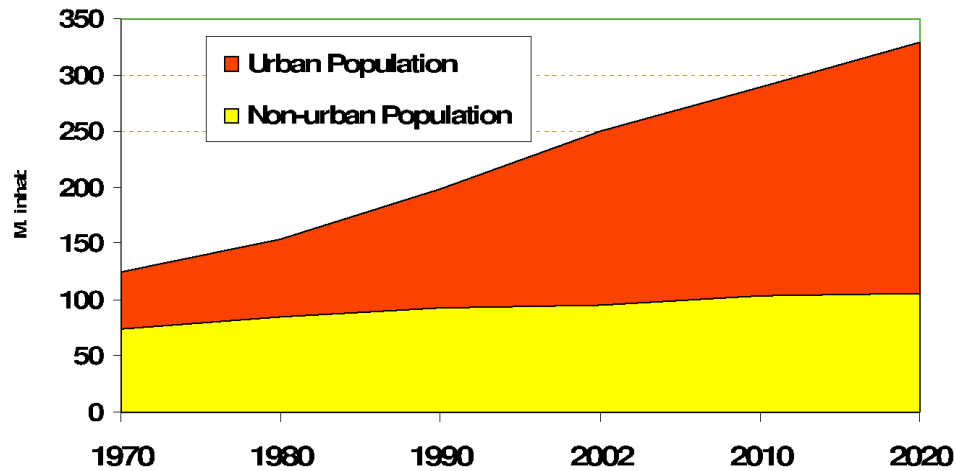
Source: Plan Bleu, OME

La population des PSEM sera, en 2020, de l'ordre de 320 millions d'habitants soit 150% celle des Pays du Nord de la Méditerranée (PNM) qui stagneront aux alentours de 210 millions. La population des PSEM était de 270 Millions en 2010 soit une augmentation prévue de 50 millions en 10 ans.

HY-PA Kick-off meeting, WIP, Munich 4-5 July 2005



SEMCs : Dynamics in the Urbanisation



Source: Plan Bleu, OME

HY-PA Kick-off meeting, WIP, Munich 4-5 July 2005

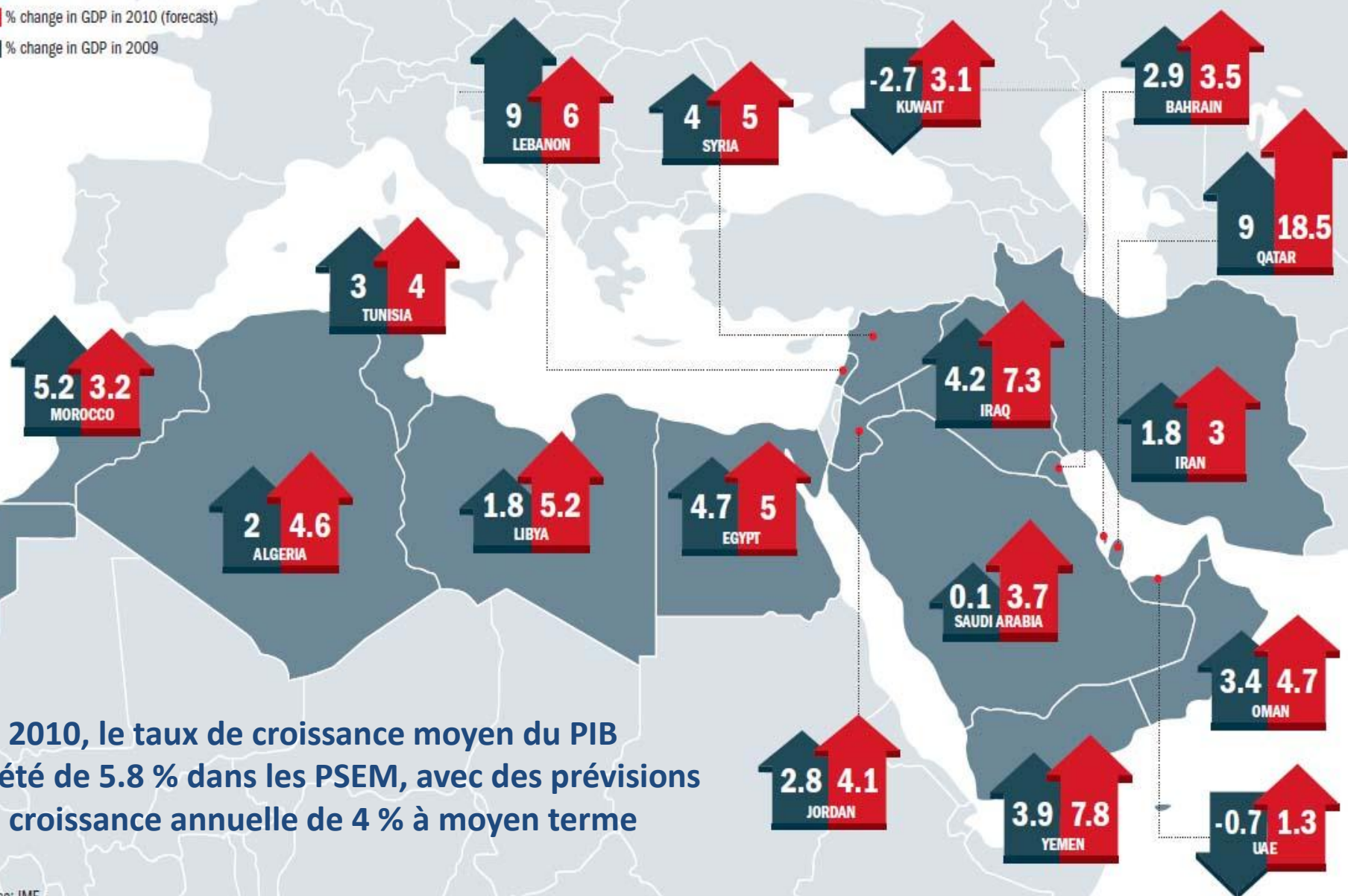
En 2020, 4/5 de la population des PSEM vivra en milieu urbain versus 3/5 en 2010.



ECONOMIC GROWTH IN THE MENA REGION

■ % change in GDP in 2010 (forecast)

■ % change in GDP in 2009



En 2010, le taux de croissance moyen du PIB a été de 5.8 % dans les PSEM, avec des prévisions de croissance annuelle de 4 % à moyen terme

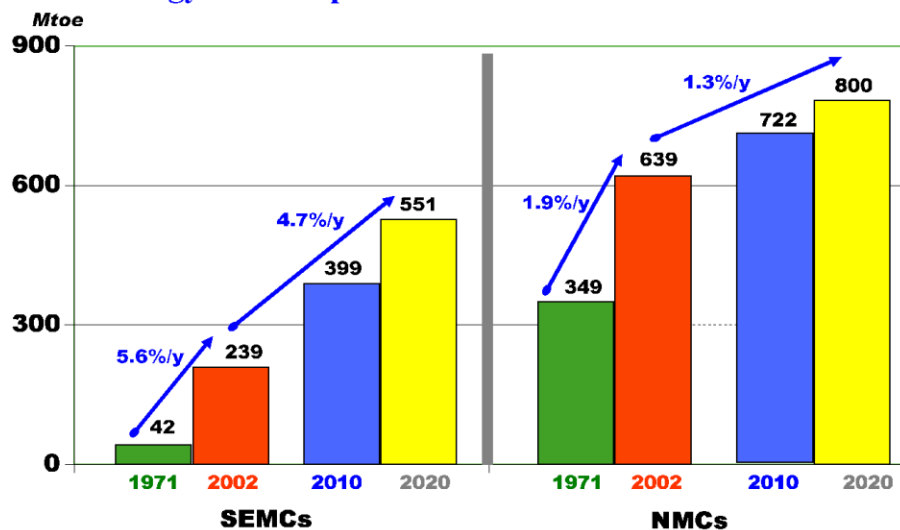
Le Contexte Energétique dans les PSEM

- Demande croissante en énergie primaire.
- Demande encore plus grande en énergie électrique (encore 15 Millions d'habitants n'y ont pas accès à l'électricité).
- L'énergie y est fortement subventionnée.
- Les ressources énergétiques y sont inégalement réparties.
- D'où un souci croissant pour certains pays du SEM à s'y approvisionner.
- Les énergies renouvelables EnR (Hydro, Solaire, Eolien, Biomasse,..) y sont abondantes mais non suffisamment exploitées.
- L'Impact des énergies fossiles sur l'environnement commence à y être ressenti: pollution atmosphérique, pluies acides, changement climatique, ...



Le taux de croissance annuel moyen de l'énergie primaire dans les PSEM sera plus de 360% plus grand que celui des PNM entre 2010 et 2020 suite au développement économique, à la croissance démographique et à l'intensité énergétique élevée, mais la consommation totale en énergie primaire restera dans les PSEM ,en 2020 , inférieure de plus de 30% à celle des PNM.

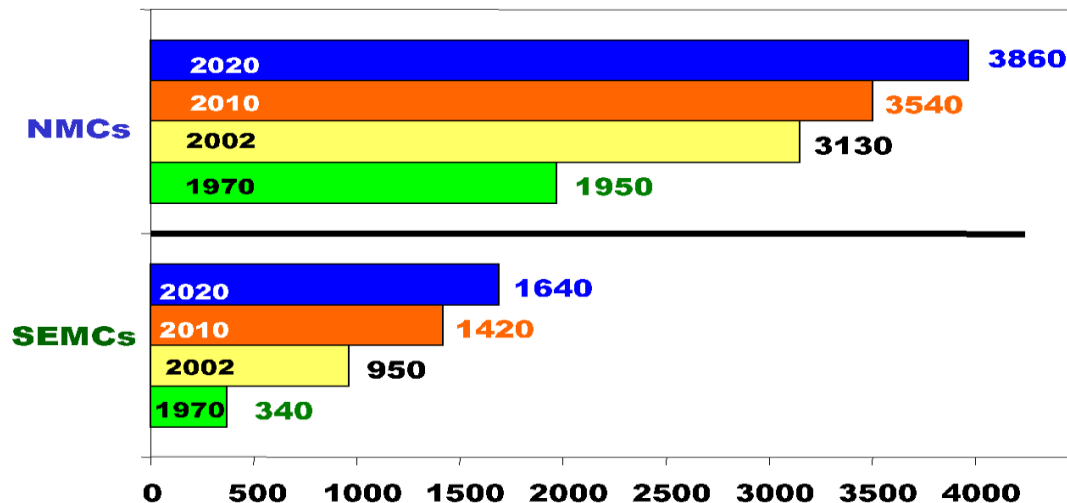
Energy Consumption Growth in the Mediterranean



Source: OME, 2004



Energy per Capita in the Mediterranean (koe per capita)



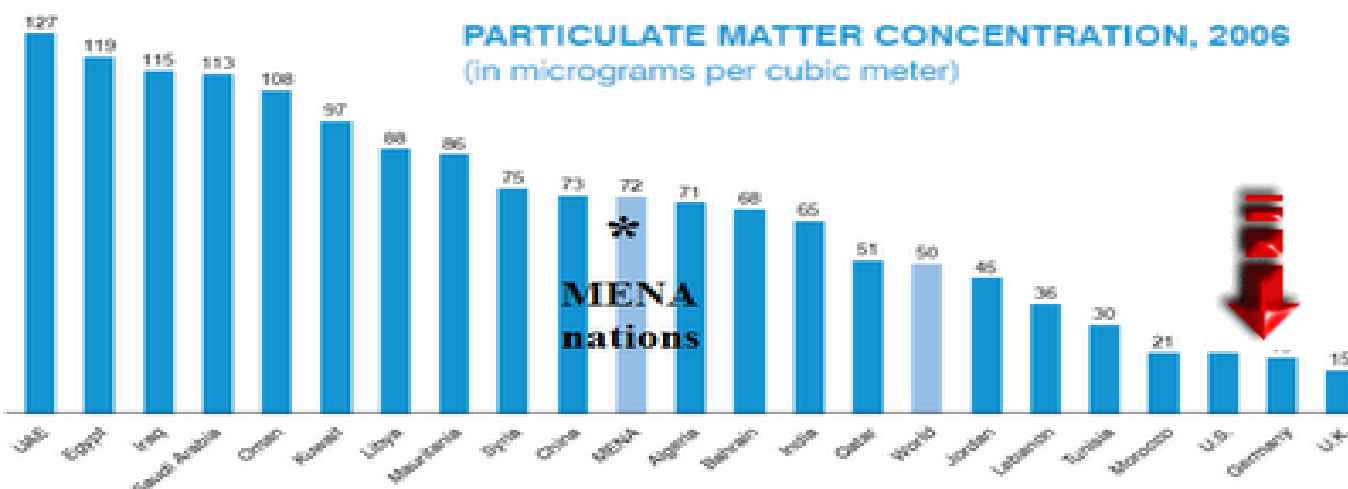
Source: OME

HY-PA Kick-off meeting, WIP, Munich 4-5 July

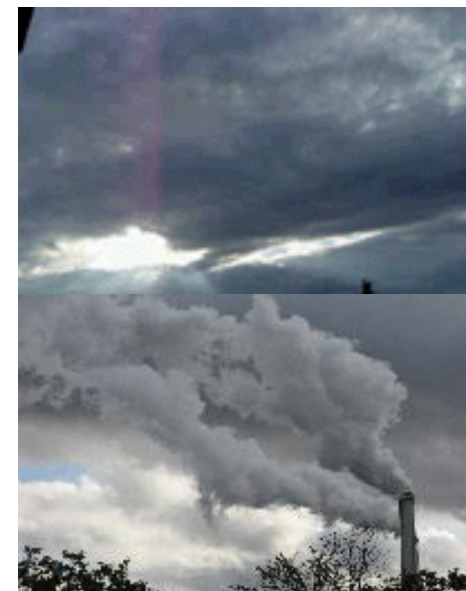


Compte-tenu du fort développement économique induisant, entre autres, l'acquisition par les ménages de nouveaux équipements (voitures, climatiseurs, électroménagers,...), la consommation en énergie primaire par habitant augmentera de 16% entre 2010 et 2020 dans les PSEM *versus* seulement 8% dans les PNM, mais restera inférieure de moitié dans les PSEM, en 2020, par rapport à celle dans les PNM.

MENA needs New Energy to ease pollution



Concentration en particules dans l'atmosphère: 5 fois plus dans les PSEM que dans les PNM



	Changement structurel		Température moyenne		var. température (°C)
			Avant	2000-2008	
Algérie	1971		23,1	24,0	+0,9
Egypte	1967		22,0	22,9	+0,9
Israel	1971		19,9	20,2	+0,3
Jordanie	1982		19,3	19,7	+0,4
Liban	1972		17,3	17,9	+0,6
Libye	1978		22,3	23,3	+1,0
Maroc	1971		19,1	19,6	+0,5
Syrie	1971		18,1	18,7	+0,6
Tunisie	1971		20,0	21,2	+1,2
Turquie	1994		12,1	12,5	+0,4

Deux scénarios pour la croissance de la demande en énergie de 2007 (Année de Base) jusqu'en 2025

- Le premier: **Scénario Tendanciel** ou *Business as Usual (BaU)* (*scénario de l'essoufflement*) basé sur les stratégies nationales énergétiques actuellement adoptées et en cours : politiques énergétiques basées principalement sur l'accroissement de l'approvisionnement et de l'offre en énergie en réponse à une demande croissante.
- Le second: **Scénario Alternatif ou de Rupture** (**le scénario vert**)

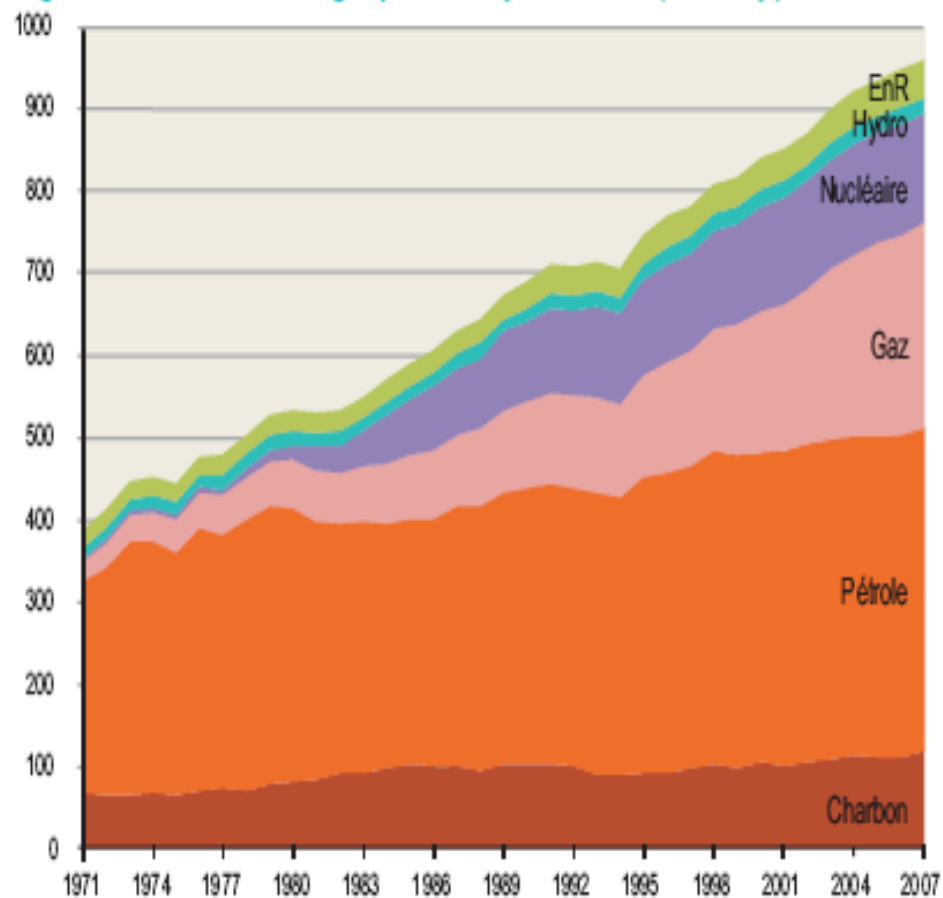


Pour les deux scénarios, les facteurs induisant (sous-tendant) une croissance de la demande en énergie sont:

- Le développement économique supposé croître d'au moins 4% par an dans les PSEM.
- La croissance démographique: 1,2 % par an dans les PSEM soit 25% entre 2007 et 2025.

N.B. Sources des données: Plan Bleu

Fig 3 : Demande d'énergie primaire par source (en Mtep)



Source : AIE 2009

L'état de l'énergie en 2007 (PSEM+PNM):

- Demande en énergie primaire : 955 MTEP
80% Fossile, EnR (Hydro compris) moins de 7%.
- 8% de la consommation énergétique mondiale.
- Puissance électrique : 450GW.
- Emissions en CO2 : 8% des émissions globales
(soit 8 milliards de tonnes).
- Emissions en CO2 : 2/3 par les PNM

Consommation en Energie Finale en 2007 (PSEM+PNM)

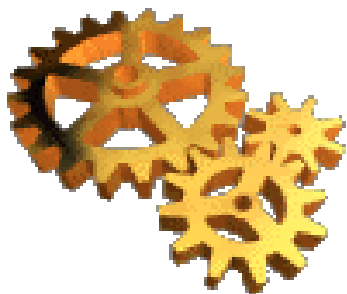
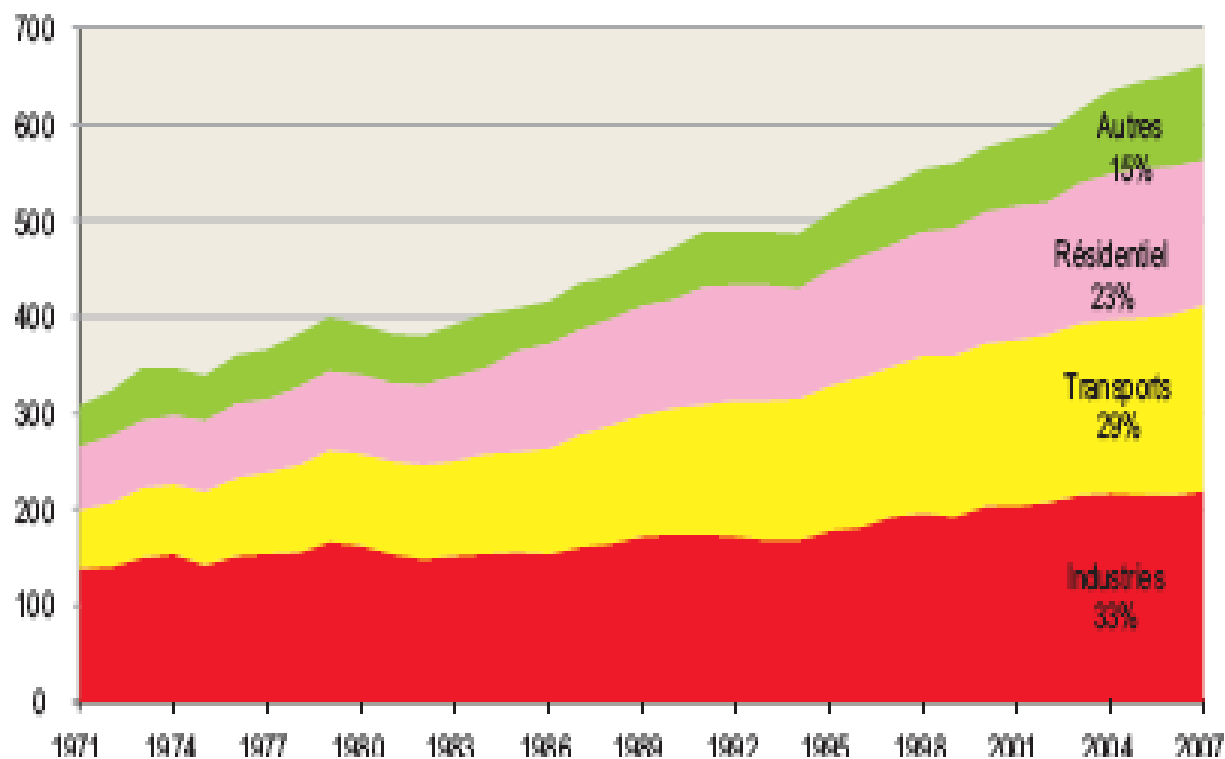


Fig 1 : Consommation finale de l'énergie par secteur (Mtep)



Source : International Energy Agency

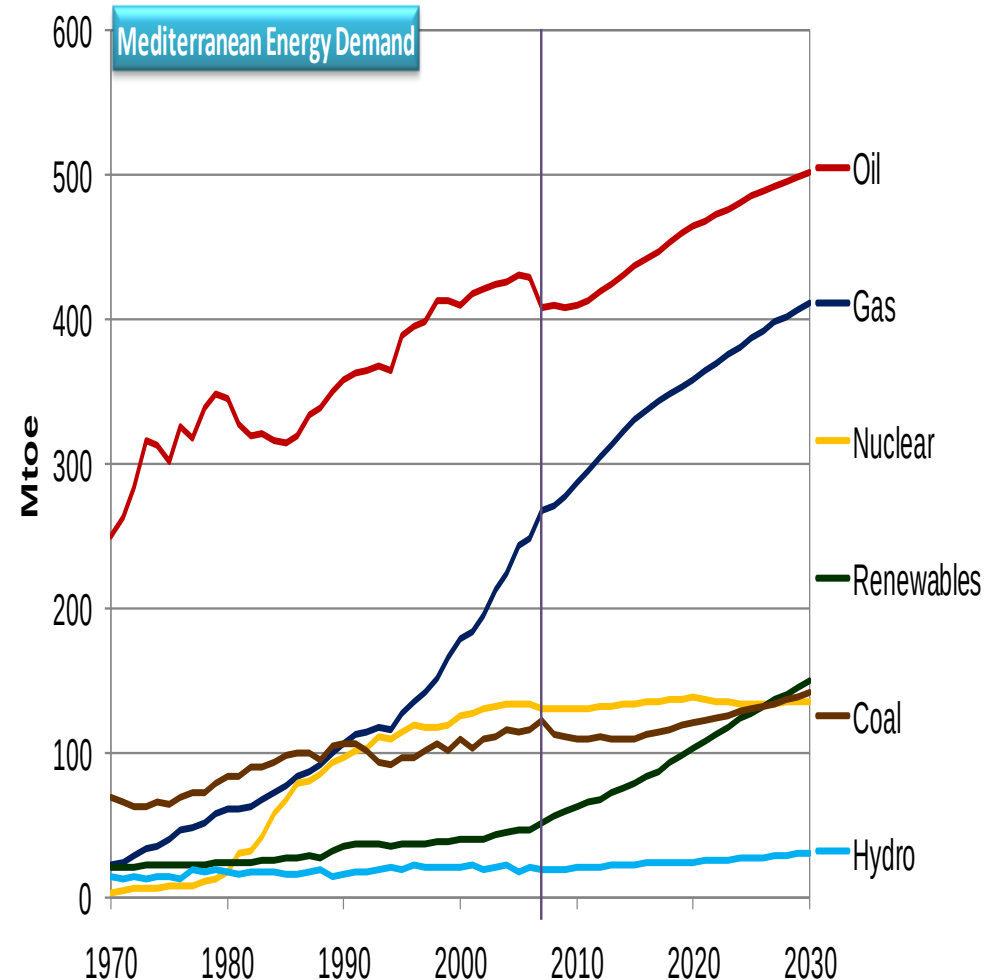
1-Scénario Tendanciel (BaU) :

pour tout le bassin Méditerranéen
(PSEM+PNM)

-Demande en énergie primaire: 1457 MTEP en 2025 soit en augmentation de 50% comparée à 2007 avec un taux de croissance annuel moyen de 2.4%.

-Augmentation de la part des énergies fossiles qui atteindra 84% versus 80% en 2007 (33% pour le gaz naturel).

-La part des EnR (hydro compris) diminuera pour représenter 6% (au lieu de 7% en 2007) de la demande en énergie primaire.



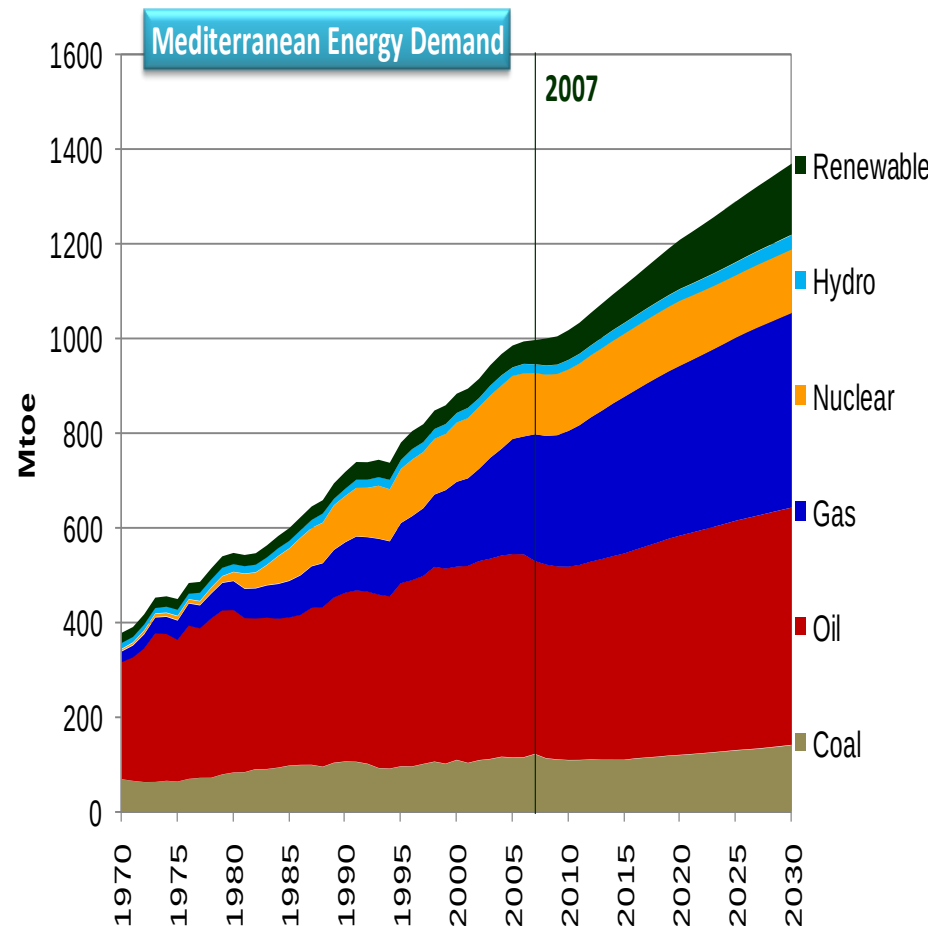
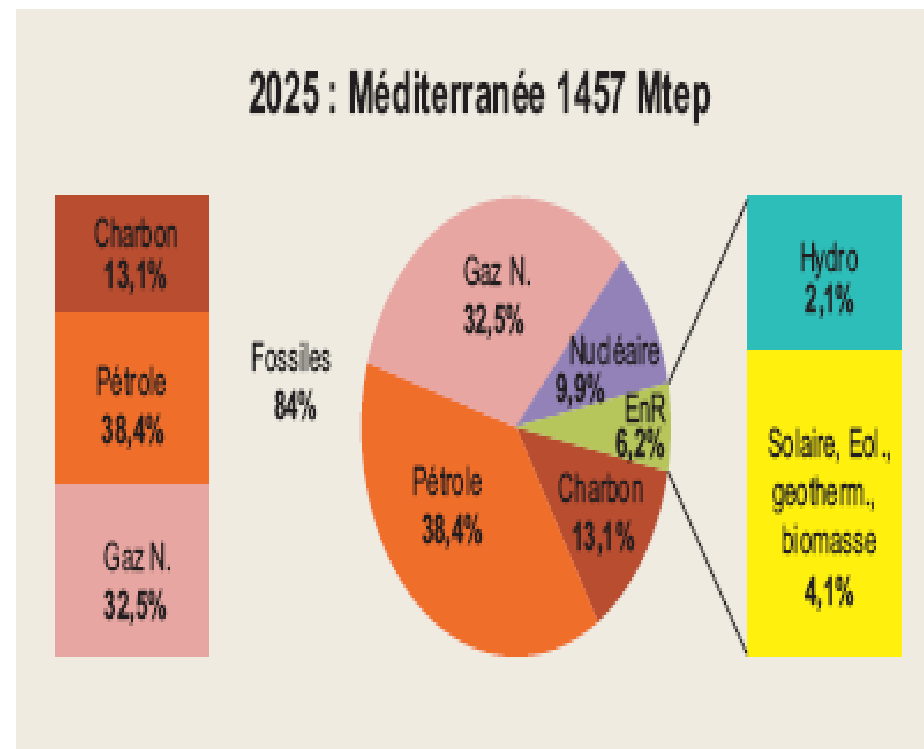


Fig 4 : Demande d'énergie primaire



Source : OME, Plan Bleu

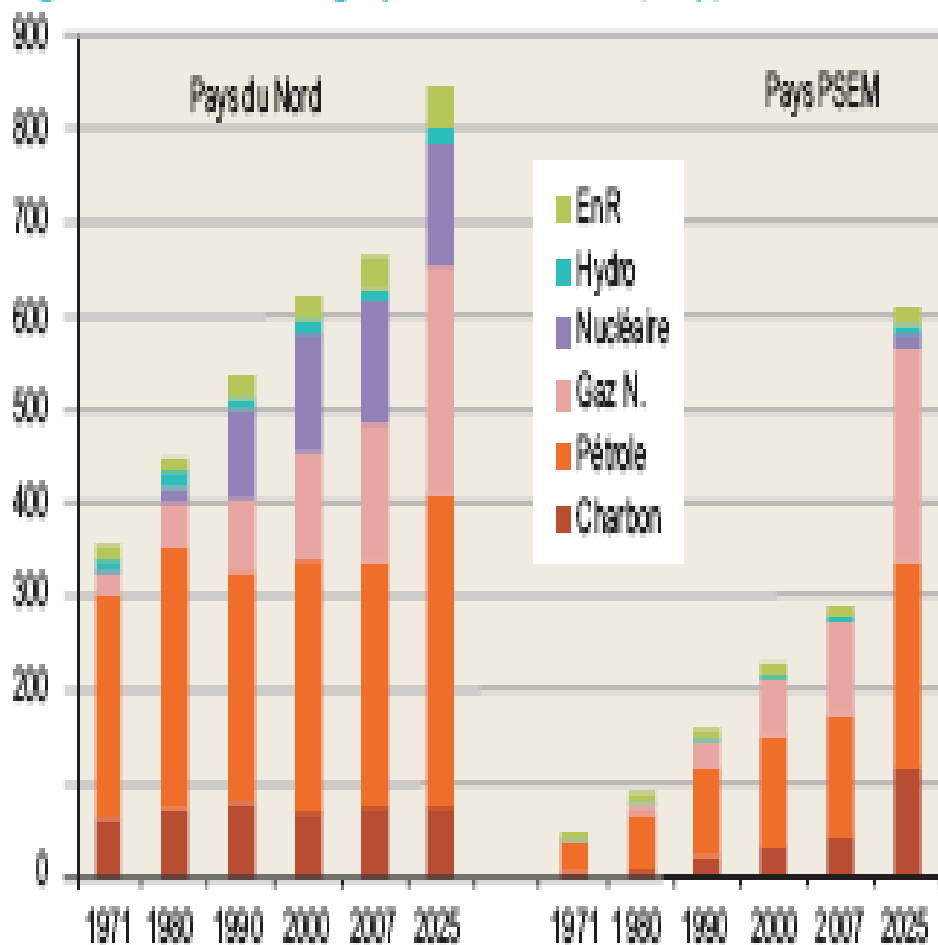


Scenario tendanciel ou scenario de l'essoufflement:

La région méditerranéenne aura à importer, en 2025, 39% de ses besoins en pétrole et 28% de ses besoins en gaz naturel.



Fig 6 : Demande d'énergie par source à 2025 (Mtep)



Source : AIE, ONE, Plan Bleu

Particulièrement pour les PSEM dans la prospective du scénario tendanciel:

-Le taux de croissance en énergie primaire y sera 4 fois plus grand que dans les PNM.

-La part en énergie primaire des PSEM passera de 30% en 2007 à 42% en 2025.

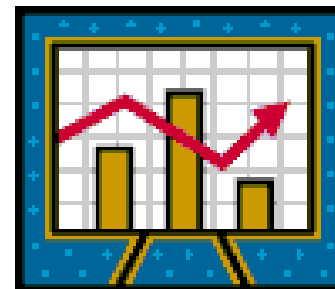
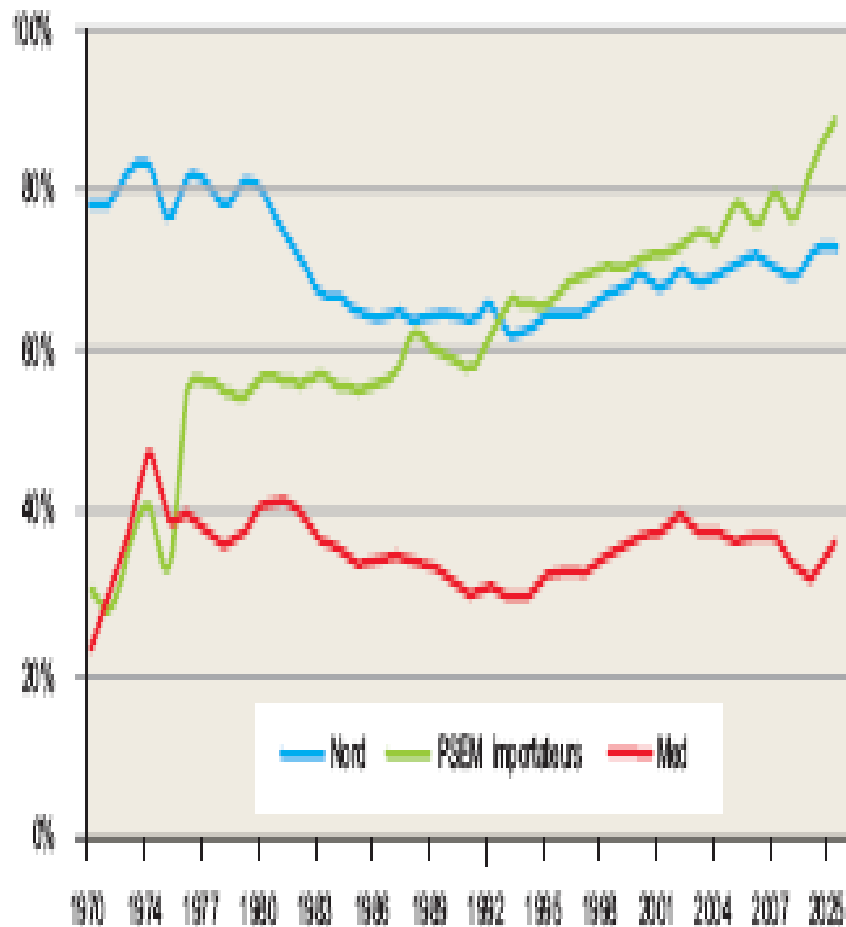


Fig 7 : Dépendance énergétique globale (en%)



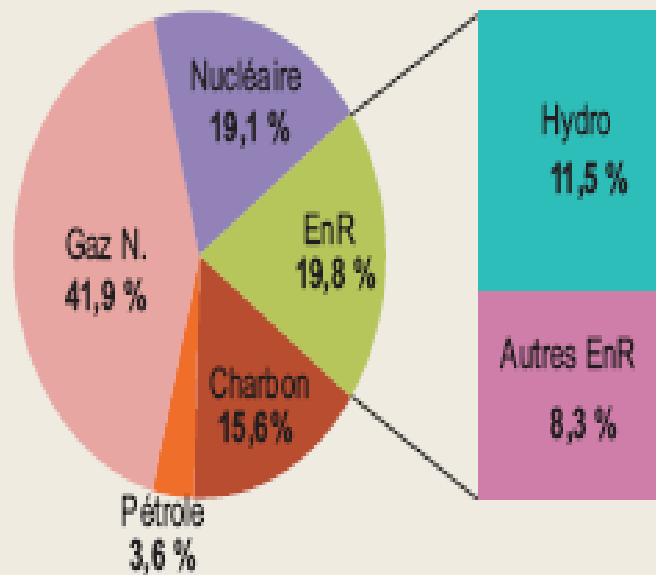
Source : AIE, Plan Bleu

Dépendance Energétique (%)

	2007	2025
Région Méditerranéenne	38	35
PSEM	80	90
PNM	70	70

Fig 5 : Demande d'électricité

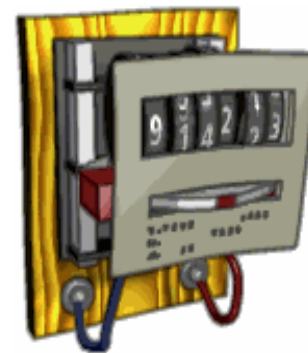
2025 : Méditerranée 3000 Twh

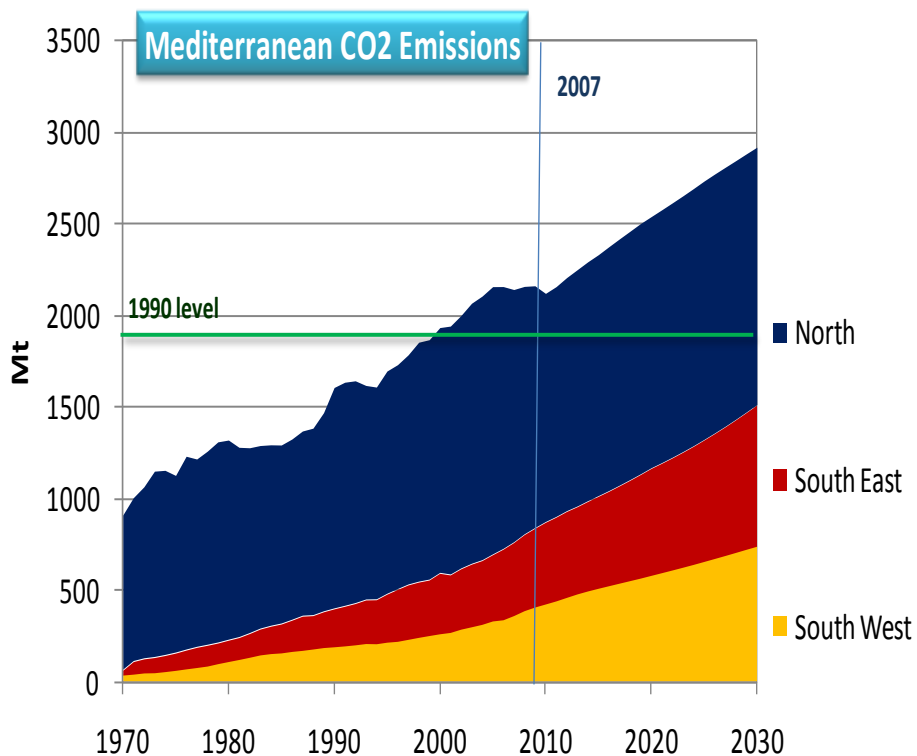


Source : OME, Plan Bleu

Plus de 62% à partir des énergies carbonées

Considérable augmentation de la consommation en énergie électrique qui atteindra 3000 TWh en 2025 avec un triplement de la consommation par tête d'habitant dans les PSEM par rapport à 2007 atteignant 5000kwh/habitant en 2025.





Emissions en CO2:

En 2007

Les émissions de la région méditerranéenne:
8% des émissions globales CO2

PNM: 2/3

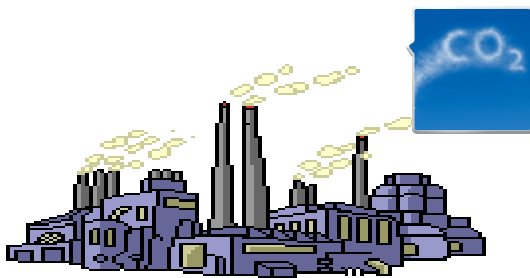
Mais entre 2007 et 2025

Leur accroissement dans les PSEM sera deux fois plus grand que dans les PNM

En 2025 et toujours dans la prospective du scénario tendanciel, les émissions en CO2 atteindront :

-1740Mt dans les PNM

-1550Mt dans les PSEM (doublement par rapport à 2007)

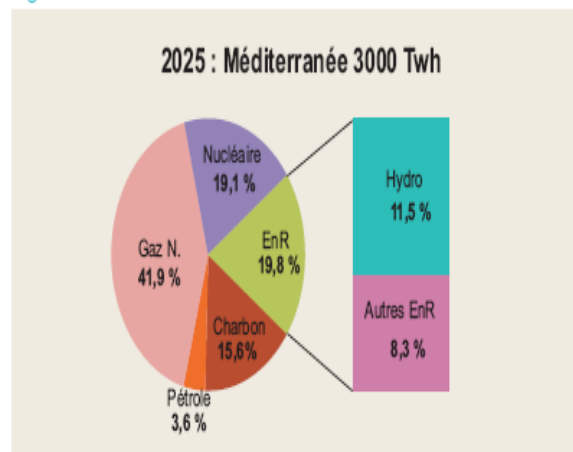


Le Nucléaire dans les PSEM: Filière réellement envisagée ?

En 2025, la demande électrique atteindra 3000 TWh dont plus de 19% serait produite à partir du nucléaire soit un parc de 80 GW et si on suppose, ce qui est vraisemblable, que les PNM feront un moratoire sur l'expansion de leur nucléaire civile, égale ,en 2007, à près de 70GW, les PSEM auront recours à cette filière et procéderont à l'installation, d'ici 2025, de centrales nucléaires de puissance totale égale à 10 GW .

D'ailleurs, **l'Egypte, la Turquie, l'Algérie le Maroc et la Jordanie** ont officiellement déclaré leur intention d'introduire le nucléaire dans leur mix électrique dans la perspective de la diminution des gisements en pétrole et de l'augmentation de son prix.

Fig 5 : Demande d'électricité



Source : OME, Plan Bleu

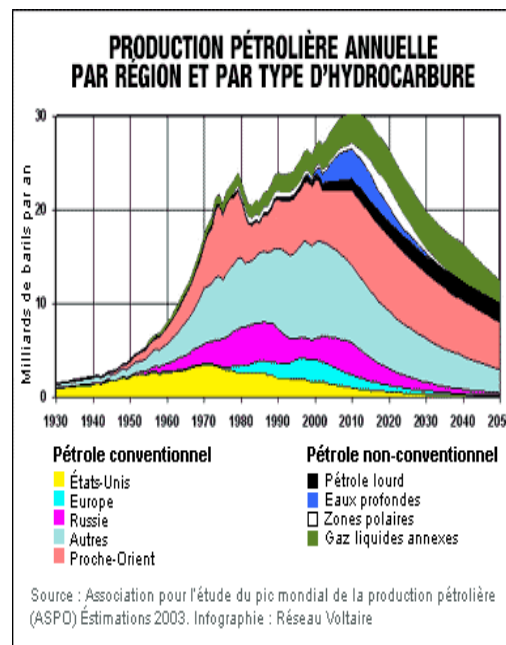
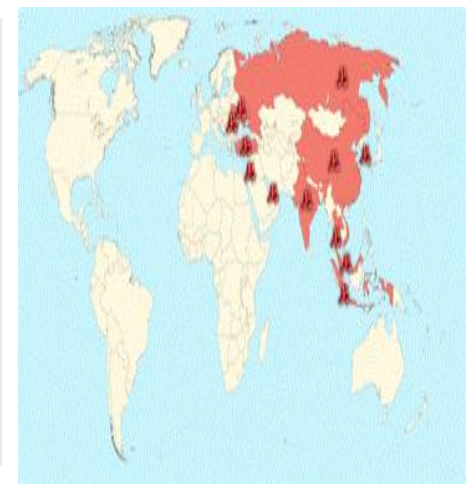
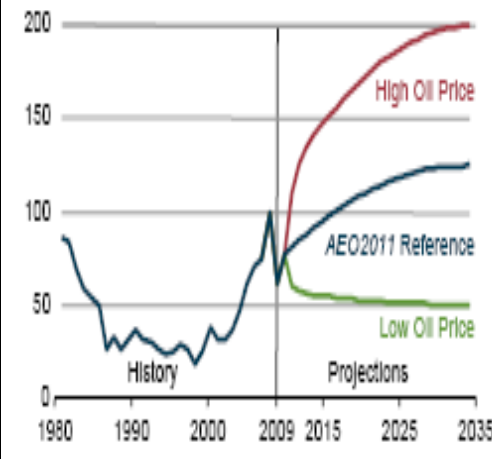
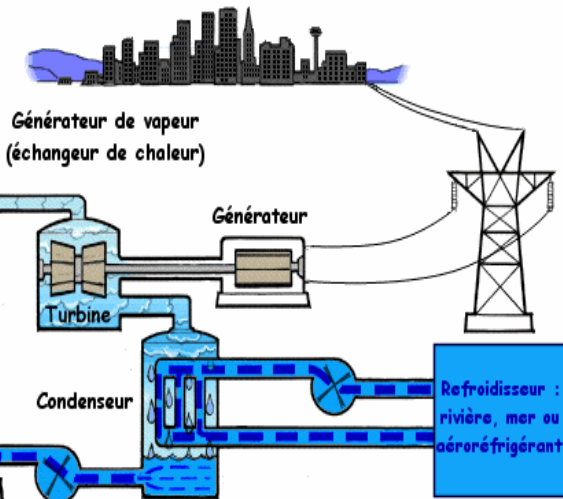


Figure 4. World crude oil prices, 1980-2035

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



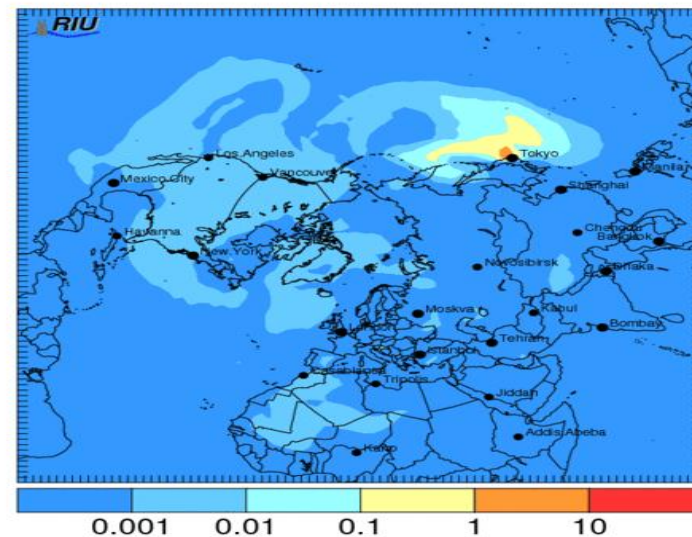
Réacteur nucléaire
(enceinte de sécurité)



Cs-137 Bq/m³

Level 1

03.04.2011 00 UTC (F+ 0)

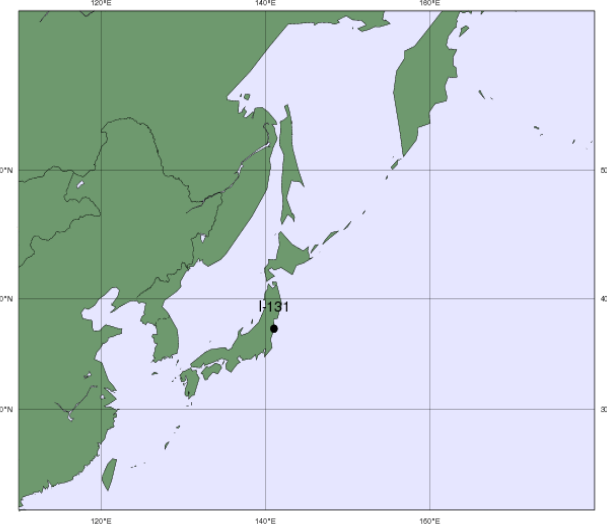


VISAO

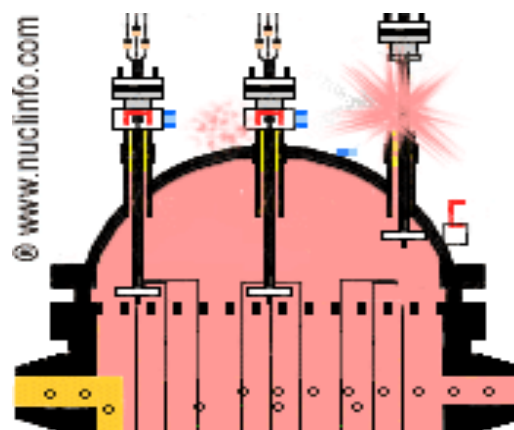
AKW_FUKUSHIMA-I-131

20110312-070000

Plume (units m⁻³), Release: 0.10E+19 Units

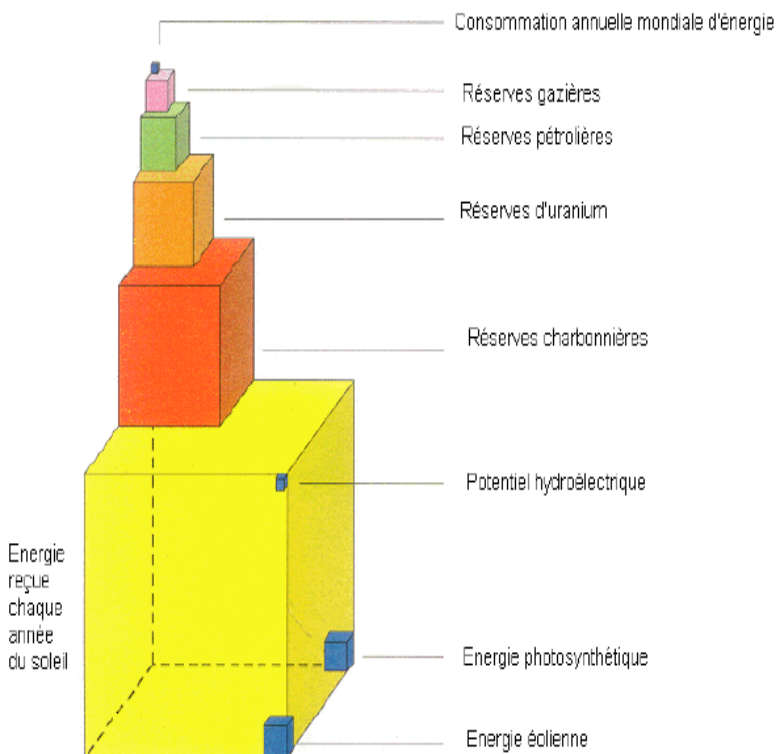


Avec une évidence amère: La mauvaise connaissance de la gestion des risques du nucléaire civil montrée par les accidents survenus à Fukushima.



2- Scénario Alternatif ou de Rupture

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



Scénario Alternatif : les principaux facteurs

-Croissance économique plus soutenue que dans le scénario tendanciel: 5% par an dans les PSEM (au lieu de 4% dans le scénario tendanciel) et 2,1% pour les PNM.

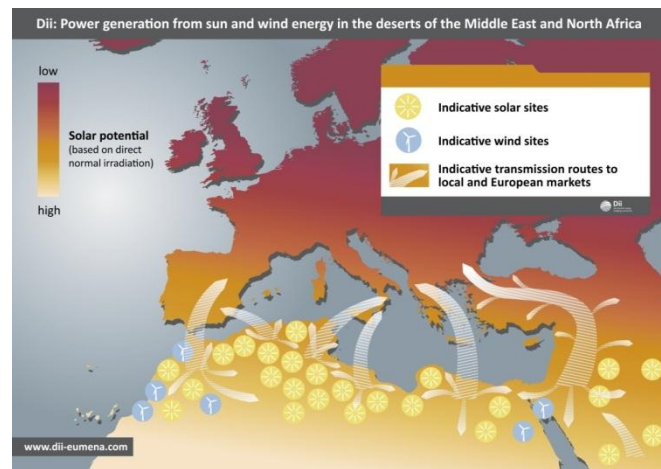
-Mobilisation réelle en faveur des EnR.

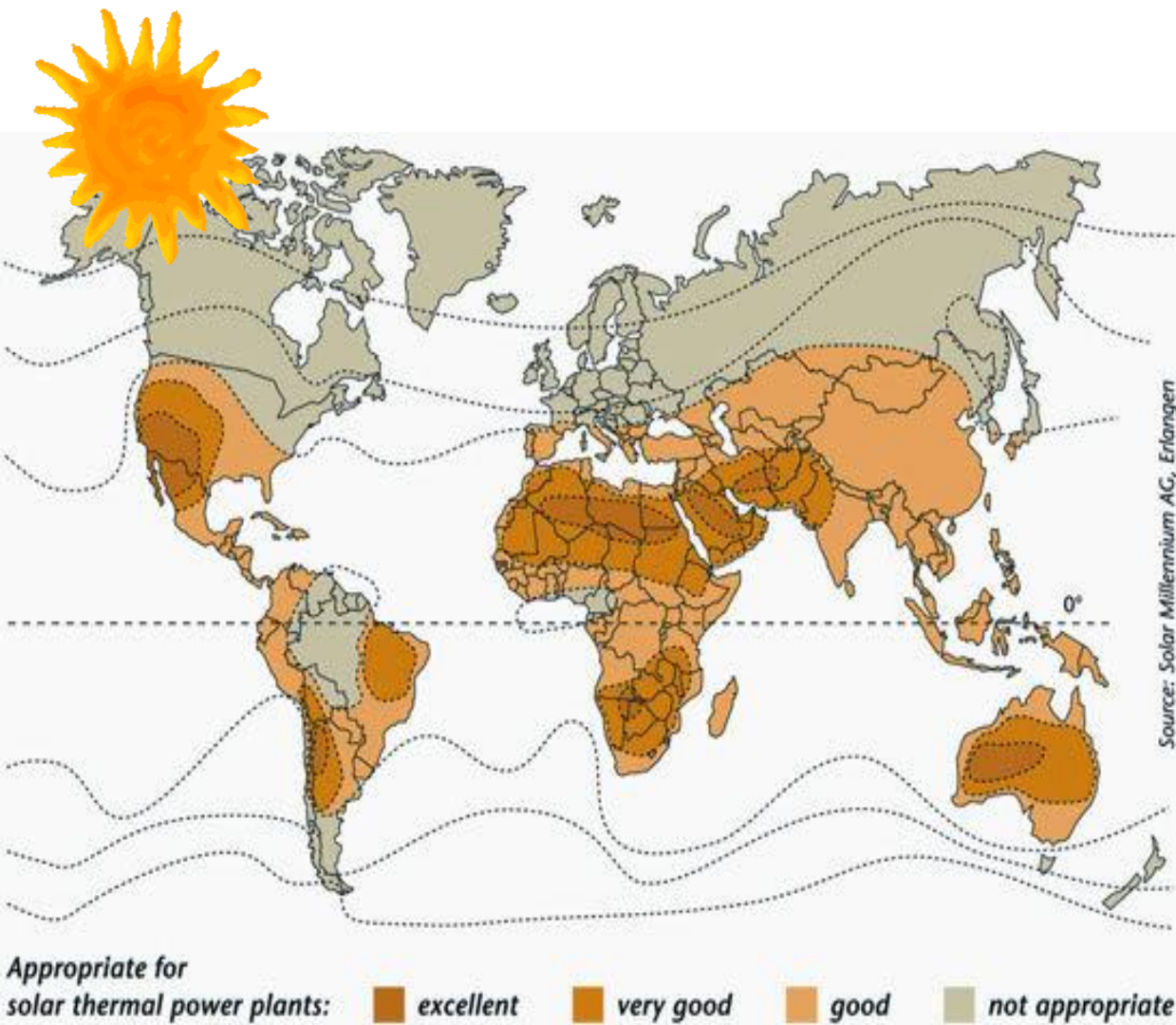
-Stimulation effective des politiques nationales dans les PSEM en faveur des mesures d'Efficacité Energétique (E.E.): réglementation thermique, maîtrise de la demande en électricité(MDE),équipements performants,..

-Développement de la coopération régionale dans le secteur énergétique :Ouverture du marché de l'énergie aux investissements privés, Transfert de technologie, interconnexions électriques et commerce de l'électricité verte ,investissements conjoints,... (PSM, Transgreed , Desertec,..)

-Promotion des technologies propres (faible empreinte environnementale).

-Réduction sensible des subventions aveugles aux énergies carbonées dans les PSEM et leur remplacement par des incitations financières ciblées et intelligentes des énergies propres (EnR) et par une taxe sur le carbone.





Le Potentiel

Renewable energy

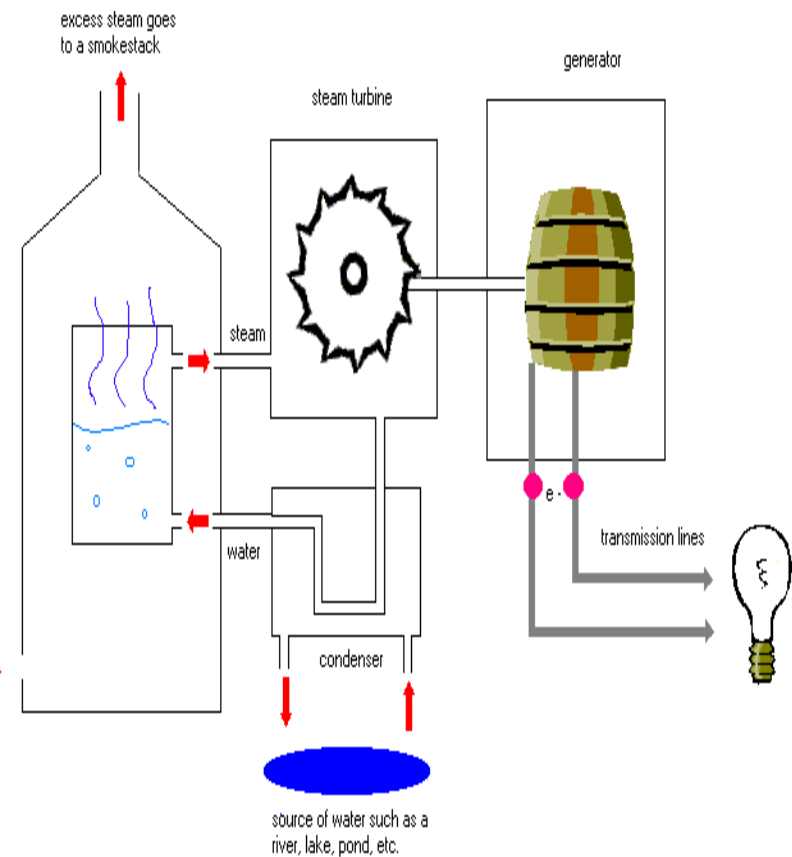
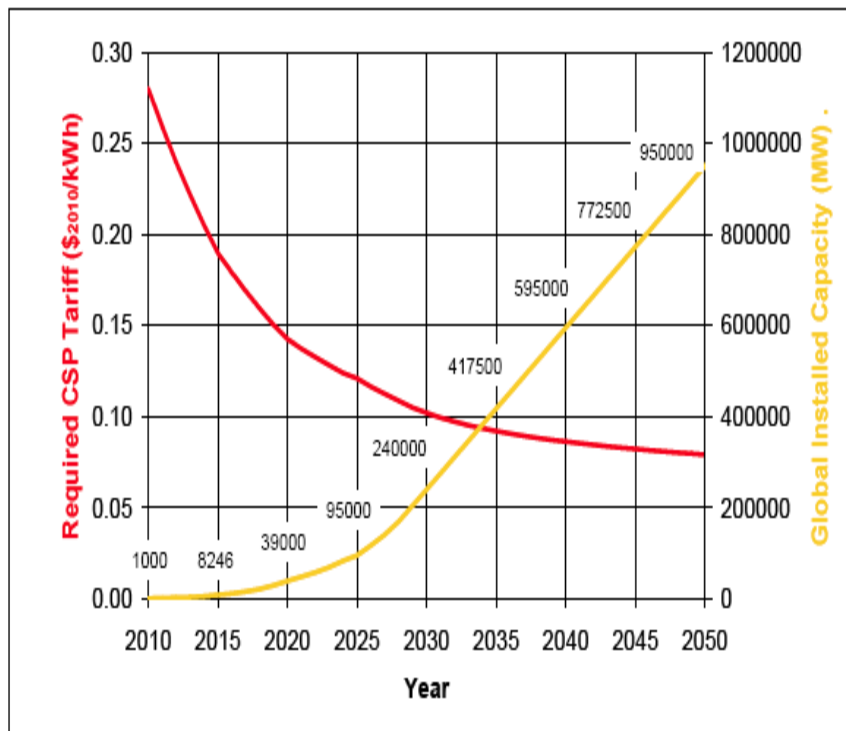
45%
of world's total
energy potential
lies in MENA

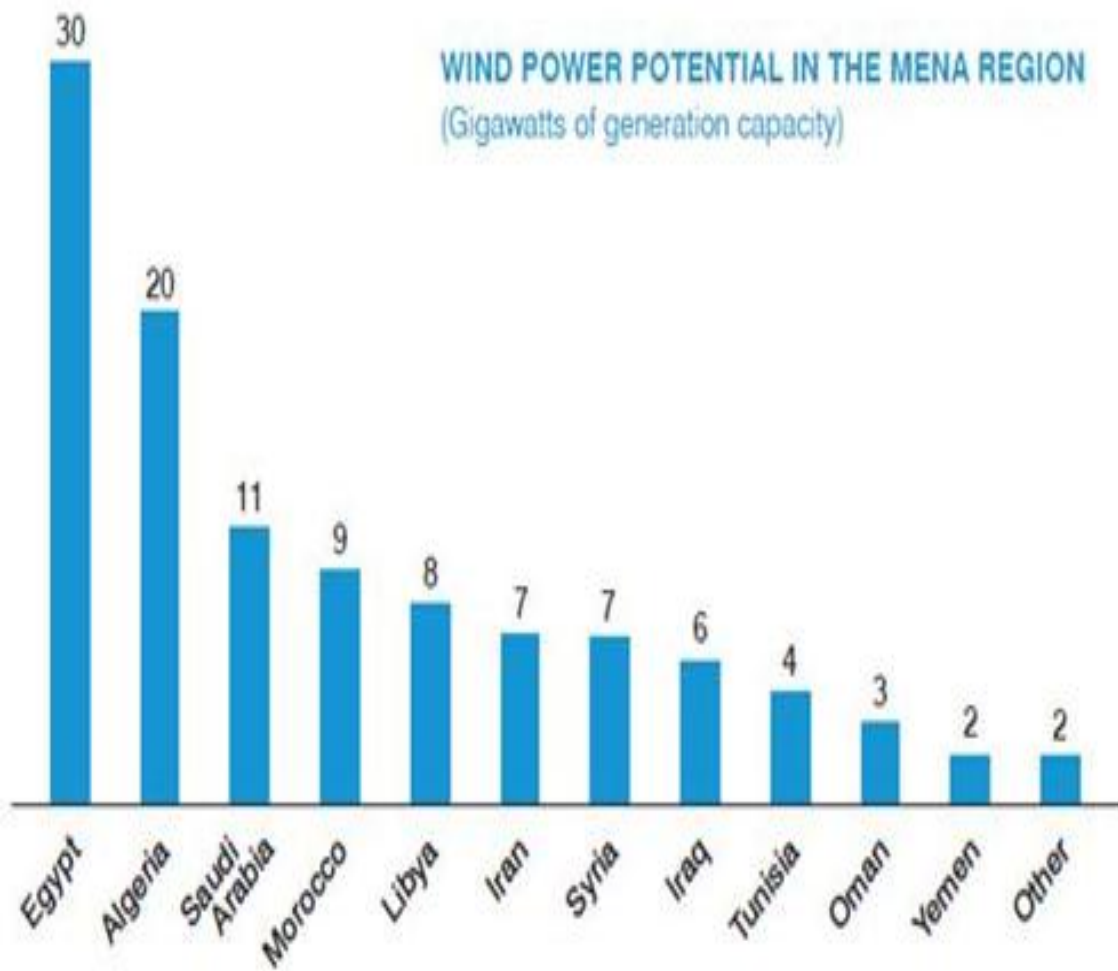
30-40%
growth in solar
power business
annually

90GW
of new capacity
needed by the
MENA region
countries by 2017

7%
per increase in
demand for energy
forecasted year for
the next decade
in MENA







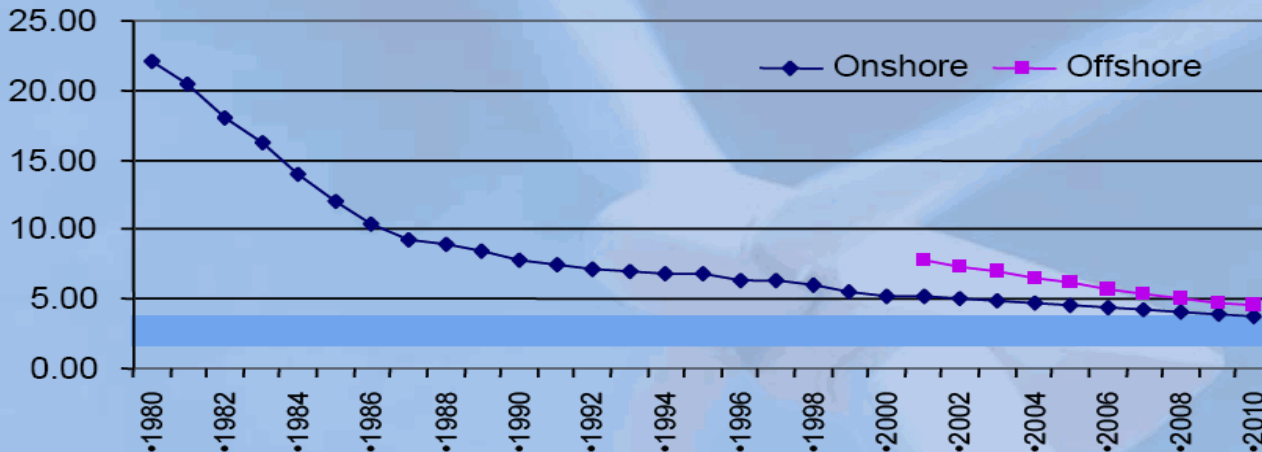
COUNTRY	PROJECT	CAPACITY (MW)	STATUS
Egypt	Zafarana Wind Farm	305	Operational; construction is under way to add 240 MW by 2010
Morocco	El Koudia El Baida	50	Operational
Morocco	Cap Sim (Essaouira)	60	Operational
Morocco	Lafarge (Ciments Factory of Tétouan)	10	Operational
Morocco	Ain El Alak, El Haoud & Beni Mejmél (Tanger)	140	Under realization
Morocco	Tarfaya	200	In bidding process; planned operation in 2011; option to increase to 300 MW
Tunisia	Sidi Daoud Wind Farms	50	Operational
Tunisia	Metline and Khabta Wind Farms	120	Contract signed
Jordan	Al Kamshah Wind Farm Project	30–40	In bidding process

Wind Energy Cost per KWh 1980-2010

Total wind power cost (cents/kWh)

Market price for physical power

Cost of wind-generated electricity*



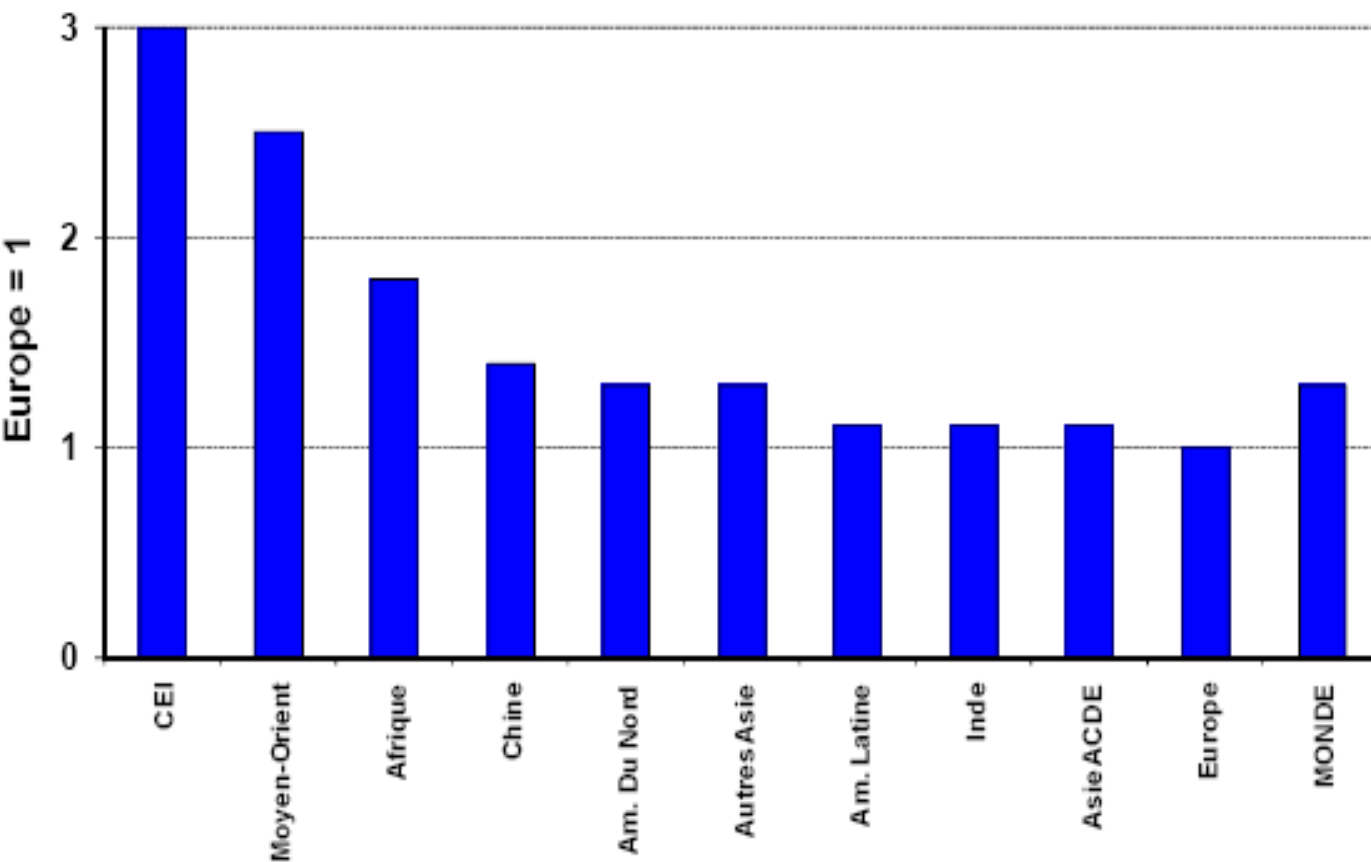
* for a site with 8-9 m/s average annual wind speed



Product/Rotor diameter (m)	V15	V17	V19	V20	V25	V27	V39	V44	V47	V52	V66	V80	V90
Year of installation	1981	1984	1986	1987	1988	1989	1991	1995	1997	2000	1999	2000	2002
Capacity (kW)	55	75	90	100	200	225	500	600	660	850	1750	2000	3000
MWh/year	217	265	301	346	481	647	1304	1581	1947	2530	4705	6768	9152



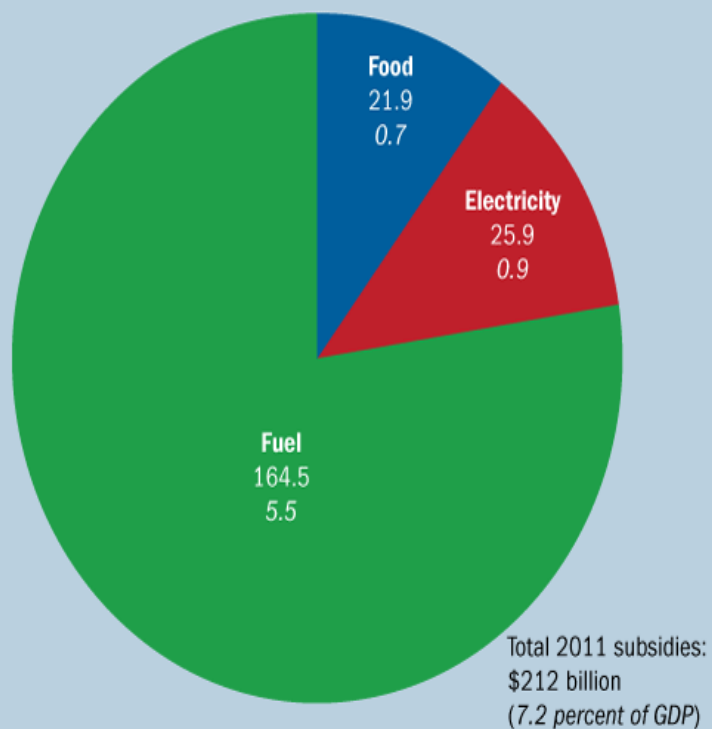
Intensité Énergétique (Energie/PIB)



Help with the bills

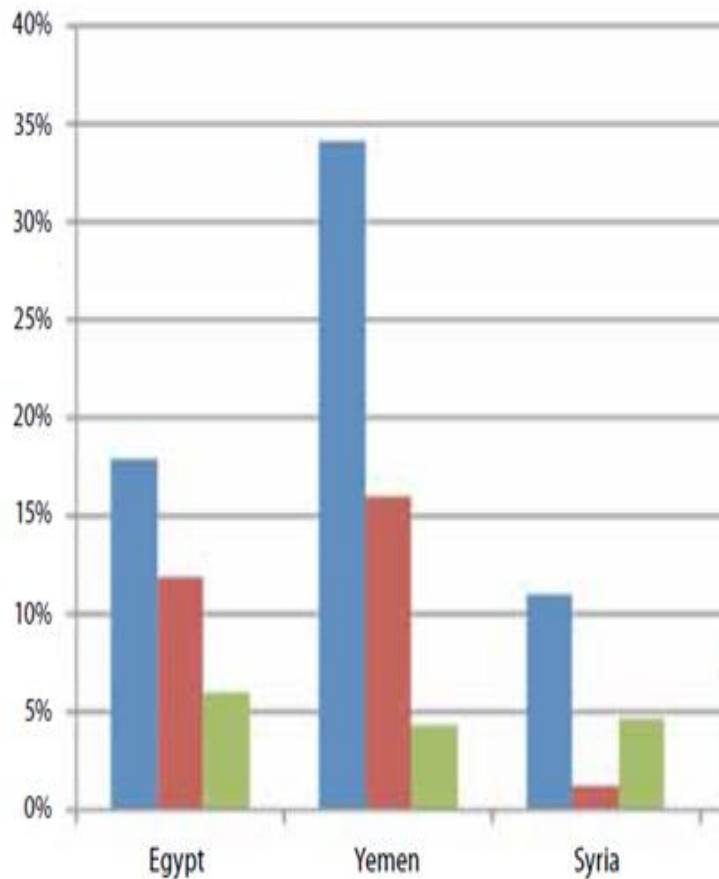
Compared with other regions, the Middle East and North Africa stands out for its reliance on generalized price subsidies, especially on food and fuel.

(billions of dollars; and percent of GDP)



Sources: National authorities; and IMF staff estimates.

SHARE OF GOVERNMENTAL EXPENDITURE ON **FUEL SUBSIDIES (BLUE)**, **EDUCATION (RED)**, AND **HEALTH (GREEN)** IN EGYPT, YEMEN AND SYRIA



Les Barrières



MEDA Electricity Tariffs 11/08



This project is funded by the European Union

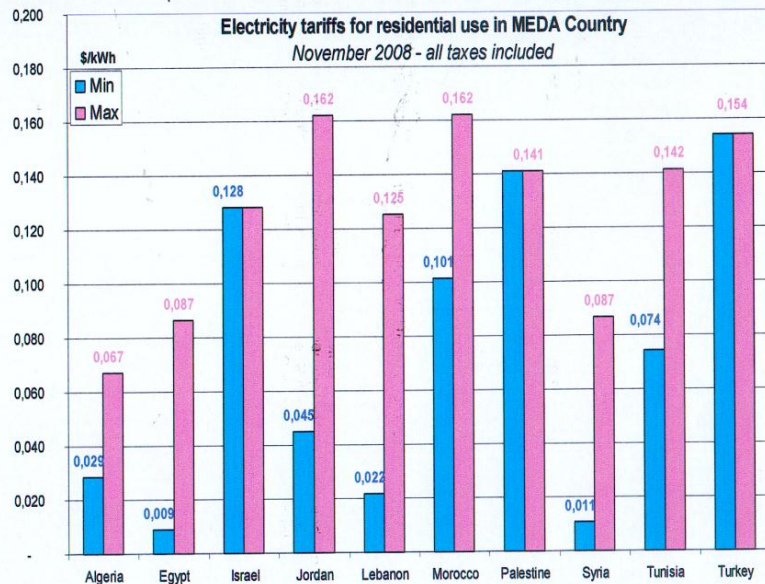
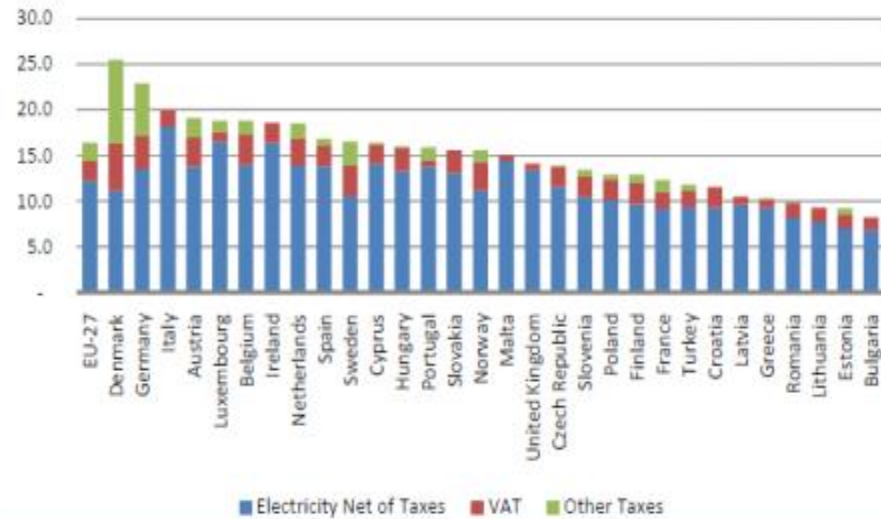


Figure 5.3. Electricity Prices in Households, EU-27 (2nd half 2009), €/100KWh



Notes: EU-27 Members for which data is not available, not included
Source: Eurostat (online data codes: nrg_pc_204 and nrg_pc_205)

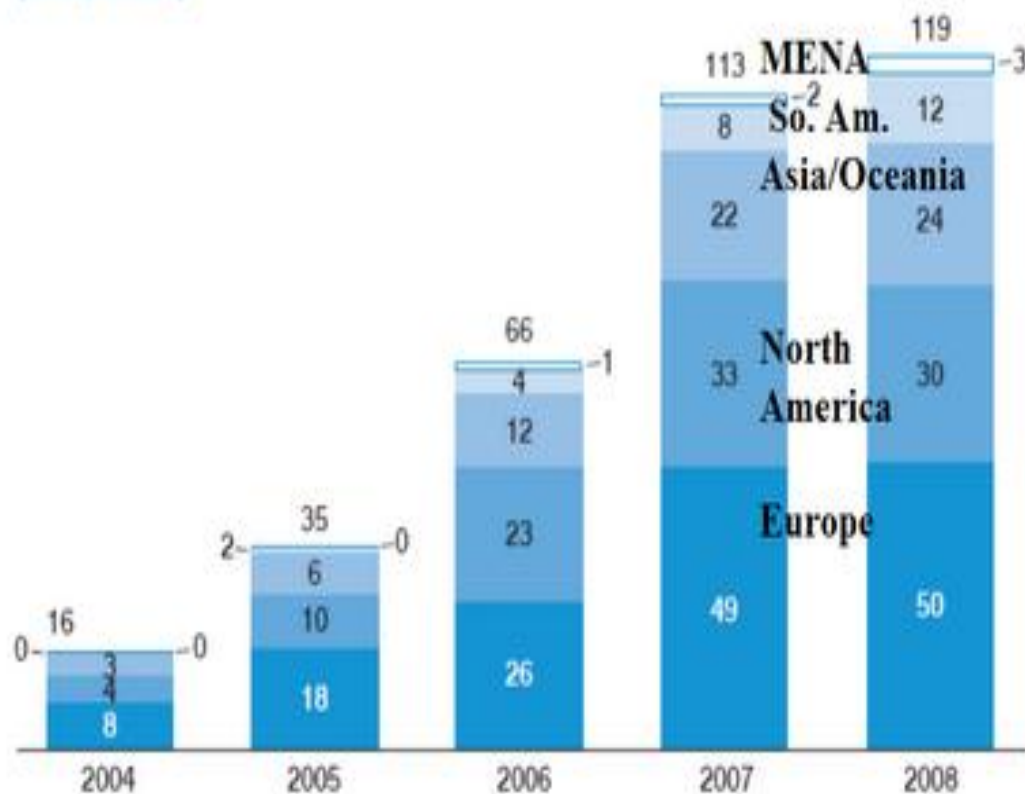
Prix moyen du KWH:
6 cents d'€ dans les PSEM versus 14 cents d'€
dans les PNM



A Global Boom, But Not in the MENA Region

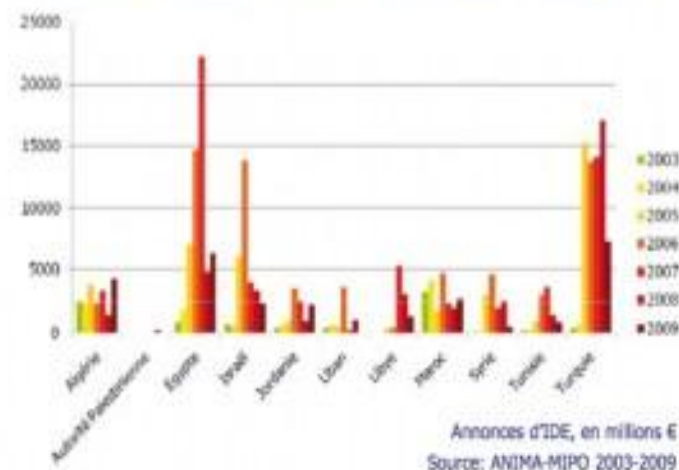
NEW SUSTAINABLE ENERGY INVESTMENTS BY GEOGRAPHY

(in US\$ billions)



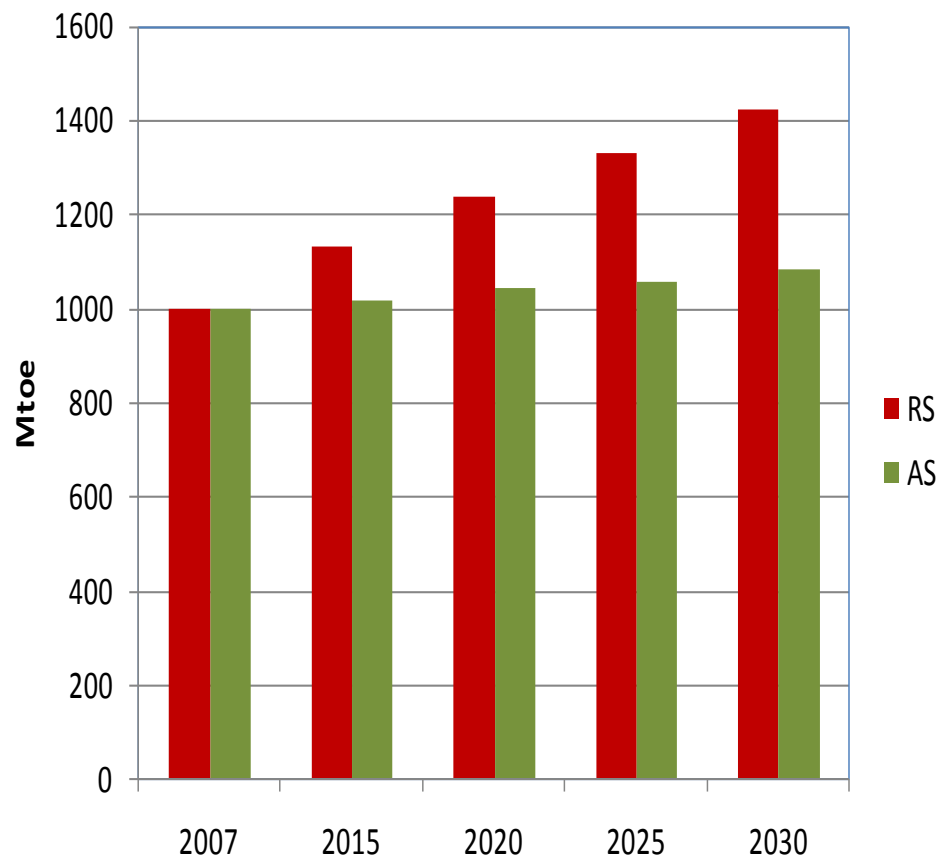
(from the Booz Co's *A New Source of Power*)

Performance des pays Med, total des IDE



IDE: 53 milliards \$ par an





Le Scénario Alternatif en 2025 :

Diminution des besoins en énergie primaire dans la région méditerranéenne et qui passeront de 1450MTEP à 1160MTEP soit une réduction de 20%.

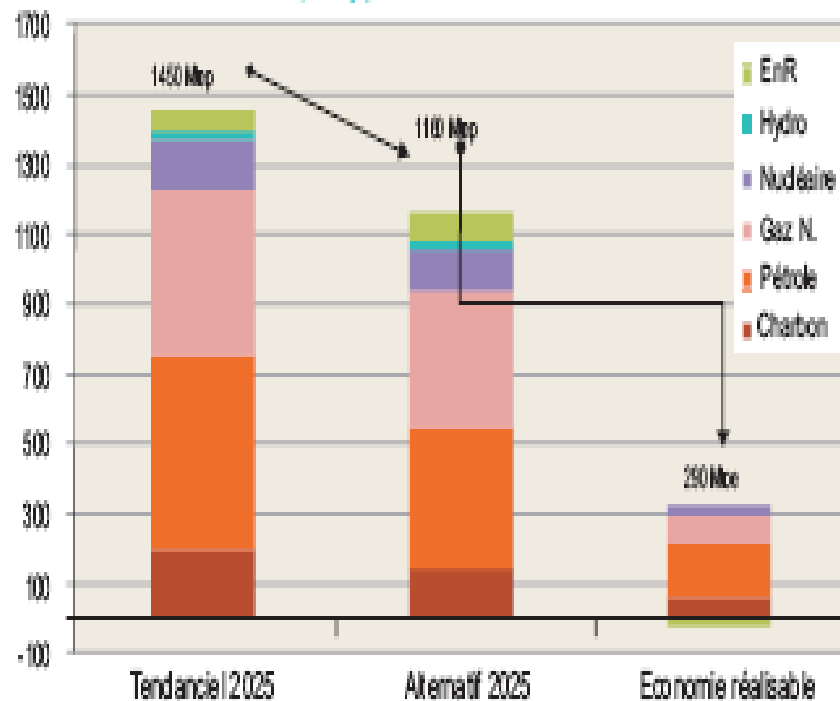
■ RS
■ AS



L'énergie économisée atteindra presque 300MTEP en 2025.



Fig 8 : Demande d'énergie primaire selon 2 scénarios et économies réalisables Med - 2025 (Mtep)

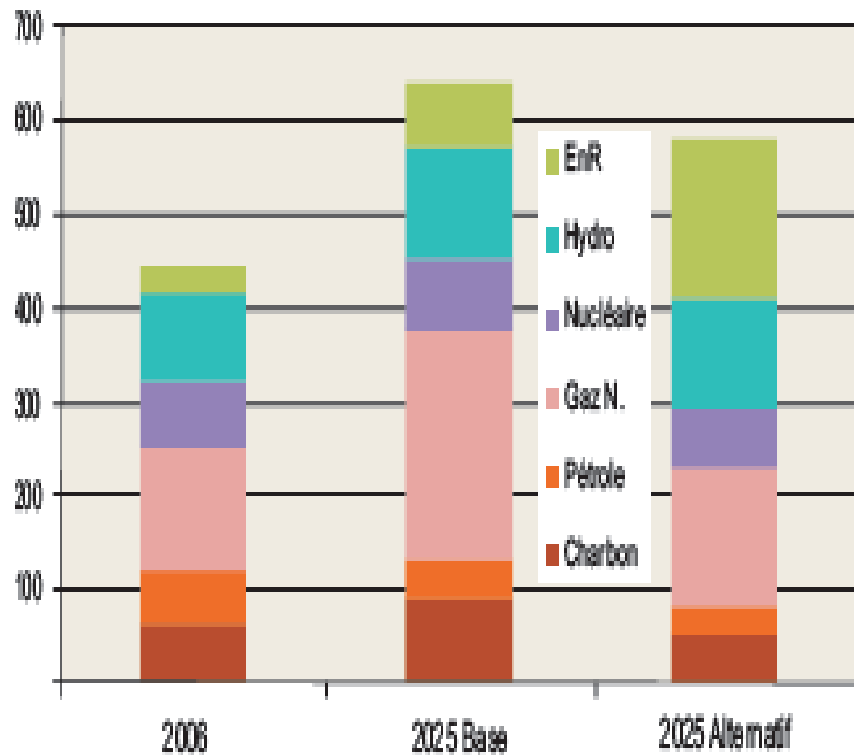


Source : ONE, Plan Bleu

Scénario Alternatif en 2025

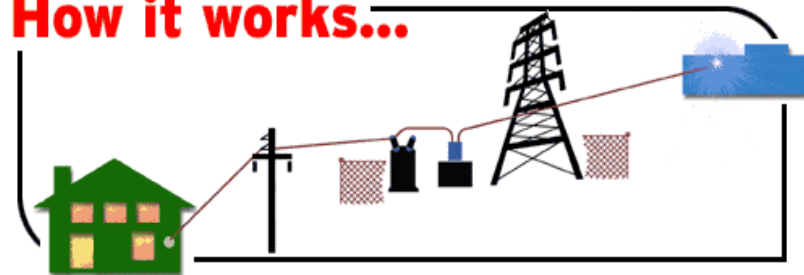
- La part du pétrole serait de 35%, ce qui, appliqué à une demande en énergie totale réduite, conduirait à une stabilisation à son niveau de 2007, alors que le scénario tendanciel montre une progression de 43%.
- Une économie de plus de 100 milliards de m³ sur la demande en gaz naturel, soit près du tiers de la demande actuelle pourrait être réduite.
- Cette évolution de la demande, en limitant les importations d'hydrocarbures, ferait baisser de 10 points l'indice de dépendance énergétique moyen des pays méditerranéens.

Fig 10 : Capacité installée (GW)



Source : Estimations Plan Bleu

How it works...



Scénario Alternatif en 2025

La demande en énergie électrique serait inférieure à 2280 TWh au lieu des 3000 TWh (scénario tendanciel) : réduction de 23%.

117 centrales thermiques (*dont **nucléaires probablement***) de 500MW chaque (totalisant 60GW) pourraient être évitées ou ajournées.

Le scénario alternatif prévoyant un développement accru de la production électrique à partir des EnR:

Dans le mix électrique, les EnR atteindront 28% (exclus l'hydro) au lieu de 8% dans le scénario tendanciel avec une capacité de 160GW.

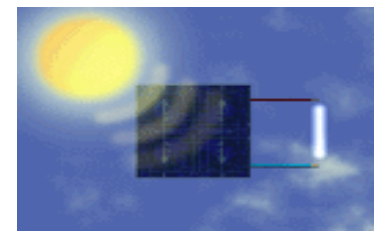
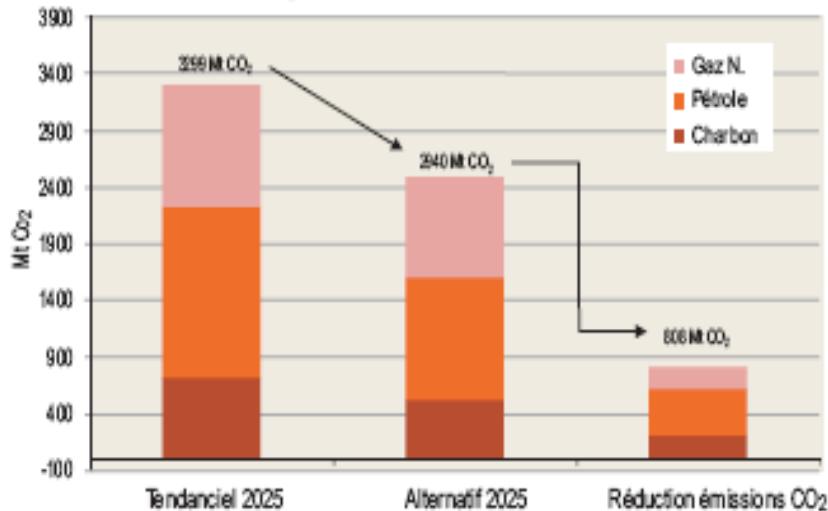
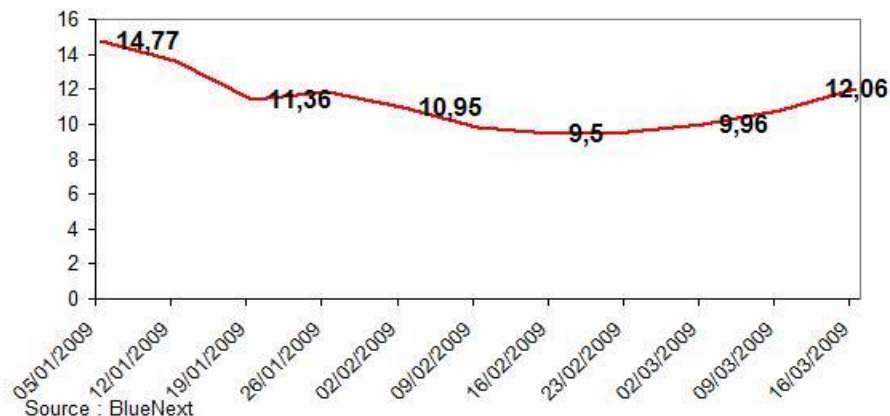


Fig 9 : Emissions de CO₂ dues aux consommations d'énergie



Source : OME, Plan Bleu

Prix de la tonne de CO₂, en euros (spot EUA)



Source : BlueNext

Scenario Alternatif en 2025

Les gaz à effet de serre (GES) diminueront de 25% .

La part de la région méditerranéenne dans les émissions en CO₂ restera inférieure à 7% des émissions globales.

800Mt CO₂ seront évitées et un potentiel de 7 à 10 milliards de dollars d'investissements à partir des projets de **“Mécanisme de Développement Propre (MDP) dans le cadre du Protocole de Kyoto”** qui profiteront aux PSEM



La Parenthèse *Hydro*



Table 31 Primary energy consumption in the two scenarios, by source (in Mtoe)

	Coal	Oil	Gas	Nuclear	Hydro	RE	Total	%Coal	%Gas	%Oil	%RE+Hydro
Med 2007	119	391	251	130	18	47	955	12%	26%	41%	6,8%
Trend 2025	190	558	474	140	30	55	1449	13%	33%	39%	6%
Alternative 2025	135	404	392	115	30	83	1162	12%	34%	35%	10%
Energy savings	54	154	82	25	0	-27	287				

Sources : Plan Bleu, ONE

Table 32 Power production in the two scenarios, by source (in TWh)

	Coal	Oil	Gas	Nuclear	Hydro	RE	Total	%Gas	%Oil	%RE+Hydro
Med 2007	337	170	571	501	204	64	1847	31%	9%	15%
Trend 2025	469	109	1258	573	345	217	2971	42%	4%	19%
Alternative 2025	221	38	669	468	345	541	2281	29%	2%	39%
Energy savings	248	72	589	105	0	-324	690			

Sources : Plan Bleu, ONE

Le grand hydro étant confiné à quelques pays de la région dont 2 dans les PSEM (Egypte et Turquie) et qui ont déjà planifié d'exploiter le potentiel restant, l'augmentation de la part de l'énergie hydraulique dans l'énergie primaire et l'hydroélectricité, entre 2007 et 2025, est supposée la même dans les 2 scénarios (+70%).

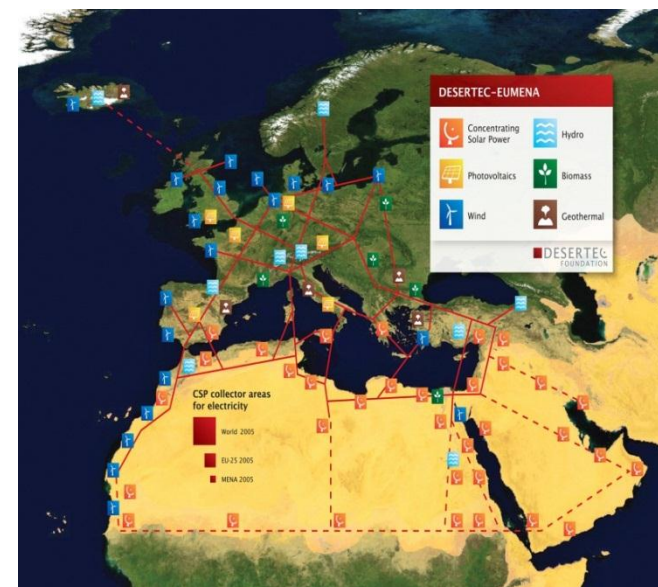
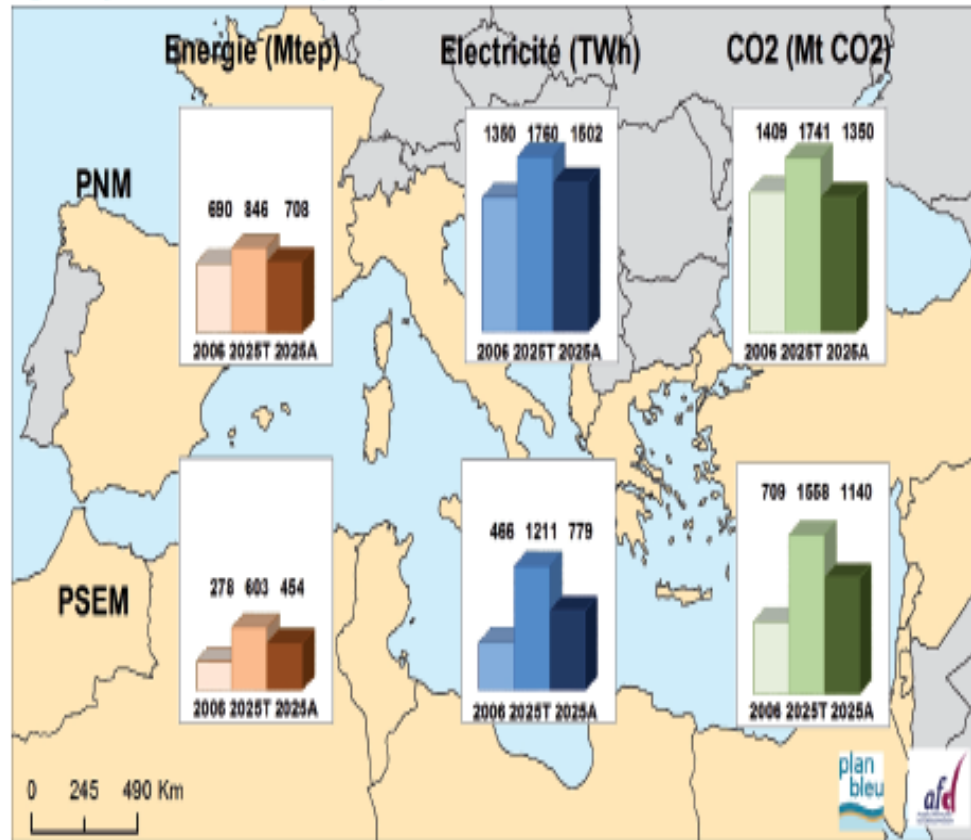


Fig 11 : Synthèse des résultats principaux des deux scénarios



Source : Plan Bleu, AFD

