



OBSERVATOIRE MÉDITERRANÉEN
DE L'ÉNERGIE

**La Région Méditerranéenne en 2020
et son Rôle dans le Réseau
Énergétique Européen**

VOLUME I

**ANALYSE DE LA DEMANDE
D'ÉNERGIE DANS LES PSEM
(Horizons 2000-2010-2020)**

Deux scénarios de développement

Référence du contrat : 4.1032/E/93-001

OME, Mai 1994

TABLE DES MATIERES

I - Introduction	1
II - Historique du développement socio-économique et énergétique	2
II - 1 - Evolution de la croissance démographique 1971-1991	2
II - 2 - Evolution de la croissance socio-économique 1971-1991	2
III - Evolution de la demande d'énergie au cours de la période 1971-1991	6
IV - La structure des consommations d'énergie	8
V - Evolution de la demande et de la production d'électricité au cours de la période 1971-1991	10
Scénario "Projectif"	15
I - Perspectives de développement socio-économique des PSEM aux horizons 2000, 2010 et 2020	17
I - 1 - La croissance des populations	17
I - 2 - Le développement économique	20
I - 3 - Les perspectives énergétiques	22
I - 4 - La structure de la demande d'énergie	26
A - le pétrole et les produits pétroliers	26
B - Le charbon	28
C - Le gaz naturel	29
I - 5 - Les perspectives électriques	32
A - La croissance de la demande	32
B - L'évolution du parc de production	33
I - 6 - Conclusion sur le développement énergétique des PSEM dans le scénario projectif	41

Scénario "Alternatif"	45
I - Les caractéristiques d'une stratégie de maîtrise de l'énergie dans les PSEM	47
A - Secteur de la production d'électricité	47
B - Secteur industriel	47
C - Secteur des transports	47
D - Secteur résidentiel/tertiaire	47
II - Le potentiel d'économie lié à certaines technologies	48
II - 1 - Centrales solaires thermiques	52
II - 2 - Eoliennes	53
II - 3 - Centrales géothermiques	54
II - 4 - Le potentiel hydroélectrique de l'Afrique Equatoriale et les possibilités d'exportation vers l'Afrique du Nord	54
III - Conclusion : Le potentiel global d'économie d'énergie dans les PSEM	56
CONCLUSION GENERALE	61

I - INTRODUCTION

Les Pays du Sud et de l'Est Méditerranéen (PSEM)¹, ont une superficie 7,1 millions de km² dont une très grande partie est désertique et une population de 200 millions d'habitants concentrée dans les régions proches du littoral.

Ces pays occupent une position stratégique, au point de rencontre de trois continents : l'Europe, l'Afrique et l'Asie.

Ces pays sont d'importants fournisseurs de pétrole et de gaz pour l'Union Européenne en particulier les pays sud européens (Espagne, France, Italie, Grèce, Portugal), avec une part de 24 % des importations pétrolières et 42 % des importations gazières de ces quatre pays.

L'ensemble des pays de l'Afrique du Nord et des pays du Golfe fournissent même 36 % des importations pétrolières des pays sud européens.

Du fait de leurs ressources pétrolières et gazières, et de leurs liens géopolitiques avec la région du Golfe, les PSEM jouent un rôle fondamental dans l'approvisionnement énergétique de l'Europe. L'analyse de leur futur développement est donc un élément essentiel d'une réflexion globale sur les scénarios énergétiques pour l'Europe.

¹ Les Pays du Sud et Est de la Méditerranée (PSEM) sont: Turquie, Syrie, Israel, Jordanie, Egypte, Libye, Tunisie, Algérie, Maroc, Liban, Chypre et Malte.

II - HISTORIQUE DU DEVELOPPEMENT SOCIO-ECONOMIQUE ET ENERGETIQUE

II - 1 - EVOLUTION DE LA CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE 1971-1991

Sur le plan démographique, il faut noter une croissance très forte, 2,5%/an en moyenne sur les vingt dernières années (1971-1991) pour les PSEM, variable d'un minimum de 2,3%/an en Tunisie à un maximum de 4,1%/an en Libye, ce qui a amené une population supplémentaire de 80 Mhab en vingt années, soit l'équivalent d'une fois et demi la population maghrébine.

On notera une accélération pour les vingt dernières années (1971-1991, + 80 Mhab) comparativement aux vingt années précédentes (1950-1971, +48 Mhab).

Il y a lieu de noter 3 sous-ensembles particuliers des PSEM qui sont à fort taux démographique - le Maghreb à 3 (Algérie, Maroc & Tunisie), l'Egypte et la Turquie - dont la population actuelle tourne autour d'une soixantaine de millions d'habitants chacun, et dont la croissance démographique reste forte malgré des tentatives de planning familial et de limitations des naissances.

II - 2 - EVOLUTION DE LA CROISSANCE SOCIO-ECONOMIQUE 1971-1991

Les pays du sud et de l'est méditerranéen se caractérisent par un niveau de vie nettement plus bas qu'en Europe étant donné que le revenu moyen par habitant n'a été que de 1540 \$ en 1991 contre 8150 \$ en Europe .

Ce chiffre moyen cache cependant des disparités importantes ainsi certains pays de la zone ont un revenu élevé : Israël (8929 \$), Chypre (6580 \$) ou la Libye (4670 \$) tandis que les revenus les plus bas se situent au Maroc (896 \$) et en Egypte (750 \$)

L'Algérie et la Turquie se situent à un niveau intermédiaire avec respectivement des revenus de 2620 \$ et de 1245 \$.

Afin de rattraper le retard avec les pays développés, l'ensemble des pays ont entrepris une politique volontariste de croissance économique depuis les années soixante dix mais ce développement s'est ralenti depuis le milieu des années 80 du fait de la baisse des prix du pétrole, qui constitue une des principales ressources à l'exportation, et de la crise économique mondiale.

Il faut souligner à ce propos le rôle fondamental joué par les hydrocarbures dans les recettes extérieures de nombreux pays de la région ; ainsi les

exportations d'hydrocarbures représentent plus de 90% des exportations totales pour l'Algérie, et la Libye et plus du tiers pour l'Egypte et la Syrie.

L'analyse rétrospective de la croissance des PSEM reflète les difficultés qu'ont eu ces pays depuis le début des années 80. (voir document intitulé "Réflexions sur une révision des hypothèses économiques des scénarios méditerranéens" du Plan Bleu²).

<u>Pays</u>	<u>1960-1970</u>	<u>1971-1980</u>	<u>1980-1991</u>	<u>années difficiles³</u>
Turquie	6,0	5,7	5,0	aucune
Syrie	5,7	9,8	3,2	1984 & 1986
Israël	8,2	5,1	3,5	aucune
Jordanie		8,7	2,4	1983,1984 &1986
Egypte	4,5	8,4	4,7	aucune
Libye	24,8	3,0	-4,4	1983 à 1988
Tunisie	4,2	7,1	3,7	1982 & 1986
Algérie	1,8	7,3	2,4	1987, 1988 & 1990
Maroc	3,9	5,6	3,9	1983 & 1987
Chypre	6,5	8,7	5,7	aucune
Malte	5,5	11,4	4,1	1983
Liban		5,0	-1,9	
PSEM		6,0	2,8	
CEE	4,6	3,0	2,4	
OCDE	5,1	3,1	2,6	

Au cours de la période 1980-1991, on notera la croissance économique faible ou même négative pour les pays qui tirent l'essentiel de leurs ressources du pétrole: comme l'Algérie, la Libye, la Syrie ; on observe ici l'impact de la chute du prix du pétrole à partir de 1986.

Les autres pays (excepté la Jordanie) ont eu une croissance modérée de l'ordre de 4% par an, ce qui reste faible compte tenu de la croissance démographique : 2,5% par an sur la période, ce qui a entraîné une quasi stagnation du revenu par habitant.

Les taux de croissance ont été les suivants: Chypre (5,7 %), Turquie (5,0 %), Egypte (4,7 %), Malte (4,1 %), Maroc (3,9 %), Tunisie (3,7 %) et Israël (3,5 %).

² de J. Royer

³ années à croissance négative

La Tunisie et l'Egypte ont des revenus pétroliers non négligeables, mais ont réussi une certaine diversification de leur économie, liée tout particulièrement au tourisme qui constitue également une source de devises très importante pour les autres pays (Maroc, Turquie, Chypre et Malte).

Les moyennes 1980-1991 sont en général inférieures à celles des décennies 1960-70 et 1971-1980. Les explications sont multiples, mais quatre se détachent en raison de leur poids:

- médiocre croissance internationale
- endettement
- processus d'ajustement structurel sous l'influence de la Banque Mondiale,
- et enfin prix bas du pétrole.

Ce n'est pas une "décennie perdue" pour tous les pays (car dans bien des PSEM la vague néo-libérale et l'ajustement structurel imposé par le FMI/BM a contribué à assainir l'économie), mais à en juger par le seul indicateur du PNB par tête, c'est une régression sociale pour la plupart d'entre eux, soit que le PNB par tête diminue (Algérie, Libye, Syrie, Jordanie), soit que sa croissance s'accompagne de politiques économiques peu soucieuses d'équité :

Taux de croissance (%/an)
du PNB per capita dans les PSEM

Pays	1971-1980	1980-1991
Turquie	3,0	2,7
Syrie	6,3	-0,3
Israël	2,4	1,3
Jordanie	4,8	-0,9
Egypte	6,1	2,2
Libye	-1,4	-8,1
Tunisie	4,7	1,2
Algérie	4,0	-0,5
Maroc	3,1	1,0
Chypre	8,3	4,6
Malte	10,0	3,8
Liban	4,2	-2,1
PSEM	3,4	0,2

La quasi totalité des pays ont engagés des programmes d'ajustement structurel et de libéralisation de l'économie; des programmes de privatisations des entreprises publiques ont ainsi été lancés et des accords de libre échange avec l'Europe ont été ou sont en cours de mise en place.

Toutefois, l'endettement reste un problème majeur avec le poids des remboursements qui absorbent une grande partie des revenus extérieurs.

Enfin, il faut noter que le développement socio économique s'est accompagné du développement du secteur du bâtiment et des travaux publics étant donné les énormes besoins liés à la croissance des populations et à l'amélioration des conditions de vie ; dans certain pays une politique volontariste a permis la croissance du secteur industriel.

Il faut souligner par ailleurs la diffusion croissante des biens de consommation et des équipements vers les ménages (voitures, appareils électroménagers, etc).

Ce développement socio-économique a donc entraîné une forte croissance des consommations d'énergie et d'électricité dans l'ensemble des pays; l'amélioration des conditions de vie des populations a d'ailleurs souvent été liée aux programmes très importants de mise à disposition des énergies commerciales (réseaux de distribution d'électricité et de gaz, diffusion des produits pétroliers et des GPL, etc).

III - EVOLUTION DE LA DEMANDE D'ENERGIE AU COURS DE LA PERIODE 1971-1991

Du fait du développement socio-économique, les consommations d'énergie primaire pour l'ensemble des PSEM ont connu un développement spectaculaire, elles ont ainsi presque quadruplé entre 1971 et 1991 en passant de 41 Mtep à 154 Mtep .

En vingt ans la hausse de la demande d'énergie a donc été de plus de 100 Mtep ce qui est considérable.

La croissance de la demande a été en moyenne de 6,8% par an sur la période, partant il est vrai de valeurs faibles.

Ce développement a été possible grâce aux très importants investissements consacrés au secteur de l'énergie (développement de champs pétroliers et gaziers, raffineries, centrales électriques, réseaux de transport et de distribution...).

Les consommations d'énergie primaire par habitant ont doublé entre 1971 et 1991, passant de 340 à 780 kep/hab, mais restent toujours à un niveau très faible comparativement aux pays sud européens (2810 kep/hab en 1991).

Il est intéressant de noter que les consommations d'énergie per capita sont fortement corrélées avec le PNB per capita (voir figure).

Ainsi, Israël (2300 kep/hab), Chypre (2330 kep/hab) ou la Libye (2220 kep/hab) ont des consommations relativement proches des pays européens tandis que les consommations des autres pays sont en général très faibles : le Maroc (280 kep/hab), l'Egypte (592 kep/hab), la Turquie (800 kep/hab) et l'Algérie (994 kep/hab) occupant une position intermédiaire.

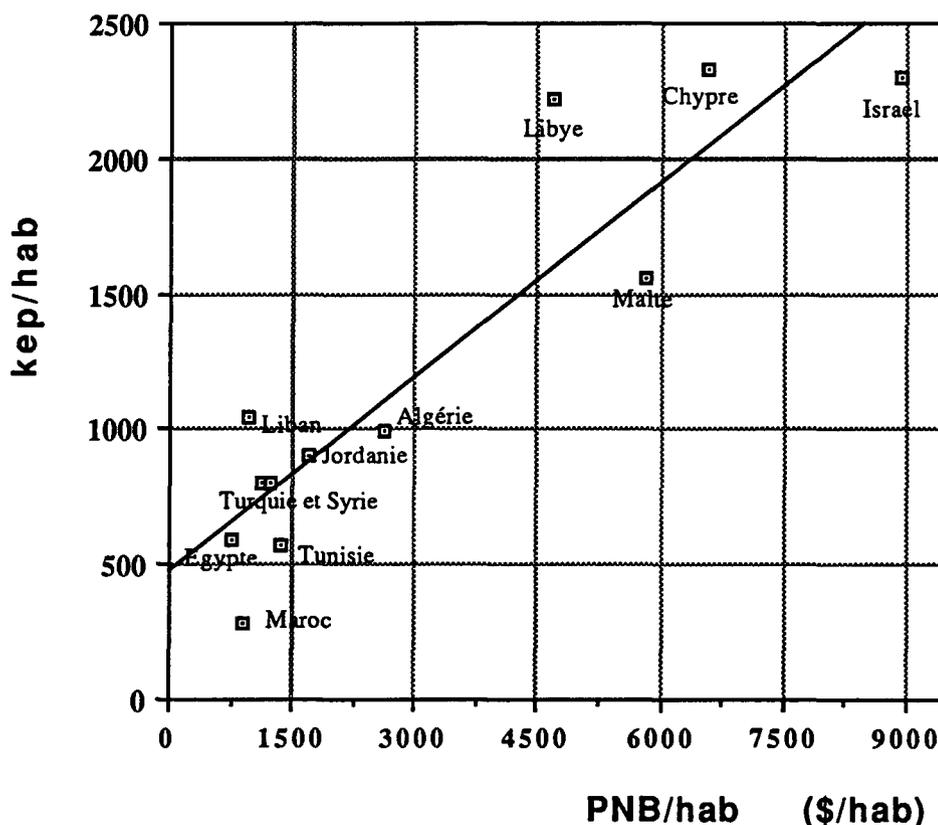
Le faible niveau des consommations est aussi lié au fait qu'une partie importante de la population de ces pays vit encore dans les zones rurales où les consommations d'énergies commerciales restent très limitées.

Enfin, il faut noter que la répartition de la consommation d'énergie entre les différents secteurs consommateurs est à peu près la même dans tous les

pays ; ainsi en moyenne , le principal secteur consommateur est le secteur industriel avec 44 %, suivi par le secteur des transports 29 % et le secteur résidentiel tertiaire 27 %.

Il est intéressant de souligner que le faible niveau de consommation dans le secteur des transports s'explique par la taille réduite du parc de véhicules, et en particulier des voitures ; ainsi, en moyenne il y a 27 voitures pour 1000 habitants dans ces pays et 391 voitures pour 1000 habitants dans la Communauté (la moyenne mondiale de 80 véhicules par 1000 habitants . L'augmentation du niveau de vie dans les prochaines années devrait entraîner une forte croissance du parc automobile des PSEM (de 9 millions de voitures particulières actuellement à 30 millions en 2020) et donc des consommations de carburants constitués essentiellement de produits pétroliers et probablement de GPL/carburant de gaz naturel véhicules vers 2020.

Consommation d'énergie per capita dans les PSEM en 1991



IV - LA STRUCTURE DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE

De nombreux PSEM sont d'importants producteurs de pétrole et de gaz naturel: Algérie (62 Mtep/an), Libye (75 Mtep/an), Egypte (46 Mtep/an), Syrie (23 Mtep/an) et Tunisie (54 Mtep/an) ; d'autres sont dépourvus (ou quasi dépourvus) en ressources en hydrocarbures, c'est le cas de la Turquie, du Liban, de la Jordanie, du Maroc et d'Israel et des Territoires Occupés.

L'analyse de la production des hydrocarbures et des échanges d'énergie est faite dans la deuxième partie du rapport (volume II).

La structure des consommations d'énergie est en particulier liée aux politiques énergétiques suivies par les différents pays; ainsi les pays producteurs de gaz naturel ont cherché à développer l'utilisation de cette énergie dans l'ensemble des secteurs : production d'électricité, industries, résidentiel/tertiaire.

Par contre les pays qui disposait de ressources charbonnières ont développé son utilisation, c'est le cas du Maroc mais surtout de la Turquie ; il faut aussi noter qu'Israel a développé des ports charbonniers pour alimenter des centrales.

Globalement en 1991, l'essentiel des consommations a porté sur le pétrole avec 95 Mtep soit 62 % du total, suivi par le gaz naturel 32 Mtep soit 21 %, et le charbon 23 Mtep (15 %, presque en totalité en Turquie).

La politique de la plupart des pays est de promouvoir l'utilisation du gaz naturel et de limiter l'utilisation du pétrole qui peut être plus facilement valorisé à l'exportation ; de plus l'utilisation du gaz naturel est bénéfique pour la protection de l'environnement car elle permet de limiter la pollution atmosphérique.

Le potentiel hydroélectrique de la région se situe essentiellement en Turquie avec une capacité hydroélectrique installée de 8,4 GW et de nombreux projets à l'étude (14 GW à l'horizon 2010). En Egypte, le barrage d'Assouan a une capacité de 2,7 GW tandis que la capacité hydroélectrique au Maroc est de 0,7 GW.

Enfin, il faut noter que l'ensemble de ces pays disposent de ressources énergétiques renouvelables importantes et tout spécialement l'énergie solaire du fait de l'ensoleillement de la région. Jusqu'à présent l'utilisation de cette énergie a été très limitée et l'on peut citer la diffusion de capteurs solaires pour l'eau chaude sanitaire à Chypre, en Turquie et en Israël .

Des programmes de préélectrification rurale avec capteurs photovoltaïques ont été aussi mis en place sur une échelle limitée en particulier au Maroc.

L'enjeu est de développer les équipement solaires dans les autres pays et de progressivement promouvoir la production d'électricité à partir de ces énergies renouvelables au fur et à mesure que les progrès technologiques feront baisser les coûts.

Consommation d'énergie primaire en 1991 (Mtep)

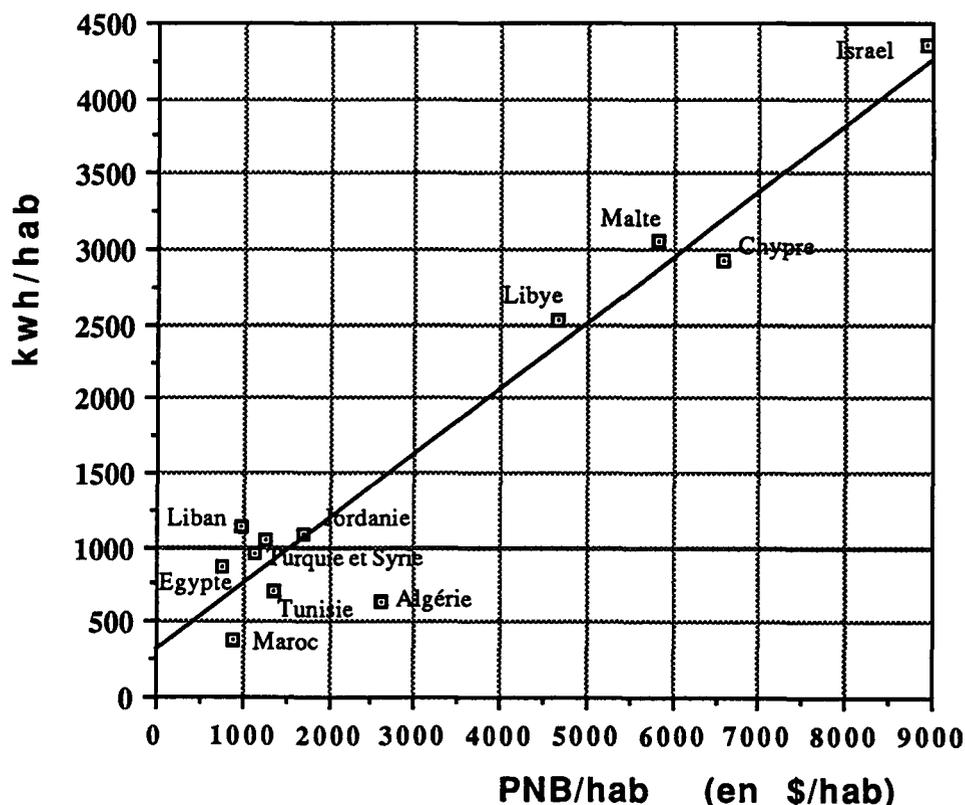
1991	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro	TOTAL
Turquie	17,6	22,9	3,5	0	2,0	46,1
Syrie	0	8,8	1,4	0	0,1	10,3
Israël	2,5	8,3	0	0	0	11,3
Jordanie	0	3,1	0	0	0	3,1
Egypte	0,7	22,4	7,4	0	0,9	31,4
Libye	0	6,3	4,1	0	0	10,3
Tunisie	0,1	3,7	0,9	0	0	4,7
Algérie	0,7	9,5	15,5	0	0	25,6
Maroc	1,2	5,7	0	0	0,1	7,1
Chypre	0,1	1,6	0	0	0	1,7
Malte	0,2	0,4	0	0	0	0,6
Liban	0	2,7	0	0	0	2,9
Sud & Est	23,1	95,5	32,7	0	3,1	154,5

V - EVOLUTION DE LA DEMANDE ET DE LA PRODUCTION D'ELECTRICITE AU COURS DE LA PERIODE 1971-1991

Les consommations d'électricité dans les PSEM sont fortement liées au niveau de développement économique. On peut noter que la consommation per capita est relativement homogène dans les pays à revenu semblable. Elle varie actuellement entre 4360 kWh en Israël, valeur comparable à la moyenne des pays sud européens, et 390 kWh au Maroc, valeur très faible représentant la consommation d'une lampe de 100 W éclairant les nuits d'une année. (ceci s'explique par le fait qu'une partie importante de la population rurale marocaine n'a pas encore accès à l'électricité).

La consommation d'électricité est en effet quasiment proportionnelle au PNB.

Consommation d'électricité per capita dans les PSEM en 1991



La croissance économique des PSEM s'est donc accompagnée d'une forte augmentation des consommations d'électricité. Ainsi la production d'électricité pour l'ensemble des PSEM est passée de 34 Twh en 1971 à 85 Twh en 1980 et 194 Twh en 1991, ce qui montre bien l'ampleur du développement du secteur électrique dans les vingt dernières années avec une multiplication par 5,7.

Sur ces vingt dernières années, le taux moyen annuel de croissance de la demande d'électricité a été à un niveau élevé, 9,1% dans ces pays (10,6% entre 1971-1980 et 7,8% entre 1980-1991).

En ce qui concerne la structure de la production d'électricité, les pays disposant de ressources gazières ont développé les centrales utilisant le gaz naturel du fait de leur coût plus bas et de leur faible impact sur l'environnement. Il y a ainsi eu une croissance spectaculaire de la production d'électricité au gaz naturel, en 20 ans (1971-1991), elle a progressé dans les PSEM d'une valeur très faible d'1 Twh (totalemment en Algérie) à 67 Twh en 1992.

En 1971, seulement 1 pays sud méditerranéen utilisait le gaz naturel pour la production d'électricité tandis qu'ils sont actuellement au nombre de 7 (Turquie, Syrie, Jordanie, Egypte, Libye, Tunisie et Algérie).

La production au gaz représente 67 Twh soit 33 % du total (202 Twh an 1992) et sa part va croître dans les années à venir. La production à partir du fioul (55 Twh) est en régression et ne représente plus que 27 % du total.

Les centrales au charbon sont concentrées en Turquie (246 Twh) et en Israel (11,3 Twh), la production au Maroc étant beaucoup plus faible (2,4 Twh); la part du charbon dans la production totale des PSEM est de 19,3 % en 1992.

Les centrales électriques sont situées pour la plupart le long du littoral du fait des besoins en eau pour le refroidissement des centrales à vapeur et de la localisation de la demande dans les villes côtières ; toutefois les centrales au lignite en Turquie se situent près des mines en Anatolie et certaines turbines à gaz sont situées près des champs gaziers en Algérie.

Les centrales hydroélectriques sont situées pour la plupart en Turquie (8,4 GW) sur l'Euphrate et le Tigre en Anatolie mais également en Egypte (Barrage d'Assouan sur le Nil : 2,7 GW) , au Maroc (0,7 GW) et en Syrie (0,9 GW).

La capacité totale du parc de production dans les PSEM est de 51 GW en 1992; la répartition est la suivante :centrales au gaz naturel : 15,4 GW (30 %), centrales au fioul : 14 GW (27 %), centrales au charbon ou lignite : 9 GW (18%), centrales hydroélectriques : 13 GW (25 %)

La consommation de combustibles a été de 40,8 Mtep en 1992 dont 15,1 Mtep de gaz naturel, 15,2 Mtep de fioul, 10,5 Mtep de charbon (dont 7,1 en Turquie et 2,5 Mtep en Israël).

Ceci montre bien l'importance du secteur de la production d'électricité dans la consommation globale d'énergie étant donné qu'il représente plus du quart (28%) des consommations totales d'énergies primaires.

Enfin, il faut souligner l'importance des investissements liés à la construction des centrales électriques dans les PSEM; chaque centrale à cycle combiné d'une capacité de 1 GW ayant un coût d'environ 700 millions de \$, tandis qu'une centrale au charbon ou hydraulique a un coût supérieur à 1 milliard de \$. L'extension des réseaux de transport et de distribution représente également pour ces pays des investissements très importants.

1991: PRODUCTION D'ELECTRICITE PAR SOURCE						Twh
Pays	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro	Total
Turquie	21,6	3,3	12,6	0	22,8	60,3
Syrie	0	7,1	3,7	0	1,6	12,4
Israël	11,3	10,0	0	0	0	21,3
Jordanie	0	3,7	0	0	0	3,7
Egypte	0	19,4	16,8	0	9,9	46,1
Libye	0	8,0	3,8	0	0	11,8
Tunisie	0	3,9	1,7	0	0,1	5,7
Algérie	0	0,6	16,1	0	0,3	17,1
Maroc	1,8	6,2	0	0	1,2	9,2
Chypre	0	2,1	0	0	0	2,1
Malte	0,6	0,5	0	0	0	1,1
Liban	0	2,4	0	0	0,6	3,0
SUD & EST	35,4	67,3	54,6	0	36,4	193,7
1992: PRODUCTION D'ELECTRICITE PAR SOURCE						Twh
Pays	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro	Total
Turquie	24,6	3,3	12,8	0	26,6	67,4
Syrie	0	7,1	3,7	0	1,6	12,4
Israël	11,3	10,0	0	0	0	21,3
Jordanie	0	3,6	0,5	0	0	4,1
Egypte	0	9,5	26,5	0	10,4	46,4
Libye	0	7,9	3,0	0	0	10,9
Tunisie	0	1,9	3,5	0	0,1	5,5
Algérie	0	0,4	17,3	0	0,2	17,9
Maroc	2,4	5,7	0	0	1,0	9,1
Chypre	0	2,1	0	0	0	2,1
Malte	0,6	0,5	0	0	0	1,1
Liban	0	2,4	0	0	0,6	3,0
SUD & EST	39,0	54,4	67,2	0	40,4	201,0

**PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT
ENERGETIQUE ET ELECTRIQUE
DES PSEM**

HORIZONS : 2000 - 2010 - 2020

Scénario "Projectif"

I - PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT SOCIO-ECONOMIQUE DES PSEM AUX HORIZONS 2000, 2010 ET 2020

I-1 - LA CROISSANCE DES POPULATIONS

Le développement énergétique d'une région s'inscrit évidemment dans ses perspectives de développement socio-économique. Une des conclusions importantes des scénarios du Plan Bleu a été que l'évolution des prochaines décennies sera commandée en grande partie par l'évolution démographique des pays du Sud et de l'Est de la région.

Quelques chiffres permettront de saisir l'ampleur de ce phénomène: la population des PSEM comprenait 70 Mhab en 1950, 121 en 1971 et 200 Mhab en 1991.

En 2010, selon les prévisions établies par la Division Population des Nations Unies, ces populations des PSEM devraient atteindre quelque 293 Mhab (selon la variante moyenne; la variante haute étant de 310 Mhab et la variante faible 275 Mhab).

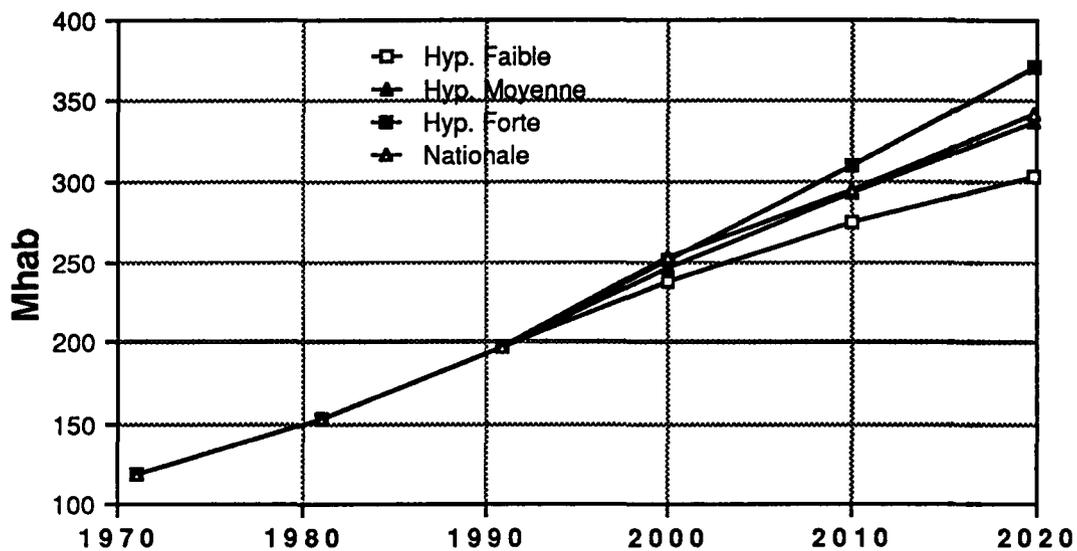
En 2020, la population des PSEM pourrait atteindre 340 Mhab (variante moyenne), les variantes étant 303 Mhab, et 370 Mhab. La population des PSEM à cet horizon sera donc quasiment la même que celle actuelle de l'Union Européenne.

Les 3 sous-ensembles des PSEM, le Maghreb (Algérie, Maroc & Tunisie), l'Egypte et la Turquie avoisineraient les 90 Mhab chacun, ce qui montre l'ampleur du développement démographique dans la région.

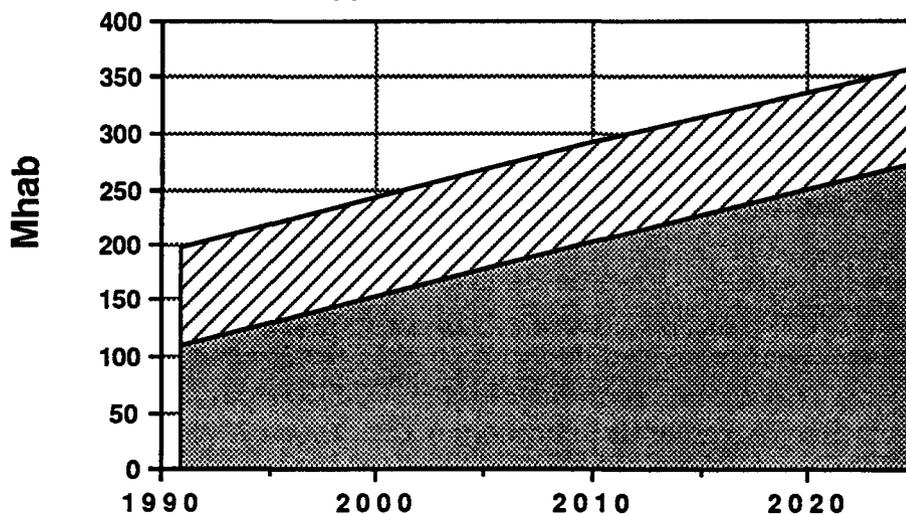
Les taux prévus de croissance démographique sont respectivement pour les 3 décennies à venir: de 2,2%, 1,5% et 1,0% pour la variante faible, 2,3, 1,8 et 1,4 % pour la moyenne et 2,5, 2,1 et 1,8% pour la forte.

Plus que les niveaux absolus de populations, les chiffres peut-être les plus frappants sont les nombres d'emplois à créer au cours des prochaines décennies. Quelque 600 000 jeunes maghrébins sont arrivés en 1990 sur le marché du travail. Ils seraient environ 800 000 par an entre 2000 et 2010, puis ce chiffre régresserait lentement à 750 000 en 2025.

Evolution des populations des PSEM selon hypothèses des Nations Unies Horizon 2020



Evolution de la population urbaine dans les PSEM Hypothèses Nations Unies

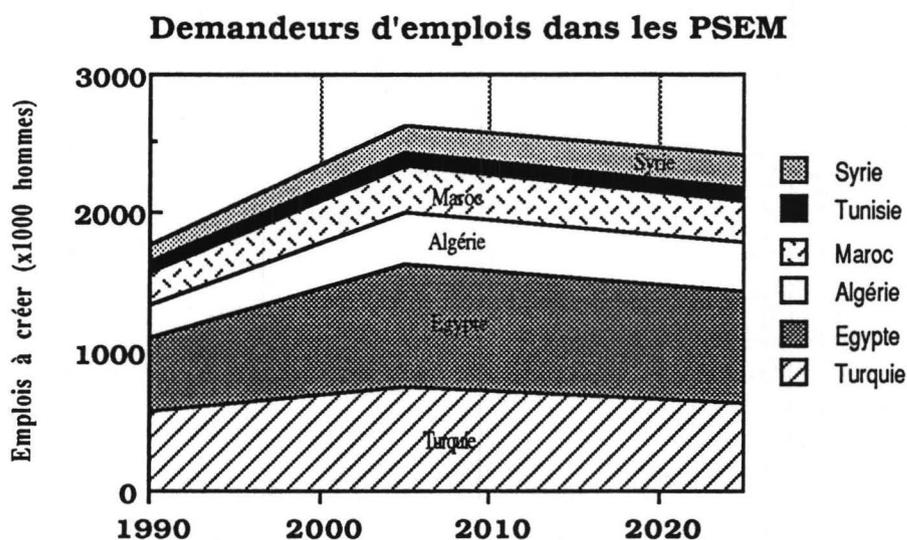


N.B : Selon l'hypothèse moyenne des Nations Unies

Cette cause majeure de la pression sur l'emploi se stabiliserait donc vers 2005 au Maghreb, et un peu plus tard en Egypte où, au sommet de la courbe vers 2005, 875 000 jeunes hommes arriveraient sur le marché de l'emploi.

Au total, chaque année, quelque 2 400 000 emplois masculins devraient être créés dans les six pays étudiés (Algérie, Egypte, Maroc, Syrie, Tunisie, Turquie), d'ici 15 ans environ, contre 1 700 000 actuellement. Mais la problématique ne s'arrête pas là, car si l'instruction féminine augmente - condition même de la baisse de la fécondité - il est probable qu'un nombre croissant de jeunes femmes se portera sur le même marché de l'emploi. Les chiffres précédents, qu'il faudrait majorer de 20 à 30 % pour tenir compte de l'emploi féminin d'ici 2000, devraient l'être davantage pour 2025, peut-être de 40 % ou plus.

En conclusion, on peut souligner que les incertitudes restent importantes, et que l'éventail des possibles est relativement ouvert. Mais il est évident que la démographie, l'emploi et la pression migratoire continueront à peser lourdement sur les perspectives de développement économique et social des pays du Sud et de l'Est du Bassin Méditerranéen.



Source: Plan Bleu (PNUE)

I - 2 LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE

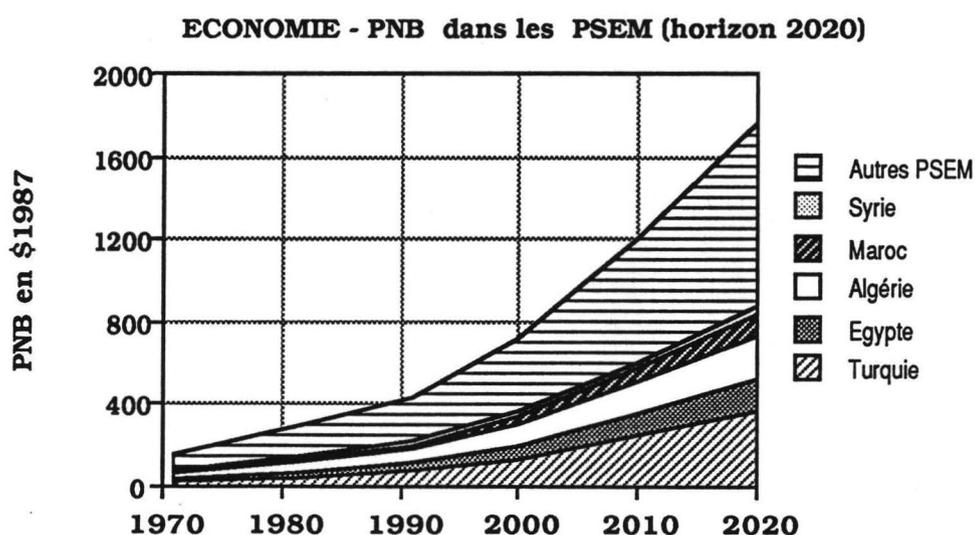
Un autre aspect très important est l'écart de développement entre les deux rives du Bassin Méditerranéen. Le PNB global de l'ensemble des PSEM a été en 1991 d'environ 308 G\$US⁴ représentant environ 18% de l'ensemble des pays méditerranéens; en effet, les pays sud européens concentrent plus de 80% de la richesse même si les populations sont également réparties (200 Mhab pour chacune des 2 rives).

Le PNB moyen par habitant dans les PSEM est de 1540 \$/hab, représentant seulement 12% de celui des pays sud européens, ce qui montre bien l'écart très important de développement entre les deux rives.

Un développement économique très soutenu est donc indispensable pour les PSEM dans les trente années à venir.

Le scénario projectif de développement pour les PSEM, qui est basé sur les prévisions nationales, suppose un taux de croissance économique annuel moyen de 5,5% entre 1991-2000 et 4,9% entre 2000-2010, puis 3,9% entre 2010-2020.

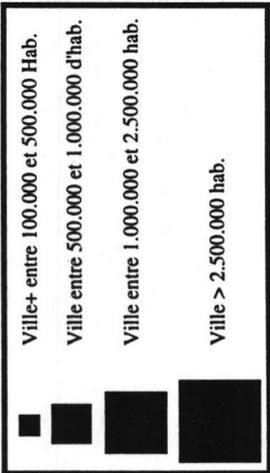
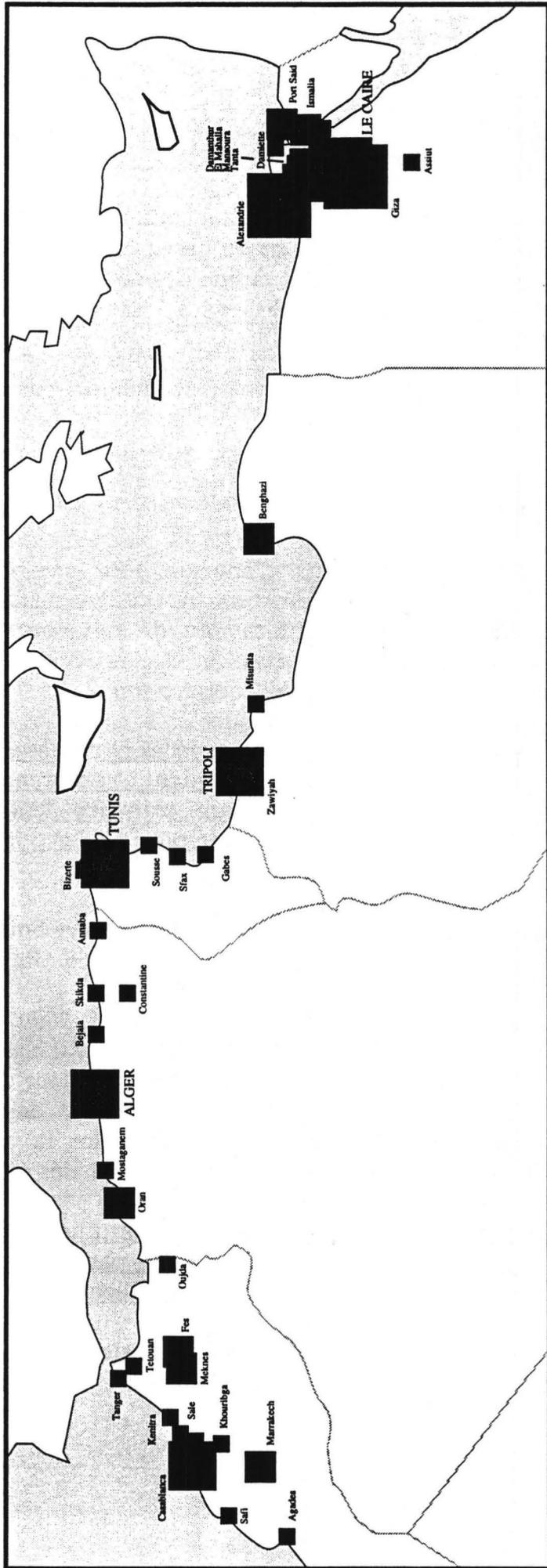
Compte tenu de la croissance démographique (2,5%/an entre 1991-2000, 1,9% entre 2000-2010 puis 1,5% entre 2010-2020), un taux moyen de croissance de 4,7% entre 1991-2020 serait en fait relativement insuffisant pour permettre un développement soutenu des PSEM.



Source: Banque Mondiale, AIE et OME

⁴ en dollars 1987

LES GRANDES VILLES D'AFRIQUE DU NORD en 1992



Selon cette hypothèse, le PNB/hab passerait ainsi entre 1991 et 2010 de 1540 à 2680 \$ (en dollars 1987) puis 3370 \$ en 2020; l'écart, à l'horizon 2020, serait encore de 1 à 6 entre les habitants des 2 rives de la Méditerranée.

Un développement économique encore plus soutenu nécessiterait un taux de croissance plus élevé de l'ordre de 7% ou plus ; ceci ne serait possible que dans le cadre d'une intégration forte et rapide des économies des PSEM avec l'Union Européenne et les pays développés à l'image du développement actuel du Sud Est asiatique.

Certains pays ont d'ailleurs déjà un niveau de richesse par habitant élevé (Chypre, Israël, Libye).

I - 3 - LES PERSPECTIVES ENERGETIQUES

Dans l'avenir, les consommations d'énergie sont appelées à croître nettement dans les PSEM. Le profil de croissance diffère néanmoins suivant les pays considérés en fonction du niveau de développement et des politiques énergétiques suivies (valorisation des ressources énergétiques nationales, programmes de maîtrise de l'énergie, etc).

Dans le cadre du scénario projectif, et donc avec les hypothèses de croissance économique mentionnée au paragraphe précédent et en prenant compte les prévisions nationales, la demande d'énergie primaire de l'ensemble des PSEM passerait de 155 Mtep en 1991 à 244 Mtep en 2000 et 357 Mtep en 2010 et enfin 472 Mtep en 2020 (soit un triplement en 30 ans).

La demande d'énergie serait particulièrement élevée à cet horizon (2020) en Turquie (158 Mtep), en Egypte (78 Mtep), et en Algérie (66 Mtep).

La croissance de la demande serait de 5,2%/an jusqu'en 2000, et de 3,9%/an entre 2000-2010 puis de 2,8%/an entre 2010-2020. L'intensité énergétique aurait tendance à baisser mais de manière modérée passant de 0,5 à 0,4 en fin de période. Il faudrait donc prévoir dans ces pays des programmes d'économie d'énergie plus importants afin de limiter la croissance des consommations d'énergie , et de réduire ainsi les intensités énergétiques.

Le secteur de la production d'électricité représenterait une part croissante de la consommation totale d'énergie primaire ; cette part passerait à 30% en 2000, 37% en 2010 et 41% en 2020, contre 28 % actuellement.

L'ampleur de la croissance de la demande va nécessiter des investissements très importants (développement des champs gaziers et pétroliers, ports, centrales électriques, réseaux de distribution)

De plus, la demande supplémentaire des PSEM qui représente 317 Mtep/an en plus à l'horizon 2020 par rapport à la demande actuelle va entraîner une réduction globale des exportations d'hydrocarbures des PSEM ; ces dernières représentent actuellement 192 Mtep/an. Cet aspect sera discuté dans le volume II consacré à l'offre et aux échanges d'énergie.

La consommation d'énergie par habitant qui est actuellement très faible : 780 kep atteindrait 1350 kep en 2020, soit un niveau encore faible à l'horizon 2020 ; ce chiffre est inférieur à la consommation per capita des pays de la rive nord en 1971 : 2080 kep.

Des disparités demeureront entre les pays avec des consommations per capita élevées dans les pays les plus développées (Chypre, Israël, Libye) et encore très faibles au Maroc (280 kep) ou en Egypte (592 kep).

Il faut toutefois souligner qu'une telle croissance des consommations d'énergie risque de se heurter aux problèmes de financement des infrastructures nécessaires (production de pétrole et de gaz, ports charbonniers, centrales et réseaux électriques, ...). Tout dépendra donc de la capacité de ces pays à mobiliser des capitaux pour développer les infrastructures énergétiques nécessaires ; ceci nécessitera une forte coopération avec les pays européens.

En ce qui concerne la structure de la demande d'énergie, la répartition entre les différents secteurs consommateurs (industrie, transport, résidentiel/tertiaire), restera constante avec une augmentation sensible de la part du secteur résidentiel/tertiaire :

- Secteur industriel de 44 % en 1991 à 41 % en 2020 (en fin de période)
- Secteur transport de 29 % à 28 %
- Secteur résidentiel/tertiaire de 27 % à 31 %

L'accroissement de la demande du secteur résidentiel/tertiaire est liée au développement de la population urbaine dans les PSEM et à l'amélioration du niveau de vie de ces populations qui va se traduire par des besoins en énergie importants pour le chauffage et la climatisation des locaux d'habitation et des bureaux, pour le chauffage de l'eau sanitaire ou encore pour l'alimentation en électricité des appareils électroménagers (réfrigérateurs, machines à laver, etc);

Etant donné que les équipements disponibles dans ces pays sont en général peu performants, il existe un potentiel important d'économie d'énergie et d'électricité lié à la diffusion d'équipements plus efficaces.

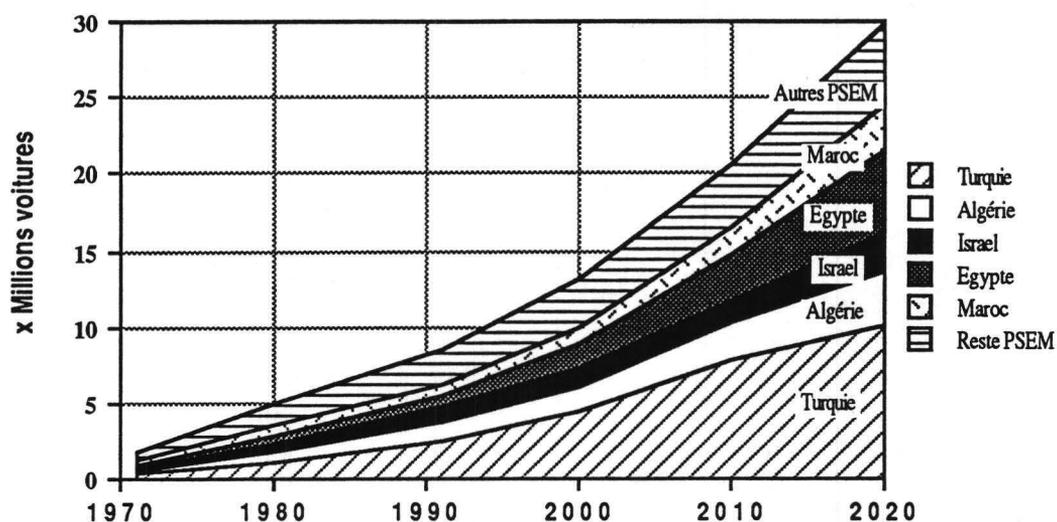
Un autre élément fondamental de la croissance de la demande d'énergie dans les PSEM concerne le développement du secteur des transports ; il est prévu un accroissement très important du parc de véhicules et tout particulièrement de voitures particulières, le taux actuel n'est en effet que de 27 voitures par 1000 habitants contre 391 en Europe des 12 (voir tableau ci-après).

La demande de produits pétroliers dans le secteur du transport pourrait ainsi passer de 31 Mtep actuellement à 85 Mtep en 2020 et va dans le sens de l'accroissement du parc de véhicules de 9 millions de voiture actuellement à environ une trentaine de millions en 2020; là encore il faudrait promouvoir les transports publics ainsi que le transport par rail des marchandises afin de limiter la croissance de la consommation de produits pétroliers dans ce secteur.

Parc véhicules particulières et utilitaires (x1000 habitants)

Pays	1971	1980	1985	1991	2000	2010	2020
Turquie	298	1046	1365	2400	4365	7820	10047
Syrie	48	160	229	246	498	810	1210
Israel	240	499	729	1035	1161	1464	2485
Jordanie	N.D	N.D	N.D	N.D	191	247	339
Egypte	166	562	725	780	1710	3005	5232
Libye	145	638	675	749	978	1266	1543
Tunisie	103	241	326	395	540	705	959
Algérie	225	744	925	1290	1684	2444	3636
Maroc	307	631	650	750	1071	1775	3029
Chypre	70	117	173	202	247	287	330
Malte	53	85	100	108	128	153	175
Liban	153	243	530	469	560	669	761
PSEM	1808	4966	6427	8424	13133	20645	29746
Afrique	4600	9400	11160	12900			
CCE - 12	85000	141000	168000	208000			
Monde	247000	400000	470000	568000			

EVOLUTION DU PARC VEHICULES DANS LES PSEM



Source: CPDP 1992 et OME

Taux de motorisation (VP/1000 hab)

Pays	1971	1980	1985	1991	2000	2010	2020
Turquie	4	17	19	24	40	70	85
Syrie	5	8	12	10	20	30	40
Israël	49	106	145	175	175	200	310
Jordanie	0	0	0	0	30	30	35
Egypte	4	11	11	10	20	30	40
Libye	48	140	106	91	90	100	110
Tunisie	13	20	23	24	30	40	50
Algérie	10	26	27	30	32	45	60
Maroc	14	22	20	20	25	40	65
Chypre	92	146	188	204	207	210	210
Malte	131	197	241	250	250	260	260
Liban	54	82	178	155	155	160	160
PSEM	10	23	26	27	36	53	68
USA	430	532	544	584			
France	240	350	380	412			
Allemagne	227	372	422	441			
G.B	213	272	325	403			
Espagne	65	195	235	307			
Japon	76	198	228	282			
Brésil	23	68	66	67			

Moyennes véhicules/1000 hab

CCE-12	391	Europe de l'Est	64	Amérique Nord	575
Amérique Latine	58	Afrique	13	Asie	16
Austro-Océanie	366	Monde	80		

I - 4 - LA STRUCTURE DE LA DEMANDE D'ENERGIE

L'utilisation des différentes énergies primaires dépend étroitement des politiques énergétiques des pays; pour les pays qui disposent de ressources en hydrocarbures ou en charbon, il s'agit de développer leur utilisation tandis que pour les pays importateurs il s'agit de diversifier les énergies utilisées et les sources d'approvisionnement.

Ainsi les pays producteurs de gaz naturel ont entrepris de maximiser son utilisation dans l'ensemble des secteurs et tout particulièrement pour la production d'électricité et l'industrie ; c'est le cas de l'Algérie, de l'Egypte, de la Libye, de la Tunisie, de la Syrie et de la Jordanie.

La Turquie a entrepris la valorisation de ses réserves de lignite pour la production d'électricité ; enfin le Maroc et Israël font appel à l'importation de charbon pour alimenter certaines de leur centrales électriques et ceci devrait se poursuivre à l'avenir.

Dans l'ensemble des PSEM, l'utilisation des produits pétroliers aura tendance à se concentrer dans le secteur des transports où la substitution avec d'autres énergies est très difficile.

Les perspectives pour les différentes énergies primaires seraient les suivantes :

A - LE PETROLE ET LES PRODUITS PETROLIERS

La consommation de pétrole doublerait passant de 95 Mtep en 1991 à 202 Mtep en 2020, soit une augmentation de 107 Mtep qui représente presque les deux tiers des exportations actuelles de pétrole des pays producteurs soit 161 Mtep.

Les exportations pétrolières des pays producteurs (161 Mtep/an actuellement) auraient donc tendance à baisser du fait de la demande croissante des consommations locales, jusqu'à 130 Mtep/an en 2020.

Même, dans l'hypothèse d'une politique active d'exploration/production, qui permettrait d'augmenter de manière sensible la production de 278 Mtep à 435 Mtep en 2020, les exportations des pays producteurs (Algérie, Libye, Egypte et Syrie) baisseraient de manière sensible pour atteindre seulement 131 Mtep en 2020 ; cette baisse pourrait être encore plus marquée au cas où la production stagnerait du fait d'un manque de nouvelles découvertes de pétrole.

Scénario Projectif
Consommations d'énergie primaire en 2000-2010-2020 (Mtep)

2000	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro	TOTAL
Turquie	27,0	32,0	18,2	0	3,6	80,8
Syrie	0	10,0	7,9	0	0,3	18,3
Israel	7,8	7,9	0	0	0	15,7
Jordanie	0	4,9	0,26	0	0	5,2
Egypte	0,9	25,8	17,1	0	0,9	44,7
Libye	0	9,0	9,0	0	0	18,0
Tunisie	0,1	5,1	3,1	0	0	8,4
Algérie	1,1	13,0	20,0	0	0,1	34,1
Maroc	2,9	6,7	1,6	0	0,2	11,4
Chypre	0,1	2,3	0	0	0	2,4
Malte	0,2	0,5	0	0	0	0,8
Liban	0	3,8	0	0	0	4,1
Sud & Est	40	121,0	77,1	0	5,2	243,4

2010	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro	TOTAL
Turquie	44,0	45,8	27,8	3,7	6,6	127,9
Syrie	0	17,0	14,0	0	0,6	31,6
Israel	12,5	8,5	0	0	0	21,0
Jordanie	0	6,6	0,42	0	0	7,0
Egypte	1,2	27,7	28,4	0,0	1,0	58,3
Libye	0	10,0	14,2	0	0	24,2
Tunisie	0,1	6,2	4,7	0	0	11,1
Algérie	1,2	19,0	27,0	0	0,1	47,1
Maroc	5,6	8,9	3,5	0	0,4	18,3
Chypre	0,1	3,4	0	0	0	3,5
Malte	0,4	0,8	0	0	0	1,2
Liban	0,0	5,7	0	0	0	6,0
Sud & Est	65	159,5	120	3,7	8,6	356,7

2020	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro	TOTAL
Turquie	51,9	56,6	36,3	3,7	9,0	157,5
Syrie	0	23,8	21,1	0	1,0	45,9
Israel	12,9	9,2	1,8	0	0	23,9
Jordanie	0	8,8	0,44	0	0	9,3
Egypte	1,4	32,5	42,5	0	1,0	77,4
Libye	0	11,1	22,4	0	0	33,5
Tunisie	0,1	7,5	7,6	0	0	15,3
Algérie	1,3	27,8	36,4	0	0,1	65,6
Maroc	9,1	11,8	8,1	0	0,5	29,5
Chypre	0,1	4,5	0	0	0	4,7
Malte	0,6	1,1	0	0	0	1,6
Liban	0,0	7,6	0	0	0	8,1
Sud & Est	77,4	202,3	176,7	3,7	11,6	471,8

* certains chiffres sont arrondis et de ce fait certains totaux peuvent ne pas correspondre.

Il faut aussi souligner que les importations de pétrole des pays n'ayant pas de ressources (Turquie, Maroc, Israël, Jordanie, Liban, Chypre, Malte) augmenteraient fortement passant de 40 Mtep à 100 Mtep en 2020, ce qui représentera une charge financière très lourde pour ces pays ; les importations proviendraient en quasi totalité des pays du Golfe avec lesquels ces pays ont des relations privilégiées.

B - LE CHARBON

Seuls trois pays la Turquie, Israël et le Maroc ont un programme de développement de l'utilisation du charbon pour la production d'électricité; en Turquie il s'agit principalement de charbon national et de lignite de faible qualité tandis qu'Israël et le Maroc prévoient d'utiliser du charbon importé.

La demande de charbon progresserait fortement dans ces trois pays de 23 Mtep/an actuellement à 77 Mtep/an en 2020, soit une augmentation de 54 Mtep, ce qui représente près de 80 millions de tonnes de charbon par an supplémentaires.

La consommation augmenterait de manière très importante en Turquie passant de 17,6 Mtep à 52 Mtep en 2020 ; l'essentiel de ce charbon sera de la lignite de très faible pouvoir calorifique et son utilisation entraînera un impact majeur sur l'environnement; de plus ce développement sera très coûteux du fait de la construction des mines (et du coût croissant de la main d'oeuvre) ainsi que des centrales électriques avec désulphuration des fumées; de plus il est prévu qu'à partir de 2005 des ports d'importations de charbon, très coûteux et ayant un impact majeur sur le littoral turc très sollicité par le tourisme, soient construits pour alimenter certaines centrales étant donné la limitation des ressources nationales.

En Israël, il est prévu un essor des importations de charbon dont la consommation passerait de 2,5 Mtep actuellement à près de 13 Mtep en 2020; étant donné la faible étendue des côtes israéliennes et du territoire ceci posera un réel problème environnemental ; la croissance des consommations de charbon pourrait être réduite dans le cadre du développement des importations de gaz venant des pays voisins.

Enfin au Maroc, la consommation de charbon pourrait passer de 1,2 Mtep à 9,1 Mtep en 2020 mais là encore cette croissance pourrait être ralentie si les importations de gaz venant d'Algérie se développaient plus que prévu.

C - LE GAZ NATUREL

La quasi totalité des PSEM ont entrepris d'ambitieux programmes pour la promotion du gaz naturel étant donné son coût attractif et sa contribution à la protection de l'environnement; ainsi les pays producteurs de gaz naturel cherchent à promouvoir son utilisation dans tous les secteurs afin de limiter les consommations de pétrole qui peut alors être dédié à l'exportation; il est en effet plus coûteux d'exporter du gaz naturel que du pétrole.

La Turquie et le Maroc qui ne disposent pas de ressources ont développé (cas de la Turquie) ou ont en projet (cas du Maroc) des infrastructures pour son importation.

Grâce au développement de la production de gaz et des infrastructures pour son transport et sa distribution, la part du gaz naturel est déjà importante représentant 22 % de la demande totale d'énergie des PSEM ; cette part est appelée à croître fortement ces prochaines années (allant jusqu'à 37 % en 2020).

La demande de gaz naturel progresserait vivement entre 1991 et 2020 passant de 33 Mtep à 177 Mtep soit une augmentation de 144 Mtep.

Un tel développement repose sur une politique très ambitieuse de développement de la production et des infrastructures de transport et de distribution.

Une politique active d'exploration - production devra donc être menée dans l'ensemble des pays et tout particulièrement en Algérie, en Egypte et en Libye afin d'accroître très fortement la production de gaz ce qui permettra non seulement de satisfaire la demande locale mais aussi de maintenir et même d'accroître les exportations vers l'Europe. A ce propos les exportations de gaz de l'Algérie et de la Libye qui sont actuellement de 37 Mtep pourrait atteindre, grâce à un accroissement marqué de la production, 103 Mtep à l'horizon 2010.

La demande de gaz naturel passerait ainsi en Algérie de 16 Mtep à 36 Mtep, en Egypte de 7,9 Mtep à 43 Mtep , en Turquie de 3,8 Mtep à 36 Mtep ; les consommations, à l'horizon, 2020, dans les autres pays seraient plus modérées : Libye 22,4 Mtep, Syrie 21,1 Mtep, Maroc 8,1 Mtep, Tunisie : 7,6 Mtep.

En ce qui concerne la Turquie, les importations de gaz pourraient passer de 3,6 Mtep actuellement à 36 Mtep en 2020 . Les contrats signés actuellement concernent la Russie (6 Mtep/an) et l'Algérie (2 Mtep/an) et pourraient

voir leur volume doubler d'ici 2000 ; à plus long terme, des approvisionnements pourraient provenir du Turkmenistan, de l'Iran et de l'Irak par gazoduc ou encore des Emirats (Abu Dhabi et Qatar) par GNL. Des accords de principe ont été signés avec le Turkmenistan pour 15 Gm³, avec l'Iran pour 2,7 à 5,5 Gm³/an.

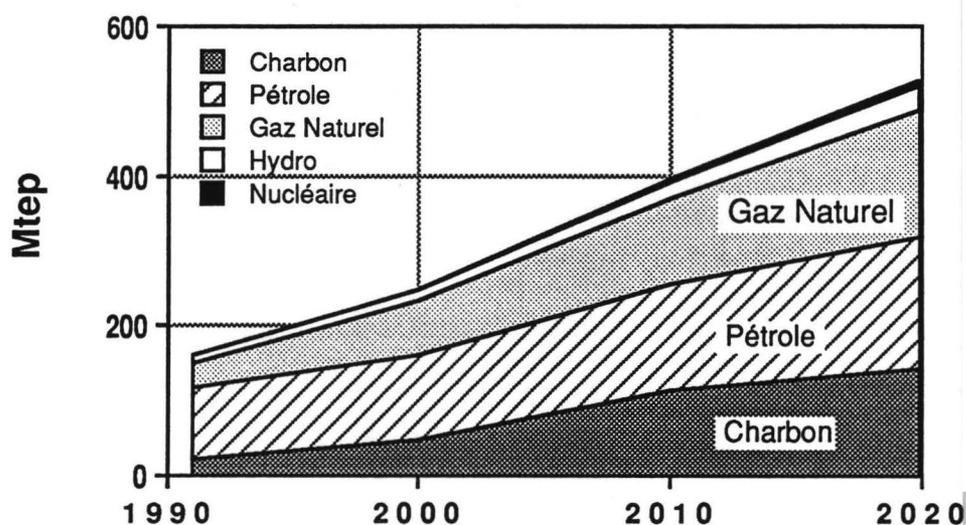
Les approvisionnements du Maroc viendraient d'Algérie et pourraient atteindre 1,6 Mtep en 2000 et 8,1 Mtep en 2020.

Le domaine d'utilisation majeur serait le secteur de la production d'électricité, suivis par les secteur industriel et résidentiel/tertiaire.

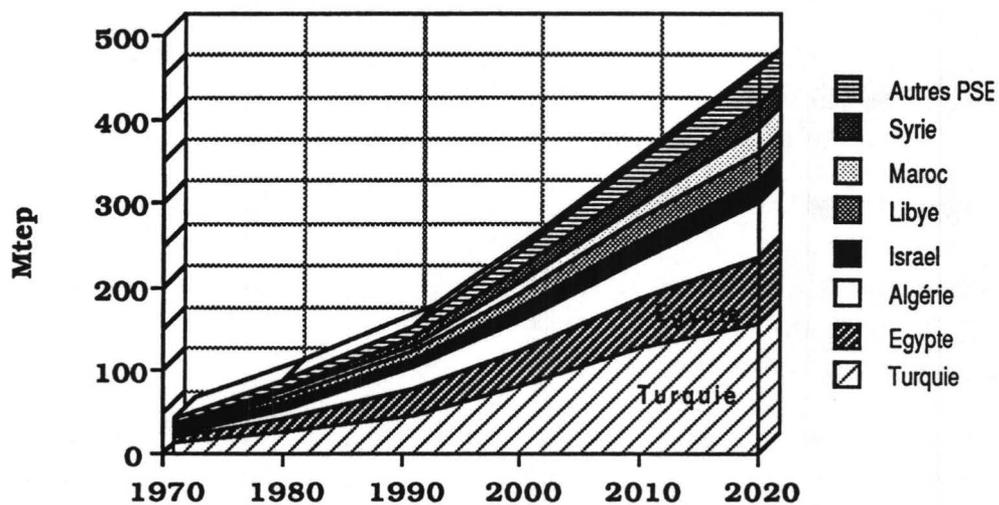
Un tel développement va nécessiter de très nombreux investissements dans le secteur gazier et ne serait possible qu'avec une participation active des industriels européens du secteur.

Il faut aussi souligner les importants bénéfices sur le plan financier et sur le plan environnemental qu'amènera l'utilisation massive du gaz en réduisant les besoins en produits pétroliers et en charbon beaucoup plus coûteux et polluants.

Consommation d'énergie primaire dans les PSEM (Horizon 2020)



Consommation d'énergie primaire des principaux pays des PSEM (scénario projectif)



Source: Cies Nationales, AIE et OME

I - 5 - LES PERSPECTIVES ELECTRIQUES

A - LA CROISSANCE DE LA DEMANDE

L'utilisation de l'électricité est indispensable au développement économique et social que ce soit dans le secteur industriel (alimentation des moteurs, process spécifiques, etc) ou dans le secteur résidentiel/tertiaire (éclairage, appareils électro ménagers, climatisation, etc).

La croissance des populations des PSEM et l'essor économique attendu va donc conduire à une très forte croissance des consommations d'électricité et ce d'autant plus que les consommations actuelles demeurent très faibles ; une partie des populations rurales dans certains pays n'ont d'ailleurs pas encore accès à l'électricité.

Le taux moyen prévu de croissance de la consommation d'électricité dans les PSEM pour la période 1991-2000 est de 7,1%, certains pays ayant même des prévisions de plus de 8 % par an (Syrie 9,5%, Libye 9,3% et Turquie 8,9%).

La faible croissance économique depuis le début des années 90 a entraîné des taux de croissance nettement plus faibles, parfois inférieurs à 5%/an; le scénario à l'horizon 2000 de consommation d'électricité est donc relativement optimiste et suppose une forte reprise économique vers la fin de la décennie. Le taux moyen prévu pour la période 2000-2010 est de 6% et même 7,6% en Turquie) et celui de la décade 2010-2020, est de 3,7%/an, la croissance se ralentissant à cet horizon.

La production totale dans les PSEM pourrait ainsi croître de 202 Twh en 1992 à 358 Twh en 2000 et 646 Twh en 2010 (correspondant au niveau de production en 1980 des pays de la rive Nord du B.M). A l'horizon 2020, la production atteindrait 932 Twh.

En 30 ans la production d'électricité serait quasiment multipliée par 5 avec une augmentation de la production de 730 Twh, ce qui est considérable.

La consommation per capita devrait évoluer de 970 kwh/hab actuellement, (ce qui est très faible comparée à plus de 6000 kwh en Europe) à 1440 kwh/hab en 2000, puis 2140 kwh en 2010,et enfin 2660 kwh en 2020.

L'écart resterait donc encore très important par exemple entre le Maroc et la France, avec une consommation per capita sept fois plus élevée en France qu'au Maroc à l'horizon 2010.

B - L'EVOLUTION DU PARC DE PRODUCTION

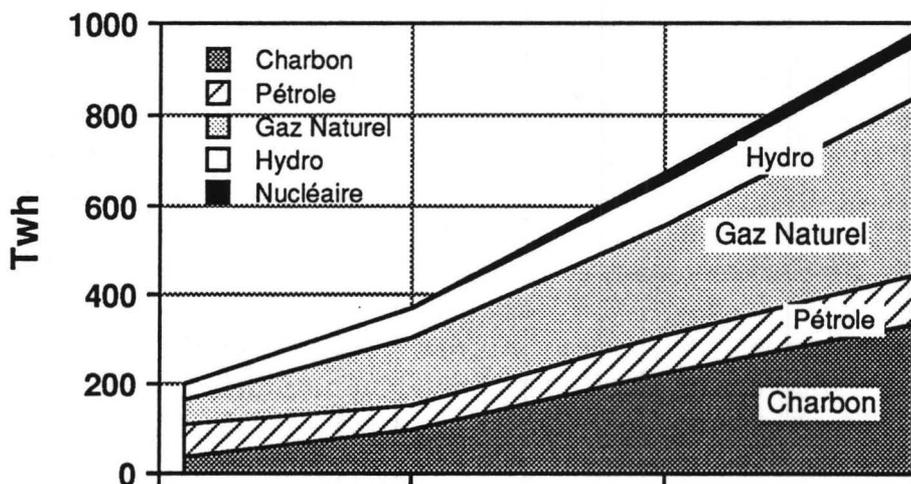
La multiplication par quasiment un facteur 5 de la production d'électricité d'ici 2020 va nécessiter une très forte croissance de la capacité du parc dont la puissance installée devrait passer de 51 GW actuellement à 150 à 160 GW en 2020.

Un tel essor représente des investissements majeurs qui peuvent être évalués à plus d'une centaine de 100 milliards de \$; il s'agit là d'une contrainte très importante pour le développement du secteur électrique et les problèmes qui risquent d'apparaître pour le financement des centrales pourraient limiter la croissance de la production et donc de la consommation de l'électricité.

Actuellement le parc de production a une capacité totale de 51 GW se répartissant comme suit :

- Centrales au charbon : 9 GW (dont 5,8 GW en Turquie et 2,6 GW en Israel)
- Centrales au fioul : 14 GW (ces centrales sont progressivement converties au gaz)
- Centrales au gaz : 15,4 GW (en majeure partie des centrales vapeur et des Turbines à gaz mais il existe déjà plusieurs centrales à cycle combiné)
- Centrales hydrauliques : 13 GW (principalement en Turquie 8,4 GW et en Egypte 2,7 GW)

En 1992 la répartition de la production a été la suivante : charbon : 39 Twh (19,3 %), fioul 55 Twh (27,1 %), gaz 67 Twh (33,3 %) hydraulique 41 Twh (20,3%).



Production d'électricité dans les PSEM - Horizon 2020

Les centrales à charbon n'existent qu'en Turquie, en Israel et au Maroc.

Etant donné les réserves de gaz naturel que possèdent de nombreux PSEM ainsi que le faible coût des centrales électriques au gaz (comparé à celui des centrales au charbon ou au fioul) et leurs avantages sur le plan environnemental, ces pays développent une stratégie d'utilisation massive du gaz pour la production d'électricité (à l'exception de ceux ne disposant d'aucun approvisionnement comme Israel).

La production d'électricité à partir du gaz naturel devrait ainsi passer de 67 Twh en 1992 à 282 Twh en 2010 et 457 Twh en 2020.

Cette production sera concentrée à cet horizon dans sept pays: Egypte (137 Twh), Turquie (85 Twh), Algérie (85 Twh), Syrie (53 Twh), Libye (45 Twh), Tunisie (20 Twh) et Maroc (20 Twh).

La consommation de gaz naturel pour la production d'électricité augmenterait donc massivement passant de 15,1 Mtep en 1992 à 37 Mtep en 2000, 63 Mtep en 2010 et enfin 104 Mtep en 2020.

Sur la période 1992 - 2020, la consommation de gaz pour la production d'électricité passerait en Egypte de 5,3 Mtep/an à 31 Mtep, en Algérie de 4,8 Mtep à 19 Mtep, en Libye de 0,7 Mtep à 10 Mtep et en Syrie de 0,6 Mtep à 13,3 Mtep.

Ceci nécessitera un effort massif d'augmentation de la production et de transport du gaz vers les centrales mais il faut rappeler que les réserves de gaz de nombreux pays de la région sont très importantes. Le problème de l'insuffisance des réserves de gaz pour l'alimentation des centrales, et donc du développement de nouvelles filières de production (charbon importé ou nucléaire) ne se poserait pour les pays producteurs de gaz qu'au delà de 2020.

En ce qui concerne la Turquie, pays importateur de gaz, la consommation de gaz du secteur électrique passerait de 2,6 Mtep en 1992 à 7,7 Mtep en 2000 puis 14,2 Mtep en 2010 et enfin 19,2 Mtep en 2020. L'ampleur de l'utilisation du gaz dépendra toutefois des approvisionnements gaziers qui proviendront de la Russie, de l'Algérie et, après 2000, probablement aussi d'Iran, d'Irak, du Turkmenistan et des pays du Golfe.

Les approvisionnements du Maroc viendront d'Algérie, les consommations du secteur électrique pourraient atteindre 1 Mtep en 2000, 2 Mtep en 2010 et 4,6 Mtep en 2020. Là aussi, la part du gaz dépendra de l'ampleur des approvisionnement et de la répartition entre centrales au charbon importé et centrales au gaz.

Globalement les besoins en nouvelles centrales au gaz atteindraient sur la période 1992 - 2020, près de 55 GW soit un investissement de 40 milliards de \$. Une part importante de ces centrales seraient des centrales à cycle combiné étant donné leur coût plus faible et leur meilleur rendement que les centrales à vapeur.

En ce qui concerne la production d'électricité au charbon, elle pourrait croître de 39 Twh en 1992 (dont 24,6 Twh en Turquie et 11,3 Twh en Israël) à 90 Twh en 2000, 182 Twh en 2010 et 233 Twh en 2020 ; cette production resterait concentrée en Turquie (63%) et dans une moindre mesure en Israël (24 %) et au Maroc (12 %).

Le développement des centrales à charbon dans ces trois pays dépendra dans une large mesure des approvisionnements en gaz et des choix de caractère politique, liés à la volonté de diversification des filières énergétiques, qui décideront des parts respectives du gaz et du charbon dans le secteur électrique.

Le développement futur du charbon se heurtera d'ailleurs de plus en plus aux contraintes environnementales tout particulièrement pour la construction de centrales et de ports charbonniers sur le littoral.

Enfin, le parc de production hydraulique passerait de 13 GW actuellement à plus de 38 GW en 2020 soit une augmentation de 25 GW qui serait concentrée pour la quasi totalité en Turquie (+ 21 GW).

La Turquie prévoit aussi la mise en service d'une centrale nucléaire (2 GW) à l'horizon 2010.

On peut ainsi résumer les principaux programmes d'ici 2020 :

- Développement massif des centrales au gaz : + 55 GW , se répartissant entre centrales vapeur et cycles combinés; ce développement sera particulièrement important en Egypte, en Algérie et en Turquie.

- Développement des centrales au charbon principalement en Turquie : + 17 GW mais aussi en Israël + 5,8 GW et au Maroc + 3,5 GW ; des incertitudes existent toutefois sur ce développement.

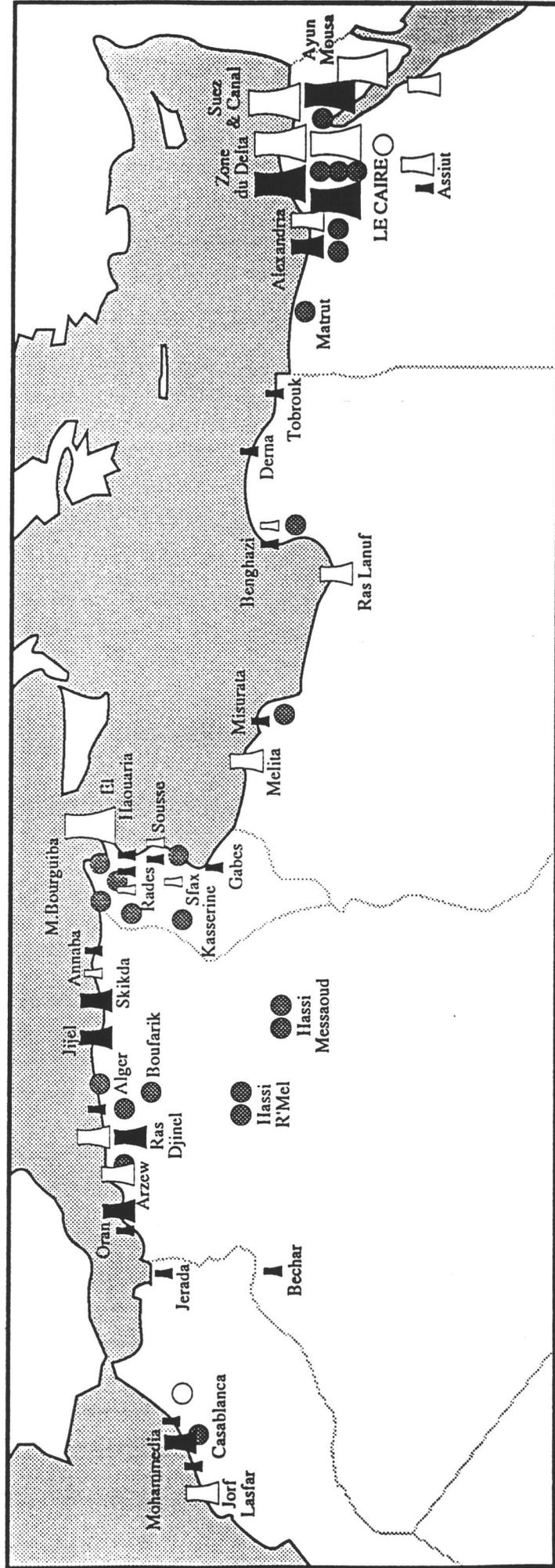
- Développement des centrales hydrauliques principalement en Turquie : + 25 GW.

- Projet d'une centrale nucléaire en Turquie à l'horizon 2010 (+ 2 GW).

SCENARIO PROJECTIE

2000: PRODUCTION D'ELECTRICITE PAR SOURCE						Twh
Pays	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro	Total
Turquie	51,1	2,7	34,8	0	41,7	130,3
Syrie	0	1,0	23,0	0	4,0	28,0
Israël	29,5	7,5	0	0	0	37,0
Jordanie	0	5,4	1,0	0	0	6,4
Egypte	0	7,8	45,7	0	11	64,5
Libye	0	8,0	18,0	0	0	26,0
Tunisie	0	3,6	5,9	0	0,1	9,5
Algérie	0	0,7	26,2	0	0,8	27,6
Maroc	8,0	2,0	4,5	0	2,8	17,3
Chypre	0	3,2	0	0	0	3,2
Malte	1,0	0,8	0	0	0	1,7
Liban	0	5,5	0	0	1,0	6,5
SUD & EST	89,6	48,1	159,1	0	61,3	358
2010: PRODUCTION D'ELECTRICITE PAR SOURCE						Twh
Pays	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro	Total
Turquie	112,1	0,7	68,0	14,1	76,5	271,4
Syrie	0	10,0	35,0	0	6,9	51,9
Israël	47,4	5,4	0	0	0	52,8
Jordanie	0	8,2	1,4	0	0	9,6
Egypte	0	10,7	81,0	0	11,5	103,2
Libye	0	10,0	28,5	0	0	38,5
Tunisie	0	6,2	11,8	0	0,1	18,0
Algérie	0	1,1	47,2	0	0,8	49,0
Maroc	21,2	0	8,7	0	4,1	34,0
Chypre	0	5,2	0	0	0	5,2
Malte	1,6	1,2	0	0	0	2,8
Liban	0	8,5	0	0	1,1	6,2
SUD & EST	182,3	67,2	281,6	14,1	100,9	646
2020: PRODUCTION D'ELECTRICITE PAR SOURCE						Twh
Pays	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro	Total
Turquie	146,7	0,6	85,4	14,1	104,1	350,5
Syrie	0	18,7	53,3	0	8,3	80,3
Israël	56,7	3,9	8,0	0	0	68,6
Jordanie	0	12,5	0,4	0	0	12,8
Egypte	0	14,7	137,0	0,0	12,0	163,7
Libye	0	12,5	45,1	0	0	57,6
Tunisie	0	9,0	20,2	0	0,1	29,3
Algérie	0	1,7	85,0	0	0,8	87,5
Maroc	26,9	0	20,6	0	4,8	53,5
Chypre	0	8,2	0	0	0	8,2
Malte	2,4	1,9	0	0	0	4,3
Liban	0	12,2	0	0	1,2	13,3
SUD & EST	232,7	95,8	456,7	14,1	132,4	931,6

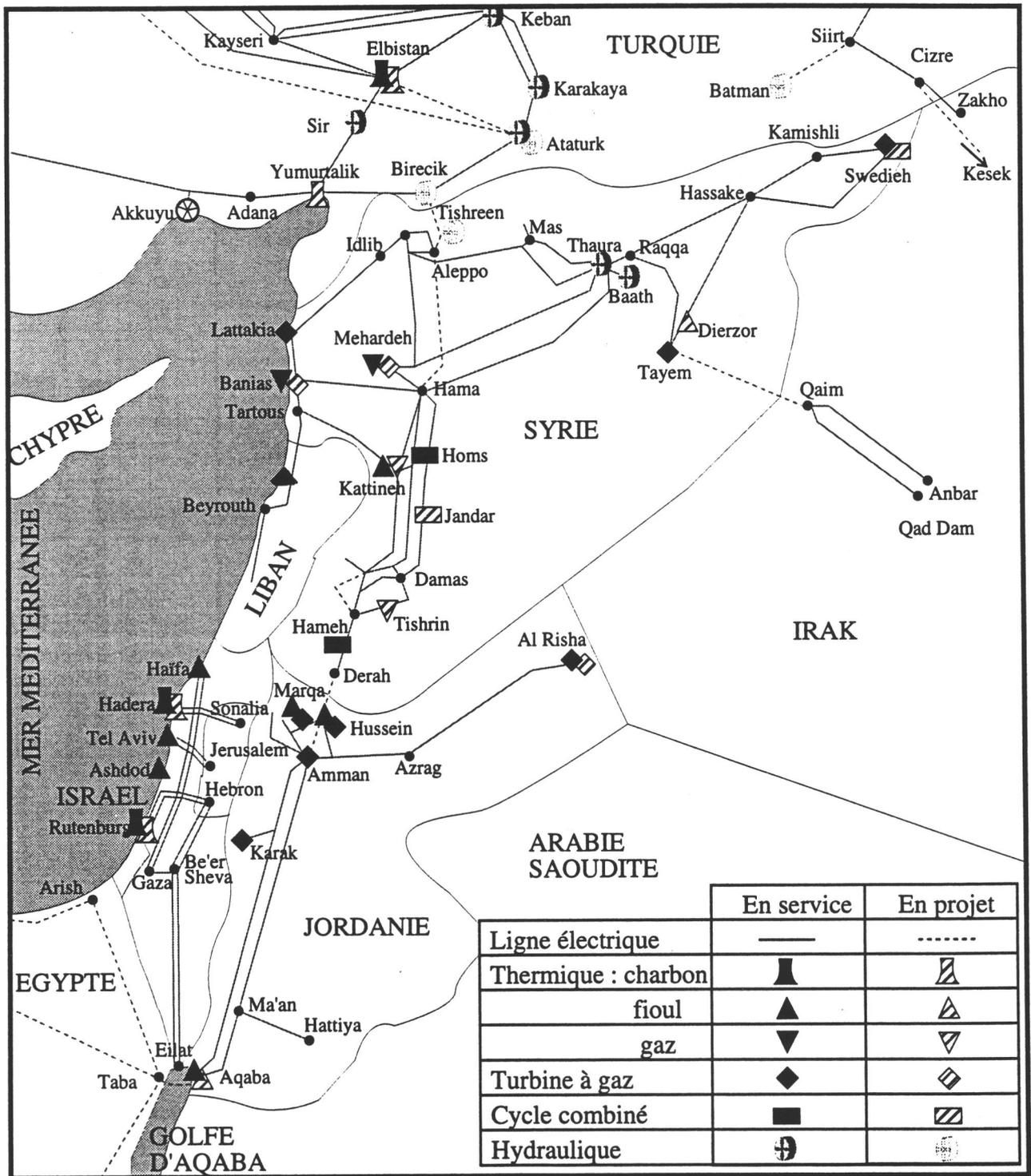
Les Centrales Thermiques et Turbines à Gaz au Maghreb en 1992



	En service	En Projet
Centrale de puissance inférieure à 500 MW	■	□
Centrale ou groupement de centrales de puissance totale comprise entre 500 et 1000 MW	▒	▒
Centrale ou groupement de centrales de puissance totale supérieure à 1000 MW	■	□
Turbine à gaz de puissance supérieure à 40 MW	●	○

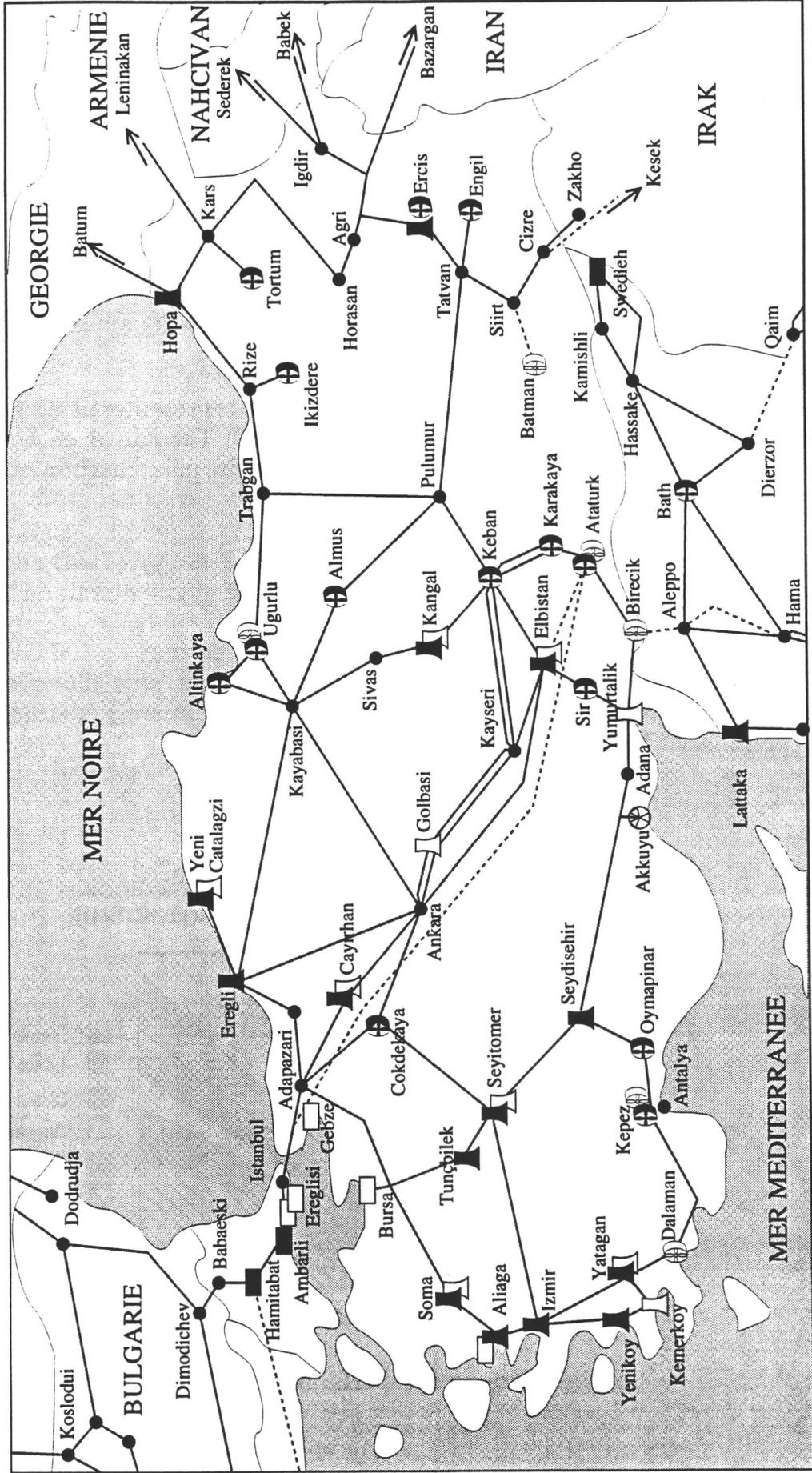
LE RESEAU ELECTRIQUE DU PROCHE-OREINT

(Syrie-Liban-Israel-Jordanie)



LE RESEAU ELECTRIQUE DE LA TURQUIE

	En service	En projet
Lignes électriques	—	-----
Centrales : charbon	▮	▮
gaz	▮	▮
nucléaire	⊕	⊕
hydrauliques	⊕	⊕



En conclusion, dans le cadre d'un développement économique relativement soutenu (scenario projectif), les perspectives de consommation et de production d'électricité dans les PSEM montrent une très forte hausse, la production serait multipliée par presque 5 d'ici 2020.

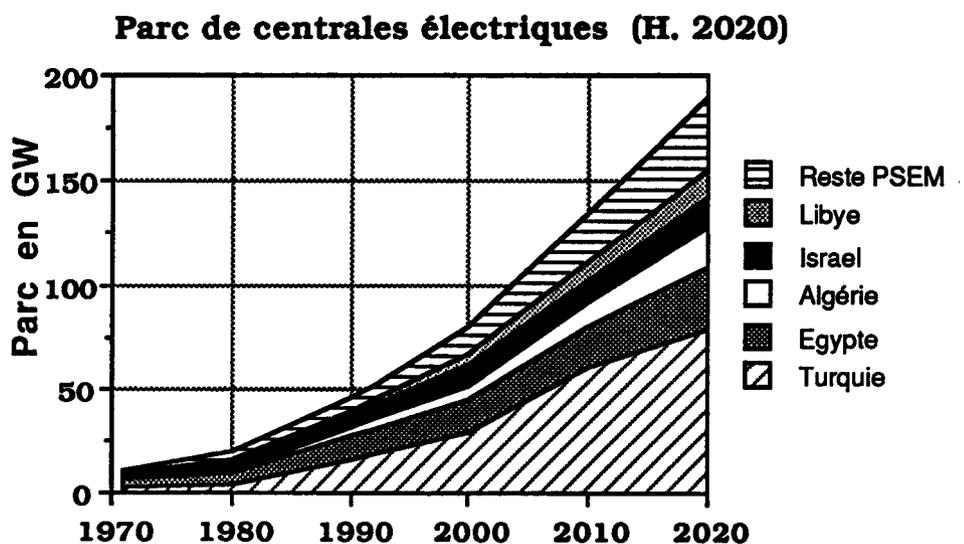
La production atteindrait ainsi un niveau de 932 Twh en 2020 soit une augmentation de 730 Twh sur la période.

La principale filière de production serait constituée des centrales utilisant le gaz naturel avec près de la moitié de la production totale et une capacité totale installée de 70 GW.

La production avec des centrales au charbon représenterait 25 % (233 Twh) de la production totale et serait concentrée en Turquie et en Israël et dans une moindre mesure au Maroc. La capacité du parc charbon augmenterait de 26 GW.

La production hydraulique représenterait 14,2 % (133 Twh) et serait aussi concentrée en Turquie (104 Twh) où la capacité augmenterait de 25 GW.

La capacité du parc augmenterait globalement de près de 100 GW ce qui est considérable et représente un investissement de plus d'une centaine de milliards de \$; un tel développement ne pourrait s'effectuer qu'en partenariat avec des industriels européens.



Source: Groupe d'Experts "SYSTEMED" et OME

I - 6 - CONCLUSION SUR LE DEVELOPPEMENT ENERGETIQUE DES PSEM DANS LE SCENARIO PROJECTIF

L'analyse du développement attendu des PSEM a permis d'élaborer un scénario tendanciel appelé "projectif" qui est basé sur un développement économique relativement soutenu de ces pays ; l'ampleur de la croissance démographique et de ce développement économique entraînerait une très forte croissance des consommations d'énergie et d'électricité.

L'évaluation des consommations d'énergie montre qu'elle pourrait dans ce scénario croître de 157 Mtep en 1992 à près de 472 Mtep en 2020, ce qui est considérable et représente une augmentation de 320 Mtep sur la période . Il faudrait donc développer dans ces pays l'utilisation rationnelle de l'énergie afin de limiter la croissance de la demande.

Il faut rapprocher ce chiffre de la croissance de la demande intérieure (+ 320 Mtep) du niveau actuel des exportations de pétrole et de gaz de ces pays qui représentent 198 Mtep (161 Mtep pour le pétrole et 37 Mtep pour le gaz naturel).

Afin de poursuivre l'augmentation des exportations gazières et de maintenir les exportations pétrolières, tout en garantissant l'approvisionnement des marchés intérieurs, il est donc nécessaire d'augmenter de manière considérable la production d'énergie.

Le scénario prévoit ainsi que la production de pétrole pour l'ensemble PSEM (y compris condensats et GPL) resta stable à un niveau de 220 à 230 Mtep/an sur la période jusqu'en 2020.

Pour le gaz naturel l'augmentation devrait être encore plus importante avec une production qui passerait de 61 Mtep actuellement à 220 Mtep en 2020.

Un tel essor nécessitera un effort majeur d'exploration/production pour explorer de nouvelles zones pétrolières et gazières et développer de nouveaux gisements.

L'essor de la demande intérieure devrait toutefois entraîner dans plusieurs pays et tout particulièrement l'Egypte une réduction très importante des exportations pétrolières du fait de la croissance de la demande de produits pétroliers dans le secteur des transport.

Le développement socio-économique entraînera également une très forte demande d'électricité ; la demande d'électricité devrait ainsi croître de 202 Twh actuellement à 932 Twh en 2020 soit une multiplication par 5 sur 30 ans.

Malgré cet essor la consommation per capita ne serait que de 2660 kwh en 2020 et resterait donc encore faible par rapport au niveau atteint en Europe.

La croissance de la production d'électricité reposera en grande partie sur l'utilisation de centrales au gaz naturel qui devraient fournir près de la moitié de la production totale, la production atteignant 457 Twh à l'horizon 2020 contre seulement 67,2 Twh actuellement.

Les nouvelles centrales au charbon sont prévues principalement en Turquie (+122 Twh d'ici 2020) et en Israel (+45 Twh) mais leur développement pourrait se heurter aux contraintes environnementales et à leur coût.

Globalement plus de 107 GW de nouvelles centrales (55 GW au gaz naturel et 26 GW au charbon) devront être construites d'ici 2020 ce qui représente un investissement de plus d'une centaine milliards de \$. Il s'agit là d'un enjeu majeur et des coopérations devront être engagées avec les pays européens vu l'ampleur des besoins financiers.

L'analyse des perspectives énergétiques des PSEM montre ainsi la nécessité de développer les coopérations avec l'Europe sur le plan technique et financier afin de mettre en oeuvre les infrastructures nécessaires.

Il faut également souligner l'importance de développer l'utilisation rationnelle de l'énergie afin de pouvoir assurer le développement socio-économique avec le minimum d'énergie ; une telle stratégie permettrait ainsi de limiter la croissance de la demande intérieure et donc de dégager des quantités additionnelles d'hydrocarbures pour les pays producteurs et de réduire les importations d'énergie pour les pays importateurs.

Les caractéristiques d'une telle stratégie, dans le cadre d'un scénario énergétique qualifié d'"alternatif" et les bénéfices qu'elle pourrait apporter sont décrits dans la partie suivante.

Dans le tableau qui suit sont résumées les différentes hypothèses des prévisions nationales à 2010, recalées sur 1991 et prolongées sur 2020.

CROISSANCE SOCIO-ECONOMIQUES & ENERGETIQUES DANS LES PSEM

A- Taux de croissance démographique et économique (1971-1991 puis 2010-2020*)

PAYS	Croissance Population (%)					Croissance du PNB (%)				
	1971-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010	2010-2020	1971-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010	2010-2020
Turquie	2,6	2,3	2,2	1,9	1,0	5,7	5,0	7,0	6,3	4,0
Syrie	3,3	3,6	2,9	2,5	2,2	9,8	3,2	5,5	5,0	4,5
Israel	2,6	2,1	1,3	1,5	1,5	5,1	3,5	5,0	4,2	3,9
Jordanie	3,7	4,3	3,7	2,6	2,0	8,7	2,4	4,7	3,1	3,0
Egypte	2,2	2,4	2,9	2,3	2,0	8,4	4,7	5,3	6,0	4,0
Libye	4,4	3,9	3,1	2,0	2,0	3,0	-4,4	3,0	2,5	3,0
Tunisie	2,3	2,3	2,0	1,0	1,0	7,1	3,7	5,2	4,0	4,0
Algérie	3,1	3,0	2,6	1,5	1,3	7,3	2,4	5,0	3,5	3,5
Maroc	2,4	2,6	1,9	1,5	1,3	5,6	3,9	6,1	5,0	4,0
SUD & EST	2,5	2,5	2,5	1,9	1,5	6,0	2,8	5,5	4,9	3,9

* Les hypothèses 2010-2020 ne sont pas nationales, les autres sont nationales mais recalées sur 1991

B - Taux de croissance énergétique et électrique dans les PSEM du scénario projectif (périodes de 1971-1991 puis 2010-2020*)

PAYS	Croissance énergie (%)					Croissance électricité (%)				
	1971-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010	2010-2020	1971-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010	2010-2020
Turquie	8,0	5,4	6,4	4,7	2,1	12,3	8,6	8,9	7,6	2,6
Syrie	7,4	6,6	6,5	5,6	3,8	13,2	11,1	9,5	6,4	4,5
Israel	3,4	2,5	3,7	3,0	1,3	5,5	5,1	6,4	3,4	2,8
Jordanie	14,2	5,5	5,8	3,1	2,9	16,9	12,0	6,2	4,1	4,1
Egypte	8,7	6,8	4,0	2,7	2,9	10,1	8,4	3,8	4,8	4,7
Libye	18,3	3,5	6,4	3,0	3,3	24,4	8,5	9,3	4,0	4,0
Tunisie	9,5	3,9	6,7	2,8	3,3	13,6	6,3	6,2	6,4	4,8
Algérie	14,5	6,9	3,2	3,3	3,4	13,8	7,9	5,4	6,0	6,3
Maroc	7,2	4,1	5,4	4,9	4,9	8,5	5,9	6,9	6,6	4,5
SUD & EST	8,6	5,3	5,2	3,9	2,8	10,6	7,8	7,1	6,0	3,7

* Les hypothèses 2010-2020 ne sont pas nationales, les autres sont nationales mais recalées sur 1991

Scénario "Alternatif"

I - LES CARACTERISTIQUES D'UNE STRATEGIE DE MAITRISE DE L'ENERGIE DANS LES PSEM

Le scénario alternatif de l'OME examine le potentiel de la maîtrise de l'énergie et du développement de énergies renouvelables dans les PSEM ; il s'agit d'évaluer le potentiel d'utilisation de nouvelles technologies performantes dont la diffusion pourrait permettre de réduire de manière notable la demande d'énergie.

Il existe en effet un marché très important pour les technologies énergétiques performantes qui pourraient être diffusées grâce à des partenaires industriels et à la mise en oeuvre de transfert de technologie.

Dans les différents secteurs consommateurs, les technologies qui sont les plus intéressantes sont les suivantes :

A - SECTEUR DE LA PRODUCTION D'ELECTRICITE

cycles combinés et unités de cogénération ; à plus long terme utilisation des énergies renouvelables pour la production d'électricité (centrales géothermiques, solaires et éoliennes).

B - SECTEUR INDUSTRIEL

nouveaux process performants (pétrochimie, aciéries, cimenteries, briquetteries, usines d'engrais, etc) et utilisation du gaz naturel et de l'électricité qui permettent d'améliorer les rendements ; utilisation de la cogénération.

C - SECTEUR DES TRANSPORTS

promotion des transports publics, moteurs performants, développement des véhicules utilisant les GPL et le gaz naturel comprimé (bus, taxis), développement du transport par train

D - SECTEUR RESIDENTIEL/TERTIAIRE

bâtiments bioclimatiques, capteurs solaires, équipements électriques performants (lampes, appareils électroménagers), climatisation au gaz naturel

Une politique de diffusion de ces technologies permettrait d'atteindre une réduction de la demande d'énergie par rapport au scénario projectif, un objectif d'une réduction de 20% à l'horizon 2020 est tout à fait réalisable comme cela est montré dans le chapitre suivant.

II - LE POTENTIEL D'ECONOMIE LIE A CERTAINES TECHNOLOGIES

Depuis le premier choc pétrolier de 1974, les pays européens ont développé une politique active de maîtrise de l'énergie qui a permis de réduire de manière substantielle l'intensité énergétique ; les prix bas du pétrole actuellement ont tendance à entraîner un certain relâchement des efforts mais les programmes restent importants, en particulier au niveau de la recherche et de la démonstration de nouvelles technologies (voir programme JOULE et THERMIE de la Commission Européenne).

Dans les PSEM, les programmes de maîtrise de l'énergie sont apparus récemment et manquent de moyens ; l'essentiel des actions a concerné d'une part le relèvement des tarifs des produits énergétiques (produits pétroliers, gaz, électricité) afin de limiter les subventions et d'atteindre les prix internationaux et d'autre part la mise en oeuvre d'audits, principalement dans l'industrie.

Le potentiel de diffusion de nouvelles technologie reste considérable étant donné les mauvaises performances, sur le plan du rendement énergétique, d'un grand nombre d'équipements actuellement utilisés ; des transferts de technologie et des campagnes de promotion d'équipements plus modernes permettraient donc de réduire de manière substantielle les consommations énergétiques.

Etant donné le contexte des PSEM, il faut souligner l'importance de développer les technologies performantes utilisant le gaz naturel pour la production d'électricité (cycles combinés et unités de cogénération) ainsi que dans le secteur industriel et résidentiel/tertiaire.

Un autre enjeu majeur concerne le développement de l'utilisation des énergies renouvelables, en particulier l'énergie solaire, pour le chauffage de l'eau et des bâtiments et aussi pour la production d'électricité ; ces pays disposent de ressources en énergie solaire mais aussi éolienne et géothermique et pourraient les valoriser dans le futur dans le cadre de partenariats avec les industriels européens.

L'étude du potentiel de ces différentes technologies permet de calculer les économies d'énergie qui pourraient être obtenues grâce à leur diffusion.

Dans l'ensemble des secteurs consommateurs de PSEM, il existe un potentiel important d'économie d'énergie ; globalement une réduction de 20% de la demande d'énergie finale à l'horizon 2020 par rapport au scénario projectif pourrait être obtenue grâce à la promotion de certaines technologies..

Les actions à mettre en oeuvre de façon prioritaires seraient les suivantes :

A - Secteur industriel : promotion de process performants dans l'industrie lourde (pétrochimie, aciéries, production d'engrais, cimenteries, briquetteries); développement de l'utilisation du gaz naturel car les process associés sont souvent plus performants.

La réduction de la demande d'énergie dans le secteur industriel pourrait atteindre 27 % de la consommation prévue à l'horizon 2020 dans le scenario projectif soit 34 Mtep.

La réduction de la demande d'électricité serait de 68 Twh à cet horizon.

B - Secteur des transports : promotion des transports collectifs dans les villes (métros, tramways, bus), contrôle des moteurs des véhicules particuliers, actions en faveur du renouvellement du parc, développement d'un réseau ferré pour le transport des passagers et des marchandises.

Une réduction de 17 % à l'horizon 2020 de la consommation du secteur des transports permettrait une réduction de 15 Mtep/an de la consommation de produits pétroliers ; ce chiffre peut être comparé aux exportations actuelles des pays producteurs de pétrole (161 Mtep), ce qui montre l'importance de développer des actions de maîtrise de l'énergie dans ce secteur.

C - Secteur résidentiel/tertiaire : construction de bâtiments bioclimatiques afin de limiter les besoins en chauffage et climatisation ; diffusion des lampes et des appareils électroménagers performants.

Etant donné la croissance démographique et donc le nombre très importants de nouveaux bâtiments qui vont être construits dans les 30 prochaines années, il s'agit là d'un enjeu fondamental afin que les ménages des PSEM ait accès à un habitat de qualité et à des appareils électroménagers à faible consommation d'énergie et d'électricité.

Une réduction de 26 % de la consommation du secteur résidentiel/tertiaire représenterait une économie de 25 Mtep/an à l'horizon 2020 ; la réduction de la consommation d'électricité serait d'environ 100 Twh/an.

La diffusion massive des capteurs solaires permettrait de réduire d'environ 10% les consommations dans le secteur résidentiel/tertiaire à l'horizon 2020 d'où une économie de l'ordre de 10 Mtep/an, ce qui est considérable.

Dans l'ensemble des secteurs la réduction de la demande finale serait donc à l'horizon 2020, de 75 Mtep et la réduction de la demande d'électricité de 185 Twh.

D - Secteur de la production d'électricité

Le potentiel d'économie dans le secteur de la production d'électricité est également très important et est lié à l'utilisation des cycles combinés et des unités de cogénération et à plus long terme des énergies renouvelables.

• Utilisation accrue des cycles combinés pour la production d'électricité

Les centrales à cycle combiné présentent l'avantage d'un rendement très élevé pour la production qui peut atteindre 55% contre environ 40% pour des centrales classiques à vapeur ; il est donc particulièrement intéressant de promouvoir l'utilisation de ces centrales dans les PSEM ; d'ores et déjà la plupart des pays utilisent ou prévoient d'utiliser cette filière mais la part des centrales à cycle combiné pourrait être encore accrue.

Une plus grande utilisation des cycles combinés, à la place de centrales à vapeur, avec une production additionnelle de 92 Twh de plus par rapport au scénario projectif à l'horizon 2020, (soit 10% de la production totale) amènerait une économie de combustibles de 4,2 Mtep/an.

• Développement des unités de cogénération

Les unités de cogénération, qui produisent à la fois de l'électricité et de la chaleur ensuite valorisée, sont largement utilisées en Europe dans le secteur industriel mais aussi pour le chauffage et même la climatisation des grands bâtiments et pour des réseaux de chaleur urbains.

Par contre leur diffusion a été jusqu'à présent fort limitée dans les PSEM du fait du manque de législation adaptée ainsi que de l'absence d'une politique de promotion de cette technologie qui pourtant présente beaucoup d'avantages.

En effet, les unités de cogénération de taille petite ou moyenne peuvent être rapidement construites (à la différence des grandes centrales électriques) et ont un rendement très élevé de l'ordre de 80% puisque la vapeur produite est valorisée dans un process industriel ou un bâtiment ; leur rentabilité économique est donc souvent intéressante et leur potentiel d'utilisation dans les PSEM très grand.

Une hypothèse réaliste d'une part de 15% des unités de cogénération dans la production électrique des PSEM à l'horizon 2020 se traduit par une production de ces unités de 140 Twh ; où à cet horizon, la capacité totale serait d'environ 20 GW, soit une capacité additionnelle moyenne de 1 GW/an sur la période 2000 -2020 ce qui est réalisable.

L'utilisation de la vapeur produite dans des process industriels ou des bâtiments entraînerait une économie de l'ordre de 10 Mtep/an, ce qui est considérable et montre bien l'intérêt de promouvoir cette technologie.

- **La promotion des énergies renouvelables**

Enfin, il est important de souligner le potentiel que représente les énergies renouvelables, et tout spécialement l'énergie solaire.

L'énergie solaire et les autres énergies renouvelables (éolien, géothermie), peuvent être utilisées pour la production d'électricité ; grâce aux programmes de recherche et de démonstration au niveau international ces technologies ont déjà connus d'importants progrès.

Ainsi plus de 350 MW de centrales solaires thermiques fonctionnent en Californie et plus de 4 GW d'éoliennes sont également en fonctionnement, dont 1 GW en Europe ; la capacité des centrales géothermiques est également très importante avec plusieurs GW dans le Monde.

L'utilisation du photovoltaïque est encore coûteuse mais peut être valablement utilisée pour des programmes de préélectrification rurale dans les pays en développement.

A l'avenir ces technologies vont encore s'améliorer et leur coût baisser et vont donc représenter une véritable opportunité pour les PSEM qui ont de grandes ressources énergétiques renouvelables ainsi que des sites pour la construction des centrales : étendues désertiques pour les centrales solaires et certaines parties du littoral pour les éoliennes (littoral sud marocain, littoral turc, littoral de la mer rouge en Egypte , etc)

A l'horizon 2020, le potentiel de diffusion de ces technologies est donc important et permettrait de réaliser des économies substantielles d'énergies fossiles.

- **L'utilisation des capteurs solaires pour l'eau chaude sanitaire**

D'ores et déjà certain pays ont entrepris une politique volontariste dans ce domaine, ainsi en Israël 380 000 tep/an de combustibles sont économisés grâce à l'utilisation de capteurs solaires mais leur utilisation reste encore limitée dans la plupart des pays de la zone (à l'exception de Chypre et de la Turquie).

Une politique volontariste de promotion des énergies renouvelables permettrait d'atteindre un objectif de 10% de la production d'électricité à l'horizon 2020 ; un tel objectif est techniquement faisable étant donné les ressources existantes et les progrès attendus dans les prochaines années

pour ces technologies qui sont déjà largement utilisés dans plusieurs pays européens et en Californie.

Un objectif de 10% de la production représenterait une production annuelle d'une centaine de Twh à l'horizon 2020 qui pourrait se répartir comme suit:

II - 1 - CENTRALES SOLAIRES THERMIQUES

Objectif 2020 : 50 Twh avec des centrales solaires thermiques qui auraient une capacité totale de 16 GW (la durée d'utilisation est de l'ordre de 3000h/an); il faudrait mettre en service en moyenne 800 MW par an sur la période 2000-2020, ce qui est réalisable dans le cadre d'une politique volontariste.

La technologie des centrales solaires thermiques est basée sur un système turbo-électrique à pression moyenne qui utilise le rayonnement solaire comme source d'énergie primaire, une chaudière au gaz naturel servant d'appoint. Le champs solaire est composé de miroirs cylindro-paraboliques avec un tube placé suivant la ligne focale où circule le fluide caloporteur. Ce fluide est utilisé pour convertir l'eau en vapeur surchauffée, alimentant un turbogénérateur. L'électricité est ainsi produite de manière classique par un turbogénérateur.

Afin d'assurer une production de courant même lorsque l'ensoleillement est faible ou nul une chaudière auxiliaire à gaz naturel est disponible pour produire de la vapeur. La conception modulaire du champs solaire permet des dimensions flexibles de la centrale ainsi qu'un temps de construction réduit, environ 18 mois à partir du stade de l'étude initial jusqu'à la mise en service.

L'expérience Californienne est d'une dizaine années avec 9 installations en service pour un total de 354 MW dans le Sud Californien (Mojave Desert). Il s'agit d'installations de puissance unitaire allant jusqu'à 80 MW.

La productibilité solaire annuelle dans le désert Californien est de 370 kwh/m²/an actuellement.. Une centrale de 80 MW produit 177 GWh /an à partir du solaire soit 2200 kwh/kw installé; le rendement d'utilisation de l'énergie solaire est de 14%. Ce type de centrale occupe un terrain de 150 Ha dont 47 Ha pour le champs de collecteurs (miroirs cylindro-paraboliques).

Les pays du Sud et de l'Est méditerranéen jouissent d'un ensoleillement comparable à celui de la Californie et la construction de centrales thermiques solaires y est donc possible. Des ensoleillements directs moyens annuels publiés de certaines régions Méditerranéennes sont données ci-après à titre indicatif en comparaison à ceux du désert californien:

Dagett (Californie, 35° N)	2580 à 2810 kWh/m ² /an
Sud du Maroc et de l'Algérie (30° N)	2100 à 2700kwh/m ² /an
Caire (Egypte, 30° N)	2127 à 2330 kWh/m ² /an
Assouan (Haute Egypte):	près de 2700 kwh/m ² /an
Néguev (désert Israel)	plus de 2000 kWh/m ² /an

Les coûts de production de l'électricité sont actuellement de l'ordre de 0,1 \$ par kwh mais devrait baisser dans le futur grâce aux progrès technologiques attendus ; la compétitivité économique à l'horizon 2010 -2020 viendrait d'une part du renchérissement attendu des prix des hydrocarbures et d'autre part des taxes sur l'utilisation des combustibles fossiles qui encourageraient l'utilisation des énergies renouvelables.

Un tel développement serait possible dans le cadre de partenariats avec l'industrie européenne.

II - 2 - EOLIENNES

Objectif 2020 : 25 Twh avec des éoliennes qui auraient une capacité totale de 8 GW (la durée d'utilisation est de l'ordre de 3000h/an dans les sites où la vitesse de vent est de 8 m/s) ; il faudrait mettre en service 400 MW/an sur la période 2000 - 2020.

Les sites les plus intéressants dans les PSEM sont le littoral atlantique au sud du Maroc et la zone de Tanger, le littoral méditerranéen en Egypte et en Turquie, les cotes de la Mer Rouge en Egypte ainsi que certaines zones montagneuses.

Des centrales éoliennes sont déjà en fonctionnement ou en projet en Egypte et au Maroc ; il faudrait renforcer ces premières actions en mettant l'accent sur le transfert de technologie afin que les éoliennes puissent être construites dans les PSEM.

Actuellement, les éoliennes les plus performantes en Europe ont une puissance unitaire d'environ 500 kW pour un diamètre de 35 m et les coûts de production de l'électricité sont compétitifs dans les sites où la vitesse du vent dépasse 8 m/s.

II - 3 - CENTRALES GEOTHERMIQUES

Objectif 2020 : 25 Twh avec des centrales géothermiques qui auraient une capacité de 3 GW ; les sites potentiels sont en Turquie et en Algérie.

Il faut rappeler que de plusieurs centrales géothermiques sont en fonctionnement dans le monde. Les capacités installées restent limitées et variables selon les pays : 2200 MW aux États-Unis, 900 MW aux Philippines, 650 MW au Mexique et 500 MW en Italie . Il serait donc très important de développer des coopérations dans ce domaine entre l'Europe et les PSEM ayant un potentiel géothermique (Turquie, Algérie).

Une centrale géothermique est d'ailleurs déjà en fonctionnement en Turquie.

II - 4 - LE POTENTIEL HYDROELECTRIQUE DE L'AFRIQUE EQUATORIALE ET LES POSSIBILITES D'EXPORTATION VERS L'AFRIQUE DU NORD

Enfin, il faut souligner qu'un potentiel hydroélectrique considérable qui n'est pas encore exploité existe dans l'Afrique centrale tout particulièrement au Zaïre mais aussi en Ethiopie ; ce potentiel pourrait être développé et l'électricité exportée, grâce à des lignes à très haute tension en courant continu, vers les pays d'Afrique du Nord et en particulier l'Egypte.

De tels projets sont à l'étude et pourraient être développés au début du prochain siècle dans le cadre de la coopération entre les pays africains et l'Europe.

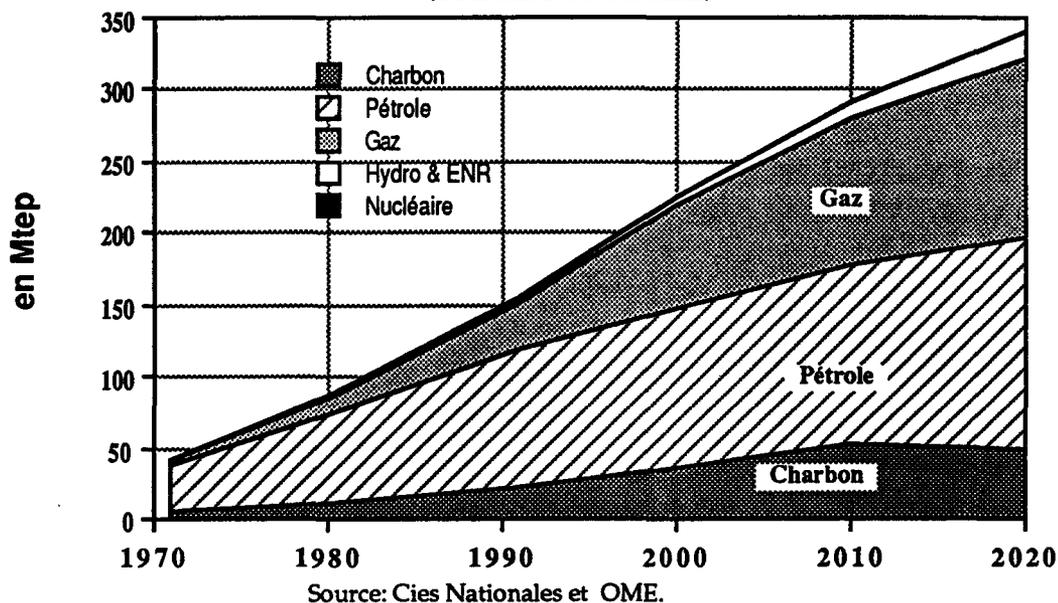
Le potentiel hydroélectrique du site d'Inga sur le fleuve Zaïre à l'Ouest du Zaïre est ainsi de plus de 100 Twh qui pourraient être produits à un coût très faible ; une partie de cette production pourrait être exportée sur une distance de 4000 km par des lignes à courant continu à Très Haute Tension (600 kV ou plus) vers l'Egypte.

Des lignes sur des distances de l'ordre de 2000 km existent déjà en Afrique et au Brésil et un tel projet est techniquement et économiquement réalisable dans le cadre d'un partenariat entre l'Europe et l'Afrique.

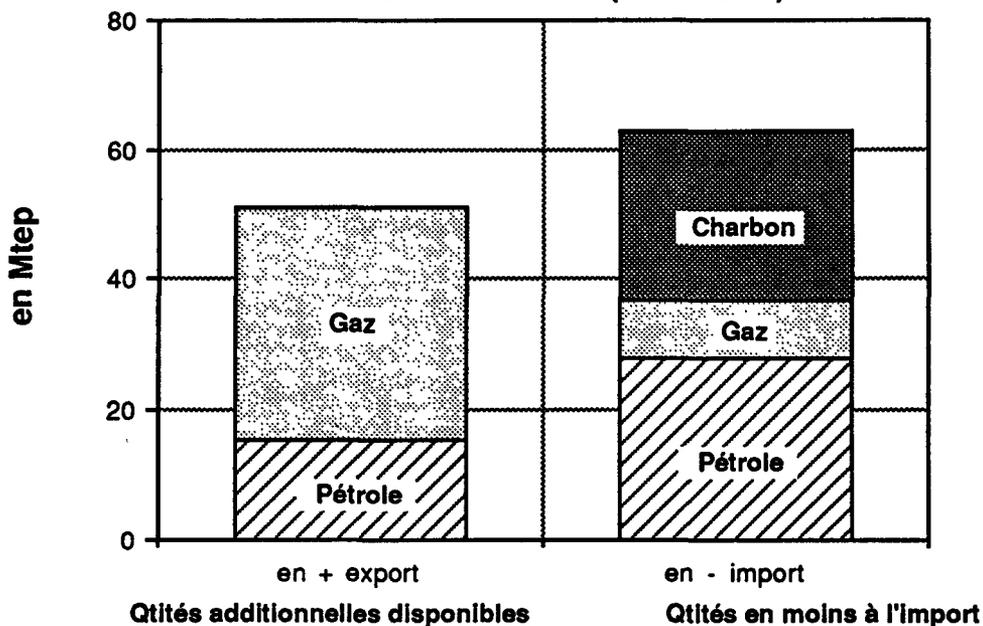
La construction d'une ligne à Très Haute Tension entre le Zaïre et l'Egypte d'une capacité de 3 GW permettrait d'exporter de l'ordre de 25 Twh/an à l'horizon 2020 ce qui permettrait à l'Egypte d'économiser 5 Mtep/an d'hydrocarbures.

En conclusion, les énergies renouvelables pourraient contribuer de manière substantielle à la production d'électricité dans les PSEM à l'horizon 2020, une part de 10 % de la production représente une production d'une centaine de Twh/an. Pour le Maroc, une part de 10 % représenterait une production de 4 Twh/an par les centrales solaires et éoliennes (par exemple, 2 Twh solaire avec 900 MW et 2 Twh avec 700 MW).

**Consommation d'énergie primaire dans les PSEM
(scénario alternatif)**



**QUANTITES ADDITIONNELLES DEGAGEES DANS LES PSEM
Grâce au scénario alternatif (Horizon 2020)**



III - CONCLUSION : LE POTENTIEL GLOBAL D'ECONOMIE D'ENERGIE DANS LES PSEM

La diffusion dans les PSEM de technologies énergétiques performantes dont certaines sont déjà largement utilisées en Europe permettrait d'obtenir des économies d'énergie très importantes.

Des hypothèses réalistes de diffusion de ces technologies montre qu'un objectif d'économie d'environ 60 Mtep en 2010 et 120 Mtep en 2020 pourrait être atteint.

A l'horizon 2020, la demande d'énergie ne serait ainsi que de 356 Mtep contre 472 Mtep dans le scénario projectif.

La consommation de pétrole serait réduite à cet horizon de 45 Mtep, la consommation de charbon de 27 Mtep et la consommation de gaz de 48 Mtep par rapport au scénario projectif.

Ces économies permettraient, en réduisant la demande intérieure des PSEM, d'augmenter les exportations d'hydrocarbures vers l'Europe, Il apparait donc nécessaire de développer de véritables partenariats entre les PSEM et l'Europe pour diffuser ces technologies.

En effet, à l'horizon 2020, l'Algérie, l'Egypte, la Libye et la Syrie dégagent des quantités additionnelles à l'exportation de 53 Mtep (qui ne seront pas consommées sur le marché local) dont 16 Mtep/an de pétrole et de 37 Mtep de gaz naturel

Les autres pays (Turquie, Maroc, Israel ..) importeront moins d'énergie, environ 67 Mtep dont 29 Mtep de pétrole, 26 Mtep de charbon et 12 Mtep de gaz naturel à l'horizon 2020. Les quantités de pétrole et de gaz ainsi libérées qui proviendraient en quasi totalité des pays du Golfe pourraient elles aussi être disponibles pour l'Europe.

QUANTITES DEGAGEES GRACE AU SCENARIO ALTERNATIF (Mtep)

2000	Quantités en plus à l'exportation		Quantités importées en moins			TOTAL
	Pétrole	Gaz	Charbon	Pétrole	Gaz	Total
Turquie			3,1	2,8	1,8	7,7
Syrie	0,7	0,6				1,3
Israël			1,3	0,3	en + 0,4	1,1
Jordanie				0,3	0,0	0,4
Egypte	1,7	1,5				3,2
Libye	0,7	0,7				1,4
Tunisie				0,0	0,3	0,3
Algérie	1,0	1,4				2,4
Maroc			0,5	0,0	0,1	0,6
Chypre				0,1		0,1
Liban				0,1		0,1
Sud & Est	4,1	4,3	4,8	3,7	1,8	19

2010	Quantités en plus à l'exportation		Quantités importées en moins			TOTAL
	Pétrole	Gaz	Charbon	Pétrole	Gaz	
Turquie			8,0	11,2	4,3	23,5
Syrie	1,9	2,0				3,9
Israël			3,5	1,2	en +0,6	4,1
Jordanie				1,2	0	1,2
Egypte	4,5	4,2				8,7
Libye	1,0	2,6				3,6
Tunisie				0,9	0,5	1,4
Algérie	3,1	4,8				7,9
Maroc			1,5	1,5	en +0,3	2,7
Chypre				0,5		0,5
Liban				1,3		1,3
Sud & Est	10,4	13,6	13,0	17,8	3,9	59

2020	Quantités en plus à l'exportation		Quantités importées en moins			TOTAL
	Pétrole	Gaz	Charbon	Pétrole	Gaz	
Turquie			16,2	18,3	9,7	44,3
Syrie	2,6	5,3				7,9
Israël			5,7	1,4	0,5	7,6
Jordanie				2,3	0,0	2,3
Egypte	7,6	11,8				19,4
Libye	1,5	6,9				8,4
Tunisie				1,7	1,5	3,1
Algérie	4,3	12,6				17,0
Maroc			4,5	2,1	0,1	6,7
Chypre				0,9		0,9
Liban				2,1		2,1
Sud & Est	16,0	36,6	26,4	28,9	11,8	120

SCENARIO ALTERNATIF: Consommations d'énergie primaire Horizon 2020 (Mtep)

2000	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro & ENR	TOTAL
Turquie	23,9	29,2	16,4	0	4,0	73,5
Syrie	0	9,3	7,3	0	0,4	17,0
Israel	6,5	7,6	0,4	0	0,1	14,6
Jordanie	0	4,6	0,3	0	0	4,8
Egypte	0,9	24,0	15,5	0	1,1	41,6
Libye	0	8,3	8,3	0	0,1	16,7
Tunisie	0,1	5,1	2,8	0	0	8,1
Algérie	1,0	12,0	18,6	0	0,1	31,7
Maroc	2,4	6,7	1,4	0	0,3	10,8
Chypre	0,1	2,1	0	0	0	2,2
Malte	0,2	0,5	0	0	0	0,7
Liban	0	3,6	0	0	0	3,6
Sud & Est	35,1	113,1	71,0	0	6,2	225,5

2010	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro & ENR	TOTAL
Turquie	36,0	34,6	23,5	0	7,3	101,4
Syrie	0	15,1	12,0	0	0,7	27,8
Israel	10,5	7,3	0,6	0	0,4	18,8
Jordanie	0	5,4	0,4	0	0,1	5,9
Egypte	1,1	23,2	24,2	0	1,4	49,9
Libye	0	9,0	11,6	0	0,3	20,9
Tunisie	0,1	5,3	4,2	0	0,0	9,7
Algérie	1,0	15,9	22,2	0	0,4	39,4
Maroc	4,1	7,4	3,8	0	0,6	15,9
Chypre	0,1	2,9	0	0	0	3,0
Malte	0,3	0,8	0	0	0	1,1
Liban	0	4,3	0	0	0,1	4,5
Sud & Est	51,7	131,2	102,4	0	11,5	296,8

2020	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro & ENR	TOTAL
Turquie	35,7	38,3	26,6	0	10,2	110,8
Syrie	0	21,2	15,8	0	1,2	37,7
Israel	7,2	7,8	1,3	0	1,2	17,4
Jordanie	0	6,5	0,4	0	0,2	7,2
Egypte	1,3	24,9	30,7	0	1,4	60,4
Libye	0	9,6	15,5	0	1,0	26,1
Tunisie	0,1	5,8	6,2	0	0,2	12,4
Algérie	1,0	23,4	23,8	0	1,5	49,8
Maroc	4,6	9,7	8,0	0	0,9	23,2
Chypre	0,1	3,6	0	0	0,1	3,7
Malte	0,3	1,0	0	0	0	1,4
Liban	0	5,4	0	0	0,2	5,6
Sud & Est	50,3	157,4	128,3	0	17,6	355,7

Scenario Alternatif : PRODUCTION D'ELECTRICITE 2000-2010-2020 (Twh)

2000	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro & ENR	TOTAL
Turquie	40,7	2,7	33,4	0	46,3	123,1
Syrie	0	1,0	20,3	0	5,0	26,3
Israël	23,9	7,5	1,7		1,3	34,3
Jordanie	0	4,3	1,0	0	0,2	5,6
Egypte	0	7,8	38,9	0	13,3	59,9
Libye	0	8,0	15,5	0	0,9	24,5
Tunisie	0	3,6	4,5	0	0,4	8,5
Algérie	0	0,7	23,9	0	1,7	26,2
Maroc	6,2	2,0	4,0	0	3,0	15,1
Chypre	0	2,9	0	0	0,1	3,0
Malte	0,9	0,8	0	0	0,1	1,7
Liban	0	4,3	0	0	0,1	4,3
SUD & EST	71,6	45,6	143,1	0	72,2	332,5

2010	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro & ENR	TOTAL
Turquie	85,5	0,7	62,8	0	84,9	233,9
Syrie	0	5,7	29,8	0	7,8	43,3
Israël	32	5,4	2,6	0	5,3	45,3
Jordanie	0	5,8	1,4	0	1,0	8,2
Egypte	0	6,2	66,1	0	15,8	88,0
Libye	0	10,0	19,7	0	3,9	33,6
Tunisie	0	4,8	10,0	0	0,5	15,4
Algérie	0	1,1	35,9	0	4,9	41,9
Maroc	10,7	0	10,4	0	7,5	28,6
Chypre	0	4,3	0	0	0,3	4,5
Malte	1,2	1,2	0	0	0,1	2,6
Liban	0	4,3	0	0	1,5	5,9
SUD & EST	129,3	49,5	238,8	0	133,5	551,1

2020	Charb.	Pétr.	Gaz	Nucl.	Hydro & ENR	TOTAL
Turquie	90,6	0,6	71,5	0	118,5	281,2
Syrie	0	18,7	37,2	0	7,5	63,5
Israël	31,6	3,9	5,8	0	13,7	55
Jordanie	0	5,8	2,0	0	2,9	10,6
Egypte	0	4,9	89,5	0,0	16,3	110,7
Libye	0	12,5	21,1	0	11,5	45,1
Tunisie	0	5,8	14,4	0	2,7	22,8
Algérie	0	1,7	50,8	0	17,5	70,0
Maroc	10,8	0	20,9	0	10,3	42,0
Chypre	0	5,8	0	0	0,8	6,7
Malte	1,3	1,9	0	0	0,4	3,6
Liban	0	5,4		0	2,5	7,9
SUD & EST	134,3	66,9	313,1	0	204,8	719,1

***CONCLUSION
GENERALE***

L'analyse des perspectives énergétiques des PSEM (Pays du Sud et de l'Est du Bassin Méditerranéen, de la Turquie au Maroc) a fait ressortir quelques points essentiels :

1) L'importance du développement démographique

La population devrait croître de 200 Mhab actuellement à plus de 340 Mhab en 2020 (selon les prévisions des Nations Unies, variante moyenne).

Plus que les niveaux de population, les chiffres peut-être les plus frappants sont les nombres d'emplois à créer au cours des prochaines décennies. Ce nombre d'emplois à créer va augmenter au cours des prochaines années, pour atteindre quelque 2,4 millions d'emplois masculins dans les six principaux pays (Algérie, Egypte, Maroc, Syrie, Tunisie et Turquie), contre 1,7 million actuellement. Ce chiffre serait à majorer de 20 à 30% pour tenir compte de l'emploi féminin d'ici 2000, et davantage pour 2005, peut être 40% ou plus.

2) La nécessité d'un développement économique accéléré, mais aussi les incertitudes qui pèsent sur ce futur développement économique étant donnée la crise actuelle.

La démographie, l'emploi et la pression migratoire continueront à peser lourdement sur ces perspectives de développement et social des PSEM.

3) La forte croissance de la demande d'énergie

Dans le cadre d'un scénario "projectif" (établi par l'OME à partir des prévisions nationales des principales organisations énergétiques des PSEM), la demande d'énergie pourrait passer de 155 Mtep à 472 Mtep en 2020. Un tel développement rend impérative une forte croissance de la production d'hydrocarbures si l'on veut éviter une baisse des exportations.

4) La forte croissance de la production d'électricité

La production d'électricité de 194 Twh à près de 932 Twh en 2020. Cet essor très important est lié au développement socio-économique attendu, mais pourrait être limité par une politique active d'utilisation rationnelle d'électricité.

5) La croissance de la capacité de production électrique d'ici 2020

La croissance de la capacité de production électrique pourrait être de l'ordre de 90 GW, ce qui représente un investissement d'une centaine de milliards de \$. Etant donné l'endettement des PSEM, de tels investissements ne pourraient vraisemblablement être réalisés que dans le cadre de partenariats avec les compagnies d'électricité, les industriels et les banques des pays industrialisés.

6) L'intérêt de la maîtrise de l'énergie

Cet essor très important dans les consommations d'énergie et d'électricité montre bien l'importance et l'intérêt de promouvoir la maîtrise de l'énergie, éventuellement dans le cadre d'une coopération étroite avec l'Europe.

En réduisant la demande interne d'hydrocarbures grâce à la diffusion de technologies plus performantes (déjà largement utilisées en Europe) dans les usages finaux dans l'ensemble des secteurs (industrie, transport, résidentiel/tertiaire), une telle politique permettrait d'augmenter les capacités d'exportation des PSEM.

Dans le cadre d'un scénario alternatif basé sur la maîtrise de l'énergie et un recours accru aux énergies renouvelables, à l'horizon 2020, la demande d'énergie des PSEM dans un tel scénario alternatif serait de 356 Mtep et celle d'électricité de 720 Twh, à comparer à 472 Mtep et 932 Twh pour le scénario projectif.

Globalement environ 120 Mtep/an pourraient être économisées localement. Plus précisément, l'Algérie, l'Égypte, la Libye et la Syrie pourraient dégager des quantités additionnelles à l'exportation de 53 Mtep, dont 16 Mtep/an de pétrole et 37 Mtep de gaz naturel.