



# Tendances de l'efficacité énergétique dans les pays du bassin méditerranéen



Rapport élaboré par le réseau MEDENER  
Projet MED-IEE : Indicateurs d'Efficacité Energétique pour la Méditerranée



Avril 2014

---

Rapport préparé par Enerdata en collaboration  
avec Alcor, ANME, ADEREE, APRUE et ALMEE

*Toute reproduction même partielle de ce document doit citer la source Medener*

## Sommaire

0. Liste des graphiques.....	IV
1. Résumé.....	8
2. Introduction.....	10
2.1. Présentation du projet indicateurs d'efficacité énergétique de MEDENER.....	10
2.2. Objectifs et contenu du rapport.....	12
2.3. Les sources de données.....	13
3. Contexte de l'efficacité énergétique.....	14
3.1. Les enjeux et objectifs des politiques d'efficacité énergétique.....	14
3.2. Tendances de la consommation énergétique.....	15
3.3. Les tendances globales de l'efficacité énergétique : intensités primaires et finales.....	20
4. Les tendances de l'efficacité énergétique dans le secteur des transformations.....	27
5. Les tendances de l'efficacité énergétique dans le résidentiel.....	31
5.1. Tendances des consommations et caractérisation des ménages.....	31
5.2. Usages thermiques.....	38
6. Les tendances de l'efficacité énergétique dans les transports.....	49
6.1. Tendances de consommation.....	49
6.2. Les transports routiers.....	51
6.3. Le transport aérien.....	57
7. Les tendances de l'efficacité énergétique dans l'industrie.....	58
7.1. Tendances de consommation.....	58
7.2. Intensités sectorielles.....	60
7.3. Impact des changements de structure sur l'intensité manufacturière.....	62
7.4. Consommations spécifiques des IGCE : cas du ciment.....	62
8. Les tendances de l'efficacité énergétique dans le tertiaire.....	64
8.1. Tendances globales.....	64
8.2. Consommation unitaire par branche.....	68
9. Les tendances d'efficacité énergétique dans l'agriculture et la pêche.....	70
9.1. Tendances globales.....	70
9.2. Indicateurs par branche.....	72
10. Conclusions et recommandations.....	75
11. Bibliographie et références.....	76
12. Annexe : Organisation du projet MEDENER sur les indicateurs d'efficacité énergétique.....	77

## Liste des graphiques

Figure 1 : MEDENER, Association méditerranéenne des agences nationales de maîtrise de l'énergie .....	11
Figure 2 : Organisation de la collecte dans les pays du Sud de la Méditerranée .....	13
Figure 3 : Consommation d'énergie primaire et PIB (2010) .....	15
Figure 4 : Évolution des consommations primaires et PIB par zone .....	16
Figure 5 : Evolution des consommations d'énergie primaire et PIB par pays (%/an, 2000-2010) .....	16
Figure 6 : Consommation d'énergie primaire par grand secteur (2010) .....	17
Figure 7 : Répartition par secteur de la consommation finale d'énergie (2010).....	17
Figure 8 : Répartition de la consommation finale par énergie (2010).....	18
Figure 9 : Part de l'électricité dans la consommation finale d'énergie .....	19
Figure 10 : Consommation d'électricité par habitant (électrifié).....	19
Figure 11 : Consommation énergétique finale et PIB par habitant (2010).....	20
Figure 12 : Intensité énergétique primaire : taux de change et parités de pouvoir d'achat (2010).....	21
Figure 13 : Evolution des intensités énergétique primaire (2000-2010).....	22
Figure 14 : Variations des intensités énergétiques primaires (2008-2010).....	24
Figure 15 : Variations des intensités primaires et finales (2000-2010).....	23
Figure 16 : Tendances de l'intensité finale: total et électrique (2000-2010).....	24
Figure 17 : Impact des changements structurels du PIB sur l'intensité finale (2000-2010).....	25
Figure 18 : Poids des valeurs ajoutées sectorielles dans le PIB (2000/2010).....	25
Figure 19 : Economies d'énergie des 9 pays méditerranéens .....	26
Figure 20 : Rendement global du secteur des transformations.....	27
Figure 21 : Rendement du secteur électrique.....	28
Figure 22 : Rendement des centrales thermiques électriques.....	28
Figure 23 : Part des énergies renouvelables dans la production électrique (2000,2010) .....	29
Figure 24 : Variation de la consommation primaire en Espagne (2000-2010).....	30
Figure 25 : Poids du résidentiel dans la consommation finale énergétique.....	31
Figure 26 : Consommation d'énergie des ménages par énergie (2000, 2010).....	32
Figure 27 : Evolution de la taille moyenne des ménages et du nombre de ménages.....	32
Figure 28 : Evolution du nombre de ménages : total et ménages électrifiés (2000-2010).....	33
Figure 29 : Consommation d'énergie, revenu par ménage et nombre de ménages (2000-2010).....	33
Figure 30 : Consommation unitaire par ménage : total énergie et électricité (2010) .....	34
Figure 31 : Evolution des consommations unitaire par ménage.....	35
Figure 32 : Effet de l'électrification des ménages sur la consommation unitaire d'électricité .....	36
Figure 33 : Consommation d'énergie par ménage en fonction du revenu (2010).....	36
Figure 34 : Consommation d'électricité par ménage* en fonction des prix (2010).....	37
Figure 35 : Evolution des consommations unitaires d'énergie par ménage (2005-2010).....	37
Figure 36 : Consommation d'énergie par logement pour les usages thermique (2000, 2010).....	39
Figure 37 : Part du chauffage dans la consommation des ménages.....	39
Figure 38 : Consommation spécifique des logements pour le chauffage .....	40
Figure 39 : Consommation unitaire d'énergie pour la cuisson par ménage.....	40
Figure 40: Consommation de la cuisson par logement et effet substitution en Tunisie.....	41
Figure 41 : Part des logements avec chauffe-eau et par énergie.....	42
Figure 42 : Taux d'équipement des ménages en chauffe-eau solaire .....	42
Figure 43 : Part des logements équipés en CES en fonction du taux d'ensoleillement .....	43
Figure 44 : Consommation unitaire des ménages pour l'eau chaude .....	44
Figure 45 : Economies d'énergie induites par l'installation de chauffe-eau solaire .....	44
Figure 46 : Evolution des consommations d'électricité spécifique (hors climatisation).....	45
Figure 47 : Taux d'équipement des ménages en gros équipements électroménagers.....	46
Figure 48 : Facteurs de variation de la consommation des réfrigérateurs en Algérie (2000-2010).....	47
Figure 49 : Taux d'équipement des ménages en climatiseurs .....	48

Figure 50 : Consommation d'électricité pour la climatisation par ménage.....	48
Figure 51 : Place des transports dans la consommation énergétique finale.....	49
Figure 52 : Tendances des consommations, PIB et intensités.....	50
Figure 53 : Décomposition de la consommation par mode (2000,2010).....	50
Figure 54 : Part des transports routiers dans la consommation des transports.....	51
Figure 55 : Evolution du nombre de voitures par habitant.....	51
Figure 56 : Caractérisation du parc circulant par type de véhicule (2000, 2010).....	52
Figure 57 : Consommation par équivalent voiture et prix des carburants (2010).....	53
Figure 58 : Tendances de consommation du transport routier par type de véhicule (2000 et 2010).....	53
Figure 59 : Consommation spécifique des automobiles (l/ 100 km) : moyenne parc, véhicules neufs.....	54
Figure 60 : Caractéristiques technique des véhicules neufs (litre/ 100 km) (2010).....	55
Figure 61 : Décomposition de la variation de consommation des voitures (2000-2010).....	55
Figure 62 : Décomposition de la consommation unitaire (koe/tkm) – (%/an, 2000-2010).....	56
Figure 63 : Part du transport aérien dans la consommation des transports.....	57
Figure 64 : Consommation unitaire par passager aérien (tep/passager).....	57
Figure 65 : Place de l'industrie dans la consommation énergétique finale.....	58
Figure 66 : Consommation de l'industrie par énergie (2000, 2010).....	58
Figure 67 : Tendances des intensités de l'industrie (%/an, 2000-2010).....	59
Figure 68 : Place des IGCE dans la consommation finale de l'industrie (2000, 2010).....	59
Figure 69 : Tendances de l'intensité de l'industrie manufacturière (2000-2010).....	60
Figure 70 : Tendances des intensités par branche industrielle (%/an, 2000-2010).....	61
Figure 71 : Effet de structure dans l'industrie manufacturière (%/an ; 2000-2010).....	62
Figure 72 : Consommation spécifique de combustibles pour la production de clinker.....	63
Figure 73 : Consommation spécifique de ciment (2010).....	63
Figure 74 : Place du tertiaire dans la consommation finale.....	64
Figure 75 : Consommation énergétique par branche.....	65
Figure 76 : Consommation d'énergie, valeur ajoutée et emploi dans les services (2000-2010).....	65
Figure 77 : Intensité énergétique du tertiaire.....	66
Figure 78 : Evolution de l'intensité énergétique du tertiaire (2000-2010).....	67
Figure 79 : Consommation d'électricité par emploi (kWh/emploi).....	67
Figure 80 : Consommation d'électricité par branche et par emploi (2010).....	68
Figure 81 : Consommation unitaire d'électricité des hôtels-restaurants par nuitée (2010).....	69
Figure 82 : Consommation unitaire du secteur de la santé par lit.....	69
Figure 83 : Part de l'agriculture dans la consommation finale.....	70
Figure 84 : Part de la valeur ajoutée de l'agriculture dans le PIB.....	70
Figure 85 : Consommation du secteur agricole par énergie (2010).....	71
Figure 86 : Intensité énergétique de l'agriculture.....	71
Figure 87 : Surface agricole par habitant et % surface irriguée.....	72
Figure 88 : Taux de mécanisation (nombre de tracteurs par 1000 habitants).....	72
Figure 89 : Consommation de l'agriculture par ha (tep/ha).....	73
Figure 90 : Consommations de l'agriculture par hectare : moyenne, agriculture irriguée (2010)*.....	73
Figure 91 : Consommation unitaire par tonne de poissons.....	74

## I. Résumé

Ce rapport décrit les tendances d'efficacité énergétique dans les 4 pays du sud de la Méditerranée (Algérie, Liban, Maroc, Tunisie) et 5 pays européens (France, Espagne, Italie, Grèce et Portugal) dont les principales conclusions sont résumées ci dessous par secteur.

Ce rapport s'appuie sur les indicateurs d'efficacité énergétique par grand secteur consommateur d'énergie développés dans le cadre du projet MEDENER sur les indicateurs pour les 4 pays du sud de la Méditerranée et sur les indicateurs du projet européen ODYSSEE-MURE pour les pays européens.

### Conclusions globales :

- Il existe un fort découplage entre la consommation d'énergie et le PIB pour les 5 pays de l'UE et pour la Tunisie et le Liban de 2000 à 2010.
- En 2010, la Grèce a l'intensité énergétique la plus basse suivie de la Tunisie (à parités de pouvoir d'achat). A l'autre extrême, l'Algérie a une intensité 2 fois plus élevée.
- Le secteur énergie contribue dans tous les pays sauf le Liban à faire baisser l'intensité primaire du fait d'une amélioration du rendement des centrales thermiques (plus de 5 points de gains en Espagne et Tunisie du fait des cycles combinés à gaz) et du développement des renouvelables (Espagne et Portugal surtout, également en Italie, Maroc et Grèce).
- La tertiarisation a contribué à réduire l'intensité énergétique finale d'environ 0.5%/an en moyenne en Grèce, Espagne, Liban et Portugal ; dans les autres pays l'impact est marginal.

### Ménages :

- La consommation moyenne d'énergie progression rapidement au Liban, Algérie et Maroc (~3%/an); elle baisse par contre au Portugal, en Tunisie et en Grèce. Au Maroc, l'augmentation du taux d'électrification de 68 à 95% de 2000 à 2010 explique les 2/3 de la hausse de la consommation d'électricité par ménage (contre un peu moins de 20% en Tunisie et Algérie où ce taux est passé de 95% à presque 100%).
- La consommation d'électricité par ménage électrifié progresse rapidement dans les pays du sud et au Portugal (>2%/an), du fait d'une progression des taux d'équipement (réfrigérateurs, TV, TIC, climatisation, chauffe-eau) ; l'augmentation est faible en Espagne et Grèce du fait de la crise.
- La France et le Liban ont le niveau le plus élevé (> 5000 kWh) ; la Tunisie et le Maroc se situent autour de 1000 kWh, l'Algérie 2000 kWh et les autres pays de l'UE autour de 3000 kWh. En Tunisie, Algérie et Maroc et Italie, les équipements électroménagers et l'éclairage ont un poids dominant dans la consommation d'électricité (80-90%). La climatisation est surtout importante au Liban (> 10% ; environ 5% dans les autres pays). La consommation d'électricité pour les

usages thermiques est surtout significative en France et au Portugal (> 50%). Le niveau plus élevé en France et Liban est en partie expliqué par le poids du chauffage en France et de la climatisation au Liban.

- Les consommations spécifiques de chauffage baissent dans les pays de l'UE sauf Italie du fait des politiques mises en place; elles augmentent en Algérie, Italie et Liban du fait de l'amélioration du confort.

- Dans tous les pays on observe une forte progression du nombre de logements équipés de chauffe-eau solaire, tout particulièrement en Grèce, au Liban et en Tunisie. La Grèce est nettement en tête avec près d'un quart des ménages équipés suivie du Liban et de la Tunisie.

### Industrie :

- Le poids du secteur industrie est en baisse dans tous les pays sauf la Tunisie. La part des IGCE dans la consommation de l'industrie est en hausse dans les pays du sud : elle varie de 30% en Grèce à plus de 55% pour l'Algérie, le Maroc et le Liban (50% en moyenne dans les 9 pays). Dans les pays du sud le ciment est de loin la branche dominante (30-45%) et en général son poids augmente.
- Dans l'industrie du ciment, la consommation spécifique par tonne de clinker est en baisse dans la plupart des pays du sud mais augmente en France, Espagne et

Italie, du fait de la sous utilisation des capacités de production liée à la crise. Le Maroc et le Liban ont les meilleures performances, les autres pays ayant des consommations spécifiques de 25 à 35% supérieures et même de 60% pour l'Algérie, ce qui laisse entrevoir des économies potentielles.

- Les changements structurels vont dans le sens d'une hausse des intensités dans la majorité des pays du sud, du fait d'un poids croissant de branches énergivores, notamment ciment.

### Transport :

- La consommation des transports évolue nettement moins rapidement que le PIB de 2000 à 2010 dans 3 pays (Grèce, Tunisie et Liban) et dans une moindre mesure en France et Espagne. La croissance est très rapide et nettement supérieure à celle du PIB au Maroc et en Algérie. La consommation des transports est quasi plate en France et Italie.
- Le transport routier absorbe: entre 80 et 90% du total et son poids croît dans la plupart des pays, sauf Liban (baisse), France et Italie (stabilité). La part de l'aérien varie entre 10 et 15% (sauf Algérie seulement 4%); cette part est fortement liée au tourisme dans la plupart des pays.

- Les voitures ont un poids important dans la consommation des transports dans les pays de l'UE (de 37% en Espagne à 54% au Portugal) et au Liban (65%). La consommation des bus est plus significative en Tunisie et au Maroc (> 10%). La consommation spécifique des voitures décroît dans tous les pays du fait de l'amélioration technique des véhicules et du remplacement des véhicules obsolètes par de nouveaux véhicules moins énergivores et cette tendance va continuer du fait de l'écart existant entre les performances moyennes du parc et celles des véhicules neufs (environ 25% en 2010).

## 2. Introduction

### 2.1. Présentation du projet indicateurs d'efficacité énergétique de MEDENER

L'efficacité énergétique est aujourd'hui un enjeu majeur pour endiguer les émissions de CO<sub>2</sub>, réduire la dépendance énergétique des pays importateurs et atténuer les effets de l'augmentation du prix du pétrole. La plupart des pays de la rive Sud et Est de la Méditerranée (PSEM) ont mis en place des stratégies et des politiques d'efficacité énergétique. Leur essor met en perspective l'utilité de mettre en place un système de suivi détaillé des performances énergétiques pour évaluer l'impact des politiques, comprendre les tendances de la demande énergétique, mesurer les progrès accomplis et mieux cibler les nouvelles mesures.

Dans ce contexte, l'association MEDENER a développé un projet sur les indicateurs d'efficacité énergétique qui vise l'échange d'informations et d'expériences sur l'évaluation de l'efficacité énergétique et au renforcement des capacités des agences nationales dans ce domaine. Il s'appuie sur l'expérience des pays européens dans le cadre du projet ODYSSEE-MURE et des pays du Sud de la Méditerranée (Tunisie, Algérie) qui ont développé et adapté des méthodes d'évaluation de l'efficacité énergétique à travers l'élaboration de bases de données détaillées sur la consommation finale d'énergie par secteur et usage.

Un site web a été développé

(<http://medener-indicateurs.net/fr>)

et présente les principaux résultats du projet. Les 50 principaux indicateurs d'efficacité énergétique calculés pour chaque pays sont accessibles via une interface interactive mise à disposition sur le site web, qui représente les niveaux et tendances d'efficacité énergétique des 9 pays (4 pays du sud et 5 pays européens) sous forme de cartes et graphiques.

Ce rapport présente les tendances de l'efficacité énergétique dans le bassin méditerranéen. Il est complété par 4 rapports nationaux analysant et interprétant l'évolution de ces indicateurs pour les 4 pays du sud de la Méditerranée : Algérie, Liban, Maroc et Tunisie.

Cet ensemble d'outils et de publications, au niveau national mais également régional, permettra à l'aide d'indicateurs énergétiques, mis à jour régulièrement par les pays concernés de suivre les évolutions au niveau national et de les comparer régionalement.



### Encadré n°1 : Medener : L'association méditerranéenne des agences nationales de maîtrise de l'énergie

L'association méditerranéenne des agences nationales de maîtrise de l'énergie – MEDENER – réunit 12 organisations des deux rives du bassin méditerranéen (ADEME-France, ADENE-Portugal, IDAE-Espagne, CRES-Grèce and ENEA-Italie, ADEREE-Maroc, ANME-Tunisie, APRUE-Algérie, ALMEE-Liban, NERC-Syrie, NERC-Jordanie and PEC-Autorité Palestiniennes) en charge des politiques d'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables. Créée en 1997, sous la forme d'une association internationale sans but lucratif, elle a pour but d'échanger les expériences, le savoir-faire et les « bonnes pratiques ». Le développement de synergies entre ses membres permet ainsi de renforcer le partenariat régional sur les questions de maîtrise de l'énergie spécifiques à la Méditerranée.

Ce réseau s'est investi dans plusieurs projets collectifs, notamment dans la **définition de politiques de maîtrise de l'énergie**, et à contribuer à faire émerger des **projets phares** dans plusieurs pays (Mise en œuvre de réglementation thermique et construction d'opérations pilotes dans le domaine de l'efficacité énergétique, organisation de formations dans le domaine des énergies renouvelables basses puissance et maîtrise de l'Energie...).

Lors de l'Assemblée Générale du 13 Février

2012, « la **Déclaration de Rabat** » a été adoptée par l'ensemble des membres. Elle propose une évolution de MEDENER qui, à court terme, transformerait ce réseau en une véritable agence régionale de l'Efficacité Énergétique, constitué d'une équipe permanente. En conséquent, dans le cadre de l'**Union pour la Méditerranée**, MEDENER participe aujourd'hui à la définition du volet efficacité énergétique du **Plan Solaire Méditerranéen**, et souhaite renforcer son rôle comme partenaire opérationnel dans la mise en œuvre du PSM. Parmi les projets en cours, on peut citer des **bâtiments pilotes à haute performance énergétique**, la généralisation de l'**étiquetage énergétique**, la mise en place d'un **observatoire de l'énergie** et d'une base de données sur les **indicateurs d'efficacité énergétique** et les énergies renouvelables.

La plupart des pays de la rive Sud et Est de la Méditerranée (PSEM) ont mis en place des stratégies et des politiques d'efficacité énergétique. Leur essor met en perspective l'utilité de mettre en place un **système de suivi détaillé des performances énergétiques**, pour **évaluer l'impact des politiques**, de comprendre les tendances de la demande énergétique, de **mesurer les progrès** accomplis en faveur de l'efficacité énergétique, du choix des énergies renouvelables pour **mieux cibler les nouvelles évolutions**.

Figure 1 : MEDENER,  
Association méditerranéenne des agences nationales de maîtrise de l'énergie



## 2.2. Objectifs et contenu du rapport

L'objectif de ce rapport est de décrire et comparé les tendances de l'efficacité énergétique de 9 pays du sud et du nord de la Méditerranée au cours de la période 2000-2010 : Algérie, Maroc, Liban, Tunisie, France, Espagne, Italie, Grèce et Portugal. Le rapport s'appuie sur des données et indicateurs préparés, pour les pays du sud, dans le cadre du projet MEDENER sur les indicateurs d'efficacité énergétique et, pour les pays du nord, dans le cadre du projet européen ODYSSEE-MURE<sup>1</sup>.

Le projet s'est appuyé sur l'expérience et la méthodologie de calcul des indicateurs d'efficacité énergétique du projet ODYSSEE-MURE.

Quatre pays, la Tunisie, l'Algérie, le Maroc et le Liban, ont participé au projet par le biais de leur agence nationale de la Maîtrise de l'Énergie (ou assimilés), encadrés par deux coordinateurs techniques, Enerdata, un bureau d'études français spécialisé dans l'analyse de la demande énergétique et ALCOR, un bureau d'études tunisien sur l'efficacité énergétique et les renouvelables. Le projet est coordonné par l'ADEME en France et l'ANME en Tunisie.

Parmi les 4 pays de l'étude, deux pays avaient déjà une certaine maîtrise des indicateurs d'efficacité énergétique, la Tunisie depuis une dizaine d'années et l'Algérie, plus récemment. Différentes études ont été menées en Tunisie sur l'élaboration d'indicateurs d'efficacité énergétique dans le cadre notamment d'une collaboration entre l'Agence Nationale Tunisienne pour la maîtrise de l'Énergie (ANME) et l'ADEME depuis 2005. En 2011 l'Agence Algérienne APRUE s'est portée volontaire pour mettre en place, avec l'aide de l'ADEME, une base de données nationale sur les indicateurs d'efficacité énergétique ; un observatoire de l'énergie a été créé et est en cours de développement. En 2012, les agences du Liban (ALMEE) et du Maroc (ADEREE) se sont initiées aux indicateurs et ont développé à leur tour des bases de données sur les indicateurs d'efficacité énergétique dans le cadre du projet MEDENER sur les indicateurs d'efficacité énergétique.

Ce rapport constitue une première opération pilote sur 4 pays du Sud et vise à se déployer sur d'autres pays lors de sa seconde phase.

<sup>1</sup> <http://www.odyssee-indicators.org/>.

### 2.3. Les sources de données

Pour les pays du sud, le travail de collecte de données a été effectué par les 4 agences de la maîtrise de l'énergie :

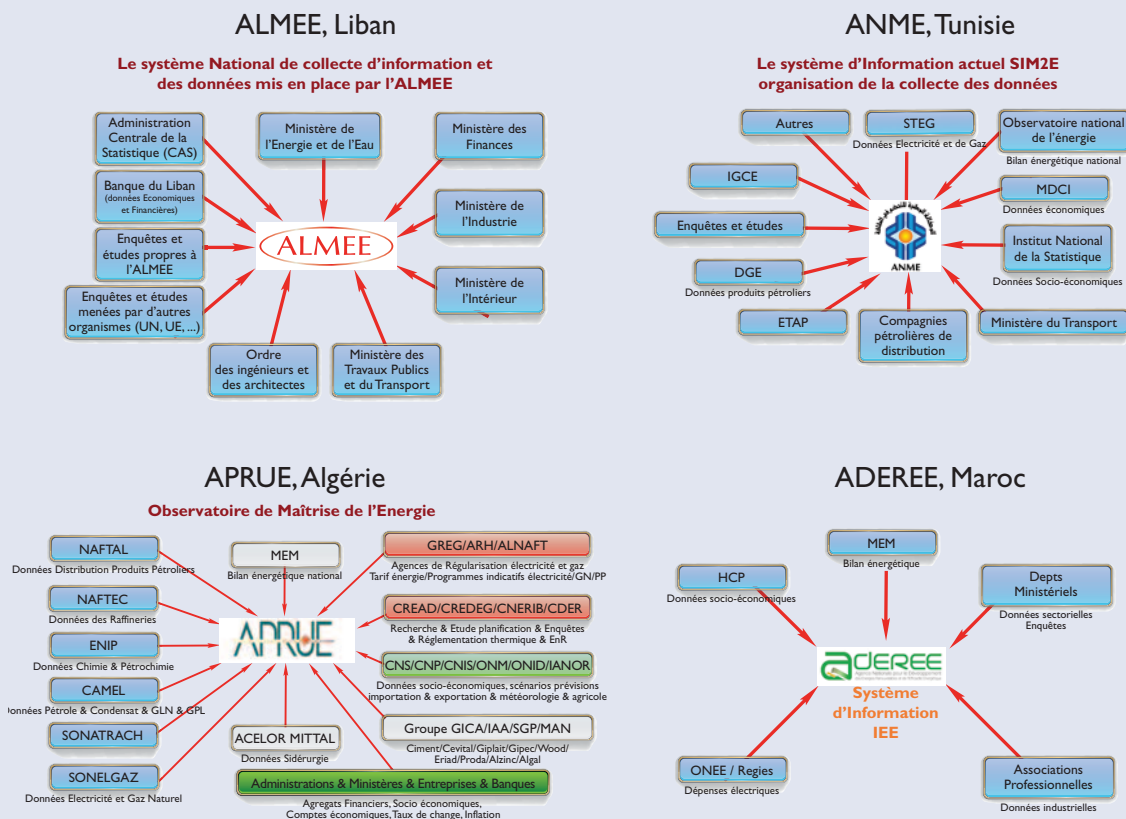
- APRUE, Agence nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie, Algérie,
- ALMEE, Association Libanaise pour la Maîtrise de l'Energie et pour l'Environnement, Liban,
- ADEREE, Agence nationale pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique, Maroc,
- ANME, Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie, Tunisie.

Chaque équipe a été en charge de collecter des données auprès des institutions nationales (Ministères, Instituts statistiques), compagnies électriques, gazières, pétrolières, groupes industriels, banques etc. Le projet a mis en évidence qu'il existait beaucoup de données dans les différents pays, mais que ces informations étaient diffuses et parsemées parmi les différents acteurs nationaux (Encadré n°2 : Les acteurs nationaux impliqués dans la collecte des données, (Figure 2). Un gros travail de collecte de données a donc été opéré durant la durée du projet, avec comme premier objectif d'impliquer les acteurs à collaborer dans la fourniture des données.

#### Encadré n°2 :

#### Les acteurs nationaux impliqués dans la collecte des données

Figure 2 : Organisation de la collecte dans les pays du Sud de la Méditerranée



### 3. Contexte de l'efficacité énergétique

#### 3.1. Les enjeux et objectifs des politiques d'efficacité énergétique

L'efficacité énergétique s'est progressivement développée dans les pays du sud de la Méditerranée, pour représenter aujourd'hui un enjeu majeur des politiques de la plupart de ces pays. Mise à part la Tunisie, qui a engagé depuis longtemps une politique volontariste de maîtrise de ses consommations d'énergie, il existe toutefois pour les autres pays encore peu de mesures

concrètes d'efficacité énergétique, même si la tendance s'est inversée depuis ces dernières années.

Le tableau suivant liste pour chaque pays, les programmes nationaux d'efficacité énergétique mis en place avec les objectifs escomptés, globalement et par secteur.

**Tableau 1 :**  
**Objectifs des programmes d'efficacité énergétique dans les pays MEDENER**

Pays	Programme	Secteur cible	Objectifs
Tunisie	Plan quadriennal 2008-2011	Tous	Réduction de l'intensité de 3%/an
		Résidentiel	Rénovation de 21 500 logements entre 2008 et 2011
		Eclairage	Distribution de 2 millions de LFC/an
		Chauffe eau solaire	Installation 480 000 m <sup>2</sup>
	Programme national 2010-2016		Amélioration de l'efficacité énergétique avec pour objectif une valeur d'intensité énergétique de 0,268 tep/1000dinars en 2016 (contre 0,286 tep/1000 dinars en 2011)
Algérie	Programme national de Maîtrise de l'Energie 2011-2013	Résidentiel	Rénovation thermique de 1500 logements
		Tertiaire	55 audits énergétiques
		Industrie	180 audits énergétiques ou études de faisabilité
		Transport	Audits, installation de kits GPL pour les voitures, 100 bus GNC
Liban	Plan National d'efficacité énergétique (2011-2015)		
Maroc	Plan National d'efficacité énergétique (2004-2020)		

## 3.2. Tendances de la consommation énergétique

### 3.2.1. Consommation primaire

La consommation totale, également appelée consommation d'énergie primaire, comprend la consommation d'énergie finale et la consommation et les pertes du secteur énergie<sup>2</sup> (aussi appelé secteur des transformations), ainsi que les consommations pour les usages non-énergétiques. La consommation d'énergie finale comprend la consommation des secteurs industrie (hors énergie), transport, résidentiel, tertiaire et agriculture.

La région du sud de la Méditerranée, composée de l'Algérie, du Liban, du Maroc et de la Tunisie dans le cadre de cette étude MEDENER sur les indicateurs d'efficacité énergétique, affiche une forte croissance économique sur la période étudiée avec une progression moyenne du PIB de 4,3%/an de 2000 à 2010<sup>3</sup>. Au cours de la même période, le PIB des 5 pays européens que sont la France, l'Espagne, l'Italie, le Portugal et la Grèce, ne progressait que de 1,1%/an en moyenne avec une récession de 2008 à 2010.

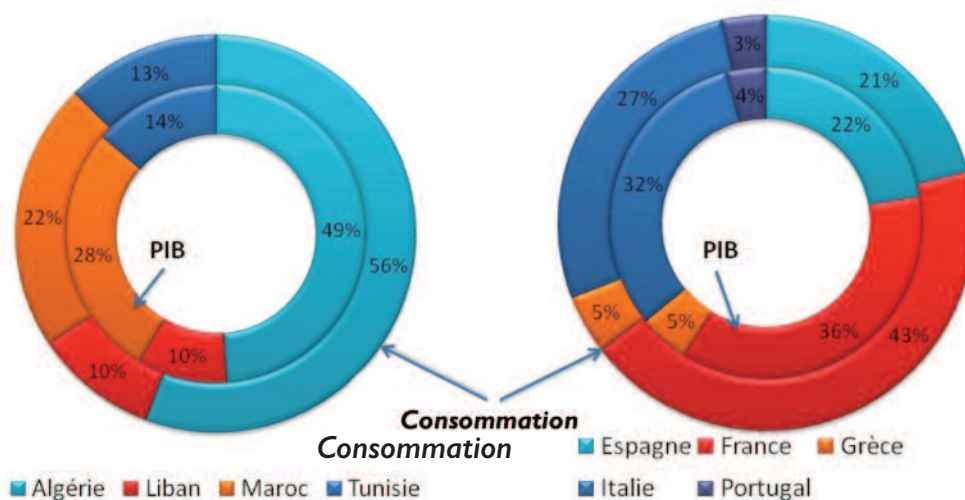
La consommation totale des pays du sud a atteint 73 Mtep en 2010, soit une progression moyenne de 3,8%/an depuis 2000. Pour les pays européens, cette consommation était de 620 Mtep, quasiment au même niveau qu'en 2010 (Figure 3).

La France et l'Algérie ont un poids prépondérant dans chacune des 2 sous-zones:

- La France représente environ 40% de la consommation et du PIB des 5 pays de l'UE et est suivie de l'Italie;
- L'Algérie absorbe plus de la moitié de la consommation des pays du sud et a généré la moitié du PIB de la zone, suivie du Maroc (21 et 28% respectivement)

En termes de PIB par habitant, avec 20 000 €/habitant (20 k€), le Liban est à mi chemin entre les pays de l'UE (à l'exception du Portugal avec 15 k€) et les pays du sud (autour de 5 k€/habitant).

Figure 3 : Consommation d'énergie primaire et PIB (2010)



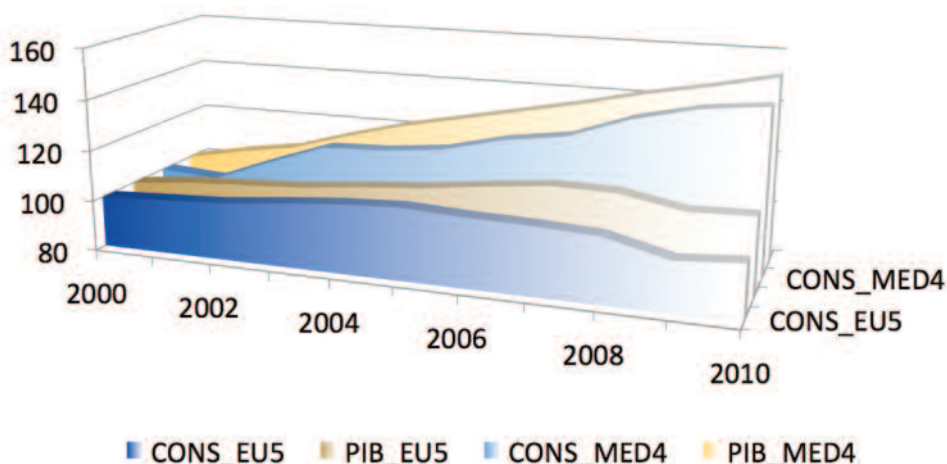
<sup>2</sup> Dont les pertes de transport-distribution.

<sup>3</sup> Produit Intérieur Brut (PIB) mesuré à prix et parités de pouvoir d'achat de 2000.

Il existe un net découplage entre la consommation primaire et le PIB des pays de l'UE à partir de 2005, alors que pour les pays sud méditerranéens, la croissance des consommations est proche de celle du PIB (Figure 4).

Depuis la crise économique et financière de 2008, le PIB et la consommation primaire des 5 pays de l'UE ont fortement baissé (respectivement de -1,4% et -1,9%/an). La crise a eu moins d'impact pour les pays du Sud : consommation et PIB ont conjointement cru de plus de 3,4%/an.

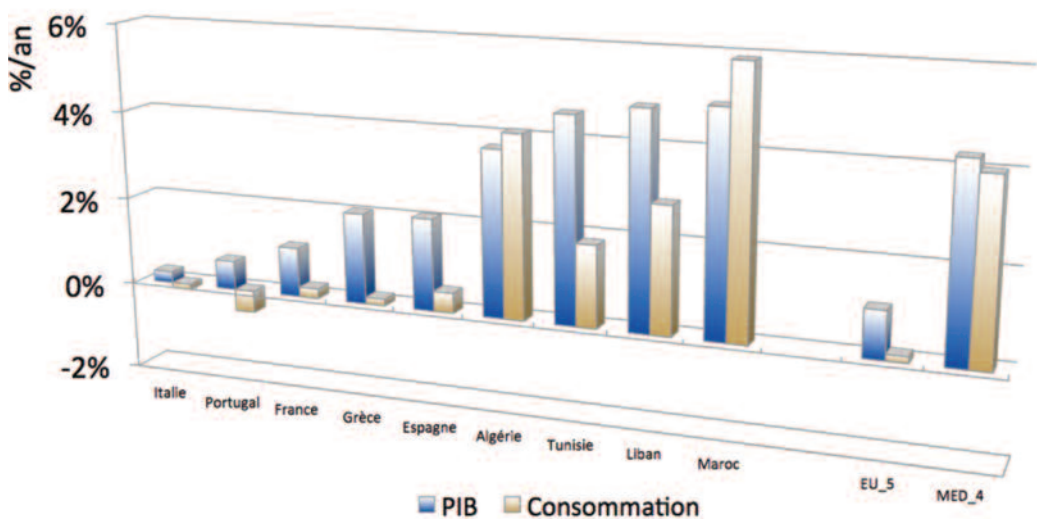
Figure 4 : Évolution des consommations primaires et PIB par zone<sup>4</sup>



Le découplage entre la consommation primaire et le PIB est effectif pour la plupart des pays, à l'exception de l'Algérie et du Maroc où la consommation évolue à un rythme

proche de la croissance économique; du fait du poids de l'Algérie dans la zone sud Méditerranée, cela impacte la zone (Figure 5).

Figure 5 : Evolution des consommations d'énergie primaire et PIB par pays (%/an, 2000-2010)

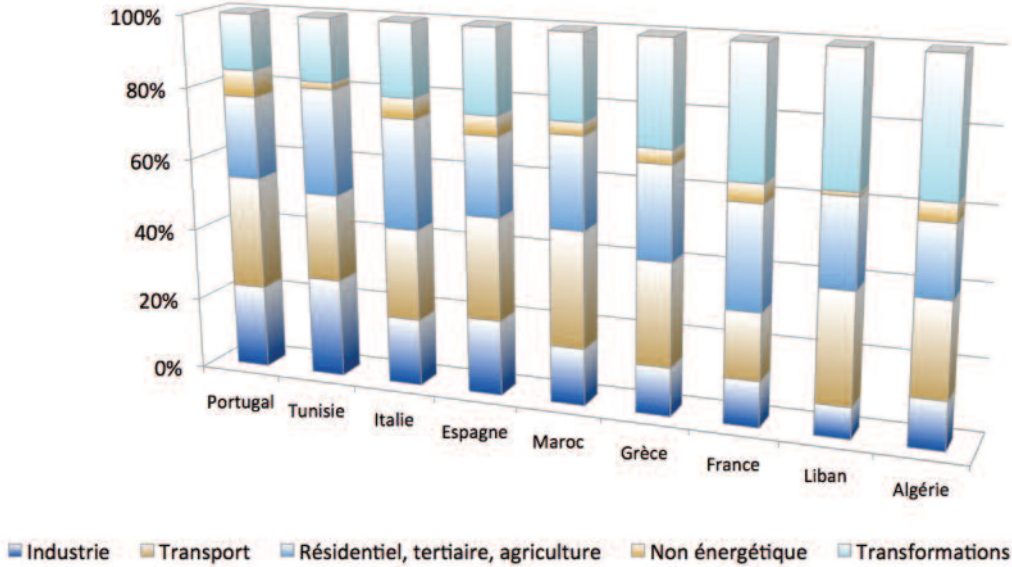


<sup>4</sup> MED\_4 : Algérie, Liban, Maroc, Tunisie ; EU\_5 : Espagne, France, Grèce, Italie et Portugal.

On note une large prédominance de l'industrie et des transformations dans la consommation primaire (40% de la consommation primaire

pour le Portugal, Maroc et Italie, 50% pour l'Algérie en 2010) (Figure 6).

Figure 6 : Consommation d'énergie primaire par grand secteur (2010)

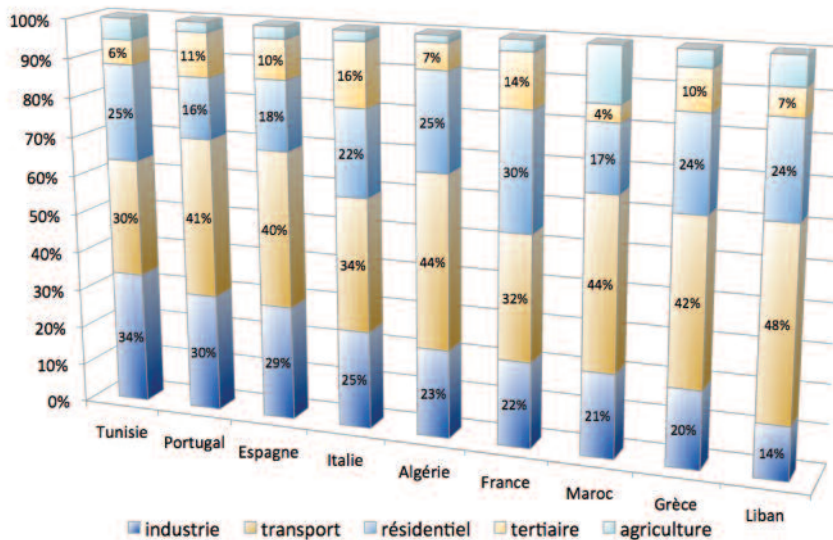


### 3.2.2. Consommation finale

La consommation d'énergie finale des 9 pays de la Méditerranée a atteint 465 Mtep en 2010, soit une progression de 0,9%/an depuis 2000. Les transports représentent plus de 40% de la consommation finale d'énergie des pays,

excepté en Tunisie (30%), Italie (34%) et France (32%). L'industrie, secteur particulièrement intensif, a un poids important en Tunisie, au Portugal et en Espagne (30% de la consommation finale en 2010) (Figure 7).

Figure 7 : Répartition par secteur de la consommation finale d'énergie (2010)



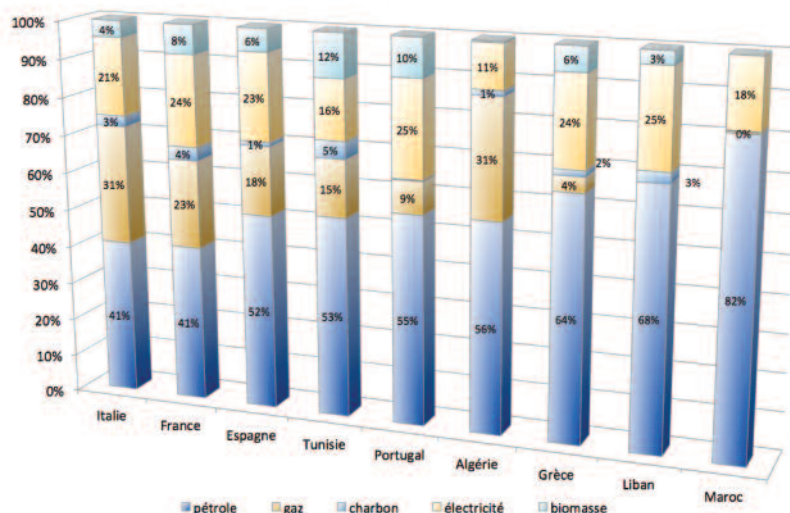
Le pétrole demeure la principale énergie consommée par les consommateurs finals dans les pays méditerranéens (environ 40% de la consommation finale en Italie ou France, 70% au Liban ou encore 80% au Maroc). A l'opposé, la biomasse représente à peine 8% de la

consommation finale des pays ; toutefois ce chiffre est sous estimé car souvent mal connu (Figure 8). En effet, le bois commercialisé « officiellement » ne représente qu'une faible partie de la consommation énergétique totale.

La filière informelle (et traditionnelle) concerne toute la biomasse prélevée directement au niveau des forêts, steppes ou résidus de récolte, mais qui n'est pas comptabilisée dans les statistiques officielles. Au Maroc, par exemple, il

n'existe actuellement aucun chiffre officiel sur la consommation de biomasse, alors qu'une étude a estimé que la consommation de bois-énergie représentait au début des années 90 30% de l'énergie totale consommée<sup>5</sup>.

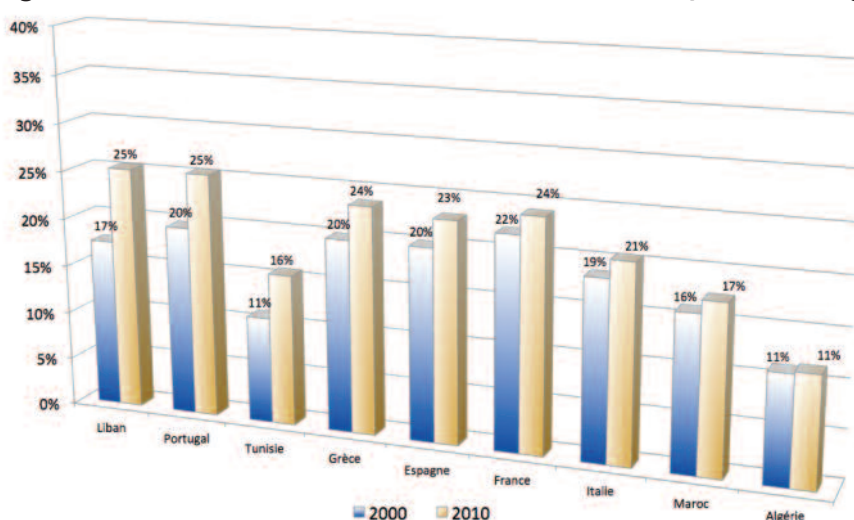
Figure 8 : Répartition de la consommation finale par énergie (2010)



L'électricité est au cœur du développement économique et social de nombreux pays. Sa part dans la consommation finale a fortement progressé dans tous les pays, et particulièrement au Liban (+8 points depuis 2000), au Portugal et Tunisie (+5 points) et Grèce (+4 points) (Figure 9). Cette progression des consommations est liée à l'évolution démographique,

l'industrialisation, le développement des TIC (Technologies d'Information et Communication) et de la climatisation dans le tertiaire et à l'équipement croissant des ménages en appareils électriques (réfrigérateurs, TV et climatisation) et, dans le cas du Maroc, à l'électrification des populations rurales où le taux d'électrification du pays est passé de 68% en 2000 à 95% en 2010.

Figure 9 : Part de l'électricité dans la consommation finale d'énergie



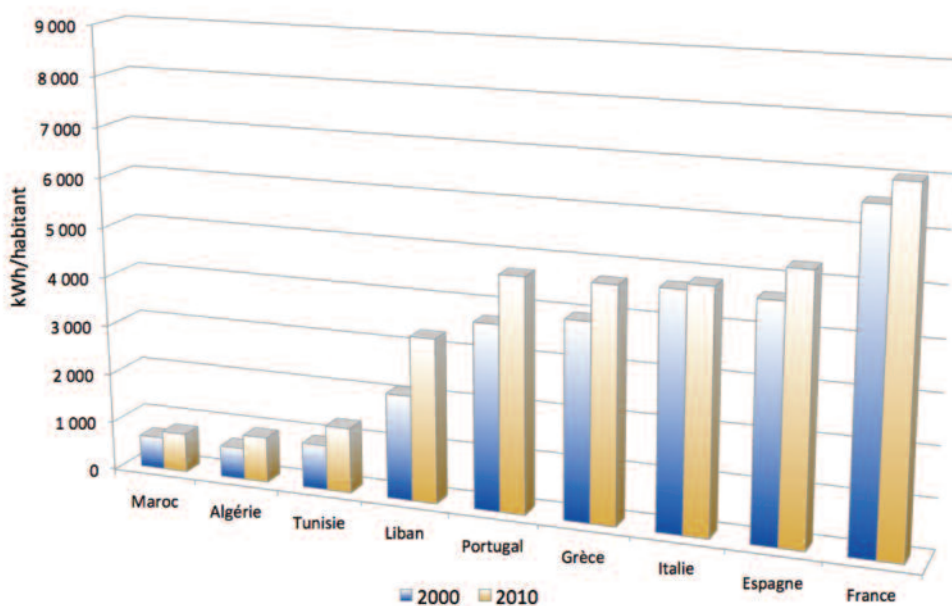
<sup>5</sup> Etude sur l'offre et de la demande en bois de feu menée en 1992 et 1994 par l'Administration des Eaux et Forêts, dans le cadre d'un projet financé par la Banque mondiale. L'étude a estimé la consommation de bois-énergie à 11,3 Mt, dont 50% prélevé dans les forêts.



Par habitant (électrifié), le Maroc a la plus faible consommation d'électricité en 2010 (785 kWh), suivi de l'Algérie (914 kWh), Tunisie (1315 kWh) et Liban (3310 kWh). Dans les pays de l'UE, la Grèce, l'Italie et l'Espagne affiche une consommation par tête d'environ 4500 kWh, l'Espagne de 5300 kWh et la France de 7000 kWh. Dans les pays du sud de la Méditerranée, si le niveau apparaît bas, il faut prendre en compte les évolutions rapides de

ces consommations par habitant (+4%/an en Tunisie et Algérie, 4,6%/an au Liban entre 2000 et 2010) (Figure 10). La croissance de la consommation d'électricité va se poursuivre dans ces pays à un rythme très rapide, estimé à 6% par an en moyenne d'ici à 2025 par l'Observatoire Méditerranéen de l'Energie pour les pays du Sud et de l'Est du bassin Méditerranéen<sup>6</sup>.

Figure 10 : Consommation d'électricité par habitant (électrifié)



<sup>6</sup> Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Jordanie, Israël, Territoires palestiniens, Syrie, Liban, Turquie ; Site Internet du projet MEDGRID (<http://www.medgrid-psm.com/le-projet/lenjeu/>)

### 3.3. Les tendances globales de l'efficacité énergétique : intensités primaires et finales

L'évaluation de l'efficacité énergétique sera appréhendée dans ce rapport à travers trois types d'indicateurs que sont :

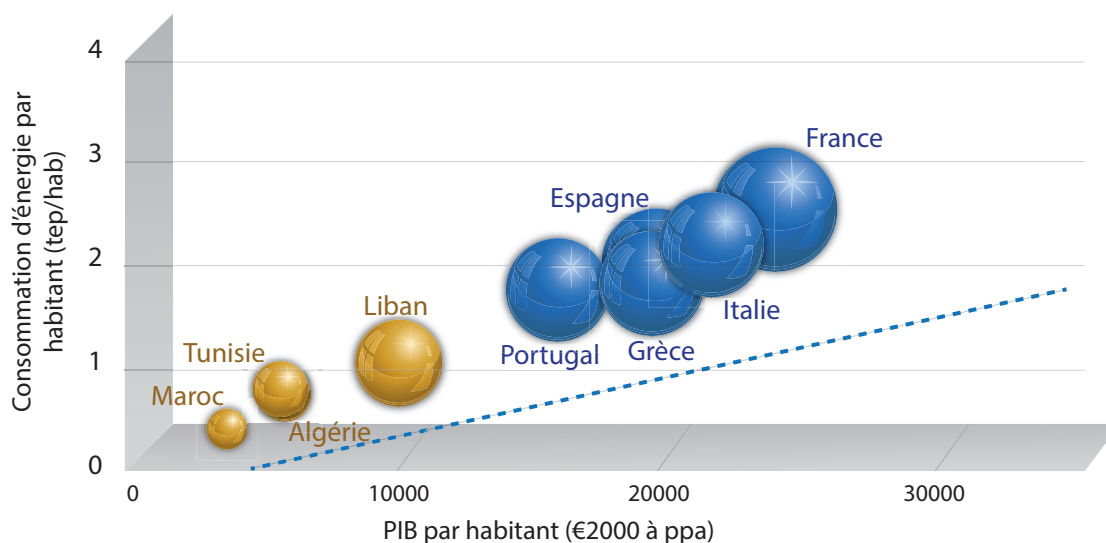
- i) Les ratios économiques, appelés intensités énergétiques, définis comme un ratio entre la consommation d'énergie et un indicateur de l'activité économique, mesuré à prix constants (Produit intérieur brut PIB, valeur ajoutée, etc.). Les intensités peuvent être calculées au niveau de l'ensemble de l'économie ou d'un secteur. Afin de rendre les intensités énergétiques des différents pays comparables, celles-ci seront présentées à parité de pouvoir d'achat.
- (ii) Les ratios technico-économiques, calculés à un niveau plus fin (sous-secteur ou usage) en rapportant la consommation d'énergie à un indicateur d'activité (logement, véhicule, tonne d'acier, passager-

kilomètre, etc). Ces ratios technico-économiques sont également appelés consommations unitaires ou spécifiques.

- (iii) Les indicateurs de diffusion, mesurant la pénétration des technologies efficaces en énergie (lampes basse consommation, chauffe-eau solaires) ou encore des « bonnes pratiques » (part des transports publics, mobilité en transport public).

Il existe une forte corrélation entre la consommation d'énergie finale par habitant et le niveau de revenu, mesuré par le PIB par habitant. A titre d'exemple, le PIB par habitant, mesuré à parités de pouvoir d'achat est 6 fois plus élevé en France qu'au Maroc, la consommation d'énergie par habitant étant presque 7 fois plus importante, et la consommation d'électricité par habitant presque 10 fois plus élevée en France qu'au Maroc (*Figure 11*).

**Figure 11 : Consommation énergétique finale et PIB par habitant (2010)**



Taille des bulles = consommation d'électricité par habitant

L'indicateur le plus couramment utilisé pour étudier la performance énergétique globale des différents pays est l'intensité primaire. Cet indicateur est défini comme la quantité totale d'énergie nécessaire pour produire une unité de PIB.

L'intensité énergétique est généralement considérée comme un indicateur fiable et simple à calculer, car basé sur des données de consommations issues des bilans énergétiques et du PIB tiré des comptes nationaux. Toutefois l'intensité énergétique apparaît plus comme un indicateur de «productivité énergétique» que comme un véritable indicateur d'efficacité énergétique au sens technique ou au sens des politiques d'efficacité énergétique. Cet indicateur d'intensité est cependant le seul qui permette de comparer les performances globales d'efficacité énergétique entre pays, tout en sachant que les différences observées englobent l'effet d'autres facteurs que l'efficacité énergétique, même si ce dernier a poids important.

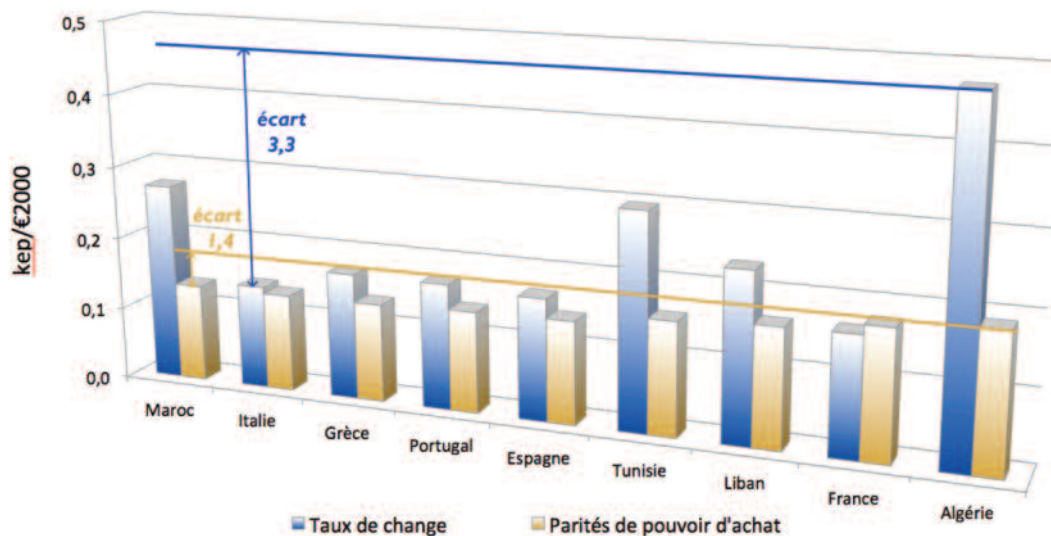
En effet, les écarts d'intensités énergétiques entre pays peuvent être également liés: (i) à la structure économique des pays, à savoir la contribution des différents secteurs dans le PIB, (ii) au mix énergétique dans la production d'électricité (thermique, ENR et nucléaire) iii) à

l'importance des autres transformations (cas de l'Algérie avec un secteur hydrocarbures très consommateurs d'énergie), (iv) au climat, et (v) aux modes de vie et au niveau de développement en général. Nous présenterons au cours du rapport différents indicateurs qui seront corrigés de ces différents effets afin d'avoir une vision plus précise des niveaux et tendances de l'efficacité énergétique des différents pays.

Dans le cadre du projet européen ODYSSEE MURE, les gains d'efficacité énergétique sont mesurés par un indice d'efficacité énergétique calculé pour chaque secteur consommateur (ODEX<sup>2</sup>). Cet indice requiert toutefois un grand nombre de données et n'a pas pu être utilisé à ce stade de ce projet.

A parités de pouvoir d'achat (€ constant de l'année 2000), le Maroc et l'Italie ont les intensités les plus basses. La prise en compte des parités de pouvoir d'achat permet de réduire les écarts d'intensité en augmentant la valeur du PIB des pays à faible coût de la vie. Cette approche est généralement jugée plus pertinente pour comparer des pays où le coût de la vie est très différent. L'écart de niveau d'intensités à taux de change et à parités de pouvoir d'achat est de 2 pour le Maroc et la Tunisie, 2.5 en Algérie et 1.4 au Liban (Figure 12).

Figure 12 : Intensité énergétique primaire : taux de change et parités de pouvoir d'achat (2010)

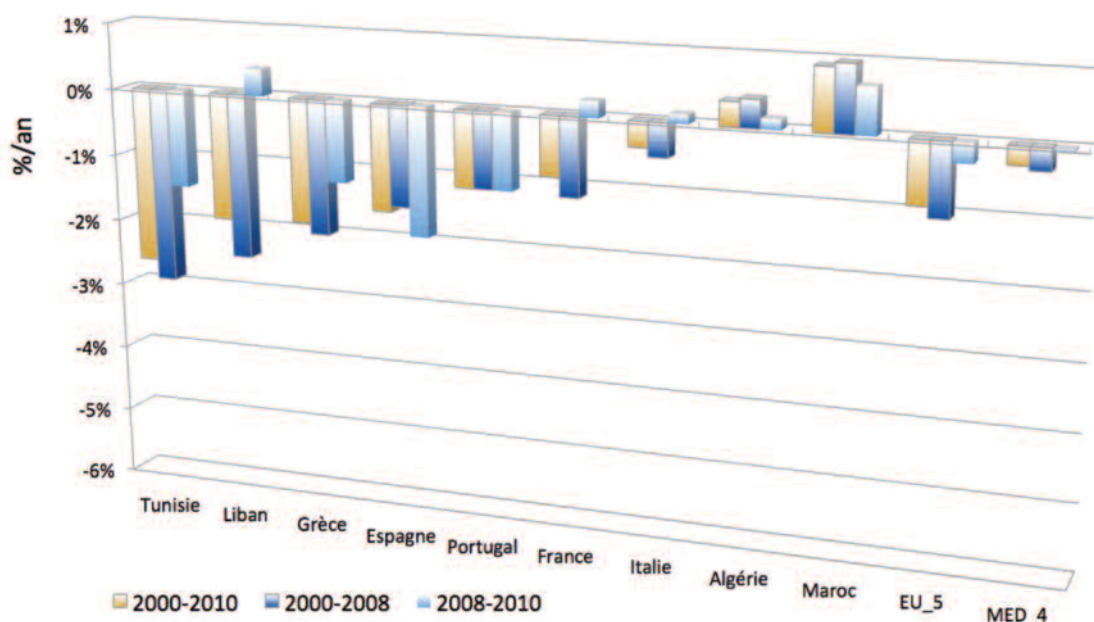


<sup>2</sup> Plus d'information sur l'ODEX [http://www.odyssee-indicators.org/registred/definition\\_odex.pdf](http://www.odyssee-indicators.org/registred/definition_odex.pdf)

Au cours de la période 2000-2010, l'intensité primaire de la plupart des pays a décliné excepté au Maroc et en Algérie. Cette baisse a été 2,5 fois moins rapide dans les pays du sud de la Méditerranée que dans les pays de l'UE, excepté en Tunisie et au Liban où les intensités ont baissé de respectivement 2,6%/an et 1,9%/an (Figure 13). La crise économique et financière de 2008 a ralenti le rythme

de décroissance des intensités dans les pays de l'UE, mais le renversement des tendances observé en France et en Italie, avec une hausse des intensités depuis 2008, est en fait essentiellement imputable à un effet climat : corrigées du climat, les intensités de ces deux pays restent orientées à la baisse (-1%/an pour la France, -0,2%/an pour l'Italie) (voir encadré n°3, Figure 14)<sup>8</sup>.

Figure 13 : Evolution des intensités énergétique primaire (2000-2010)\$



<sup>8</sup> Même si le climat peut avoir un impact non négligeable sur les consommations énergétiques du résidentiel et du tertiaire, les intensités présentées dans la suite du rapport ne seront pas corrigées du climat, car il n'existe pas pour les pays du sud de la Méditerranée de données sur les degrés jours suffisamment fiables et représentatives des différentes zones climatiques des pays. Nous ne disposons en effet, pour ces pays que de données de degrés jours de chauffage et climatisation depuis 2005 et pour une seule ville par pays. Pour les pays de l'UE le projet ODYSSEE MURE s'appuie sur des données et indicateurs corrigés du climat.

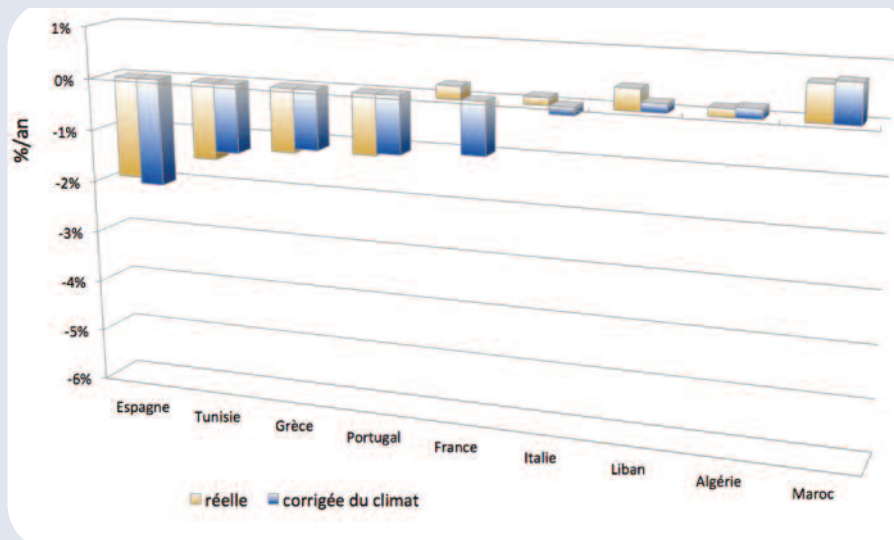
## Encadré n°3 :

## Impact des corrections climatiques sur les intensités énergétiques

Au cours des années 2008-2010, les intensités énergétiques primaires de la France et de l'Italie ont légèrement progressé (0,2%/an), alors qu'à climat normal, c'est à dire en prenant en compte les corrections climatiques, ces intensités sont orientées à la baisse (-1%/an pour la France et -

0,2%/an pour l'Italie sur la même période). Dans les pays du sud, il y a peu d'impact des corrections climatiques sur l'évolution des intensités primaires, du fait du poids plus faible des consommations de chauffage et de climatisation dans la consommation totale.

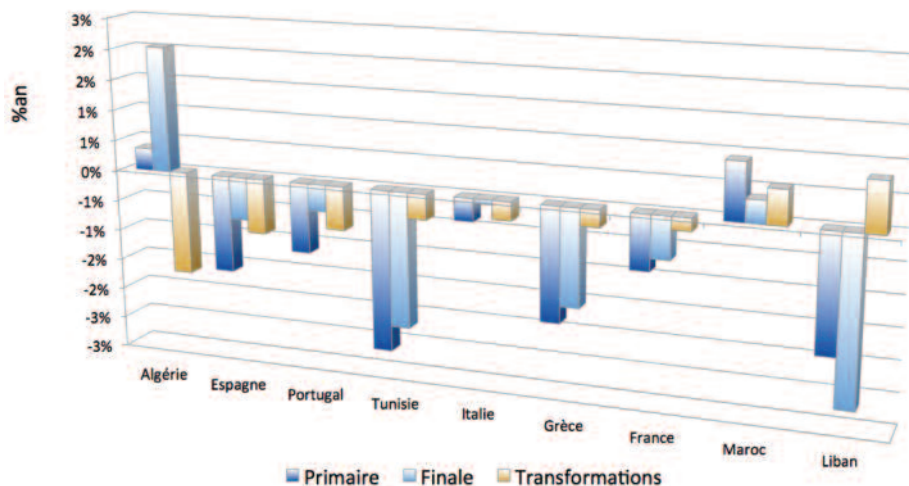
Figure 14 : Variations des intensités énergétiques primaires (2008-2010)



Dans la majorité des pays, sauf au Maroc et au Liban, l'intensité primaire a décru plus vite que l'intensité finale, ou a cru moins rapidement (Algérie) ; de ce fait le secteur énergie (qui représente l'écart entre les 2 intensités primaire et finale) a contribué à faire baisser

l'intensité primaire dans tous ces pays, du fait d'une amélioration du rendement de la production électrique liée à la pénétration des cycles combinés et des renouvelables (Figure 15)<sup>9</sup>.

Figure 15 : Variations des intensités primaires et finales (2000-2010)



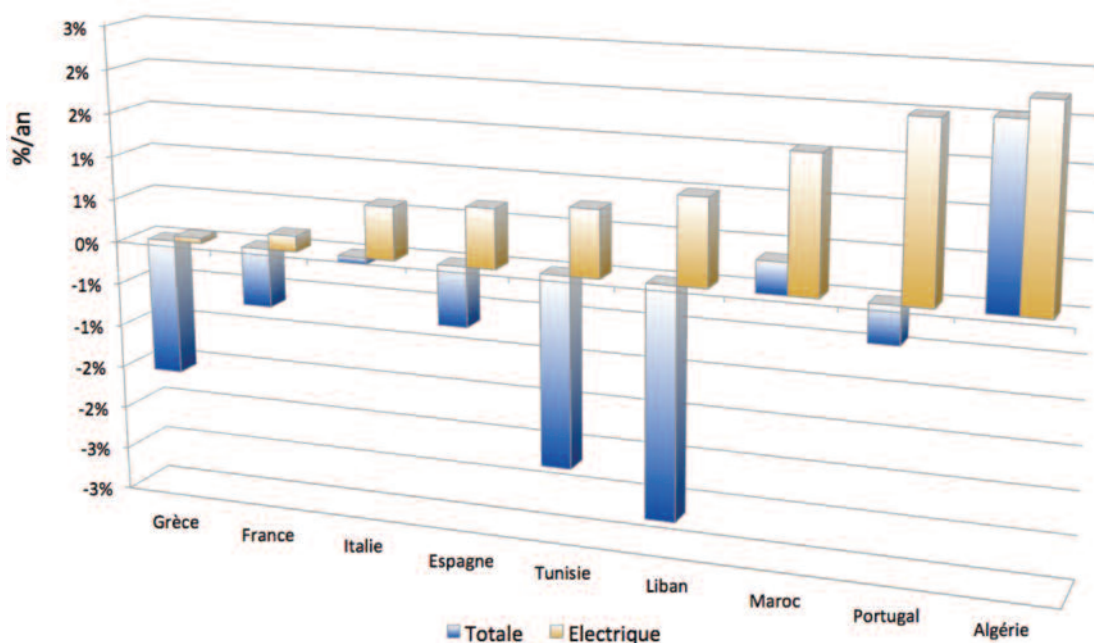
<sup>9</sup> Voir plus loin l'analyse du secteur des transformations.

Au cours de la période 2000-2010, l'intensité énergétique finale des pays Méditerranée a reculé de 0,4%/an ; ce résultat est très inégal selon les deux zones, puisque dans les 5 pays de l'UE l'intensité a baissé de 0,5%/an alors que dans les pays du sud, l'intensité a progressé en moyenne de 0,4%/an.

Pour l'électricité on observe la tendance inverse avec une hausse des intensités

électriques dans tous les pays (*Figure 16*). Dans les pays du sud, la rapide progression des intensités électriques est notamment liée au développement économique, avec une croissance rapide de la demande en électricité dans tous les secteurs et tout particulièrement les ménages, du fait de l'électrification des zones rurales et de l'augmentation du nombre d'appareils électriques.

Figure 16 : Tendances de l'intensité finale: total et électrique (2000-2010)<sup>10</sup>



Afin d'évaluer les progrès dans l'efficacité énergétique globale des différents pays, il est pertinent d'exclure l'influence des changements dans la structure du PIB, c'est-à-dire dans le poids des trois grands secteurs économiques: agriculture, industrie et services (tertiaire). Ce résultat est obtenu en calculant une intensité à structure constante du PIB, en

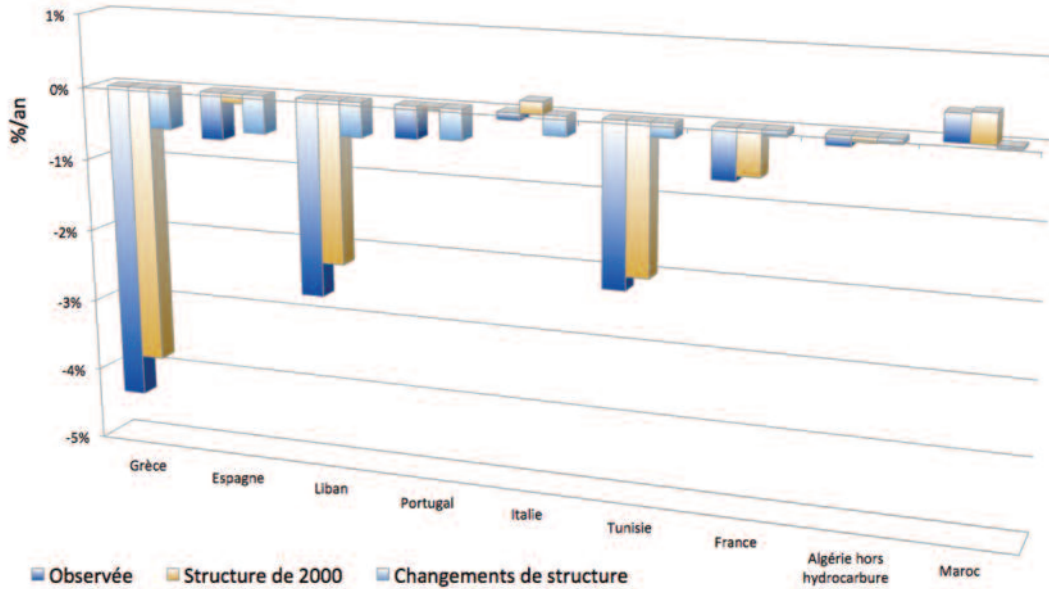
supposant une part constante de la valeur ajoutée de l'agriculture, de l'industrie et des services dans le PIB. La différence entre les variations de cette intensité à structure constante et l'intensité réellement observée montre l'influence des changements structurels dans l'économie.

<sup>10</sup> En Algérie du fait du poids prédominant des hydrocarbures, le calcul a été fait hors hydrocarbures ; la part des hydrocarbures a fortement baissé de 2000 à 2010, mais représente tout de même près de 30% du PIB en 2010.

En Grèce, Espagne, Liban et Portugal, l'intensité énergétique finale a décru plus vite que celle calculée à structure constante : une partie de la baisse observée de l'intensité finale s'explique donc par des changements de structure,

essentiellement le poids croissant du tertiaire dans la structure du PIB, le tertiaire étant environ 7 fois moins « énergivore » que l'industrie<sup>11</sup> (Erreur ! Référence non valide pour un signet.).

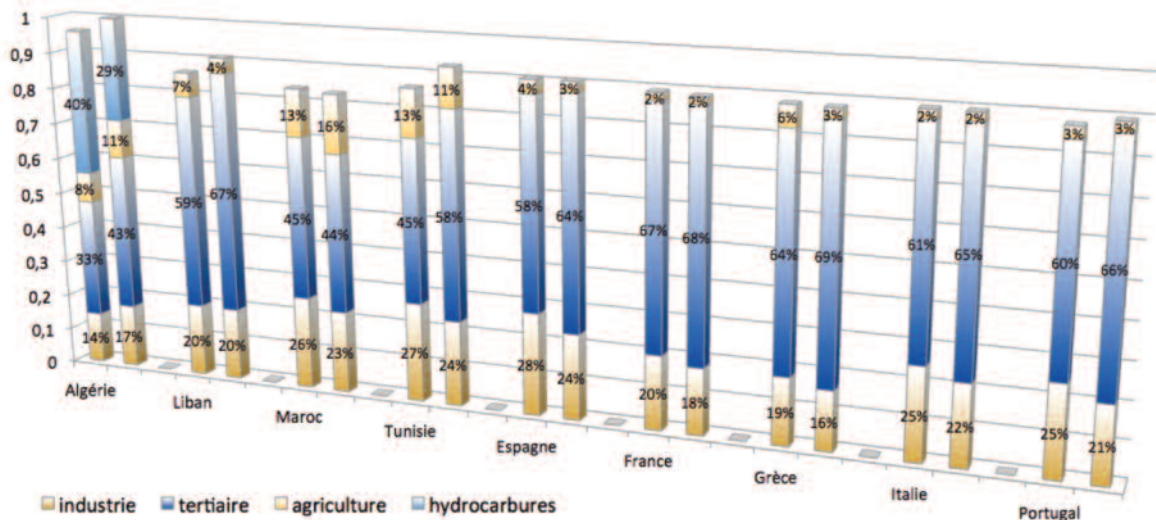
Figure 17 : Impact des changements structurels du PIB sur l'intensité finale (2000-2010)



La part des services a ainsi progressé de 13 points en Tunisie, 9 points au Liban, 6 points en Espagne et Portugal. En contre partie, le poids de l'industrie a baissé dans tous les pays (- 3 points en moyenne) (Figure 18).

La tertiarisation a ainsi contribué à réduire l'intensité énergétique finale d'environ 0.5%/an en moyenne en Grèce, Espagne, Liban et Portugal ; son rôle a été plus marginal dans les autres pays.

Figure 18 : Poids des valeurs ajoutées sectorielles dans le PIB (2000/2010)



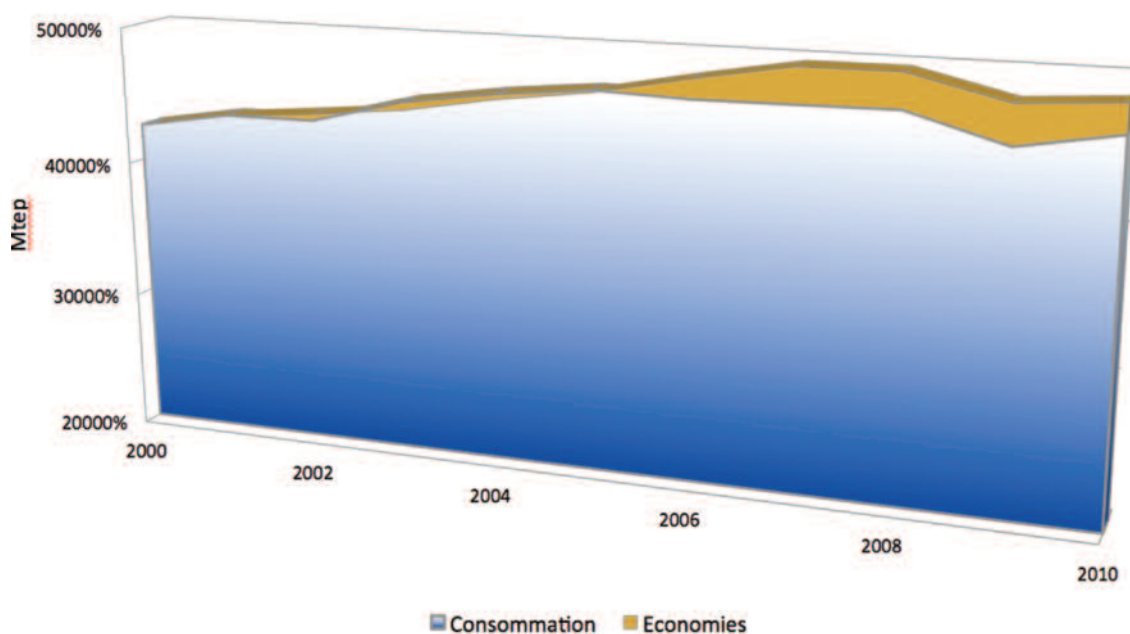
\* Part de chaque valeur ajoutée dans le PIB

<sup>11</sup> Rapport de 3 en Algérie, de 8 au Portugal, Grèce et Espagne et de 12 en Tunisie.

Les gains d'efficacité énergétique liés à la décroissance de l'intensité énergétique finale ont induit des économies d'énergie qui peuvent être calculées par différence entre la consommation fictive, correspondant à une intensité énergétique à structure constante de 2000, et la consommation observée. Pour l'ensemble des 9 pays étudiés (pays du sud et UE), ces économies d'énergie atteignent 22 Mtep, sur une

consommation finale de 465 Mtep, soit un peu moins de 5% de la consommation finale. En d'autres termes, sans ces économies, la consommation finale d'énergie aurait été 5% supérieure à celle observée en 2010 (Figure 19). Ce constat est toutefois très différent selon les 2 zones, puisque seuls les pays de l'UE enregistrent des économies d'énergie.

Figure 19 : Economies d'énergie des 9 pays méditerranéens





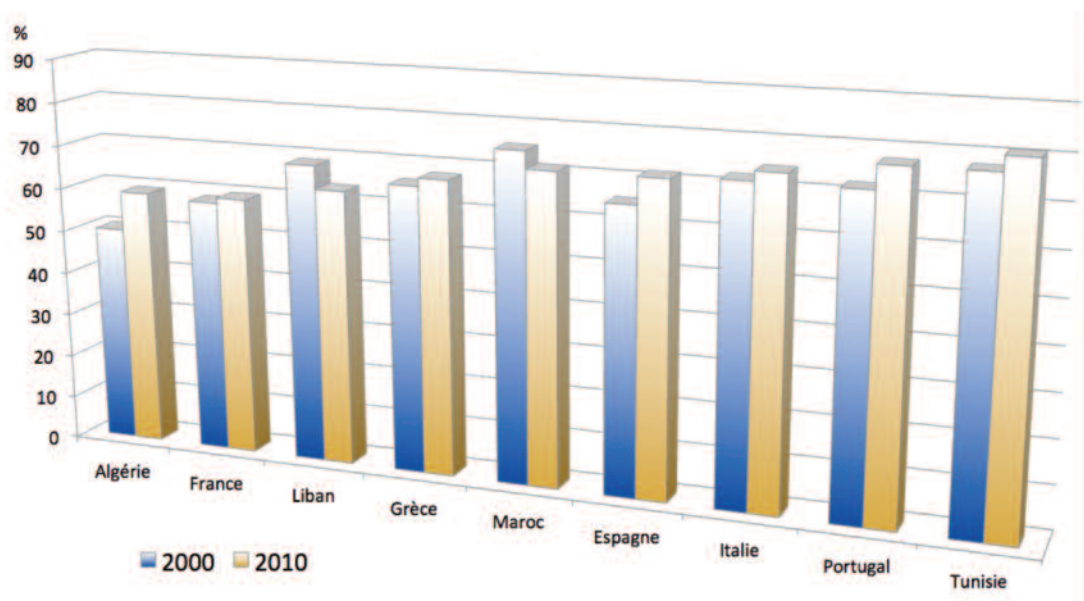
## 4. Les tendances de l'efficacité énergétique dans le secteur des transformations

Le secteur des transformations appelé également secteur énergie, comprend le secteur électrique, le raffinage, la production d'hydrocarbures ainsi que les usines de GPL et GNL. L'importance de ce secteur et sa diversité varient selon les pays: dans la plupart des pays, sauf l'Algérie, il correspond essentiellement aux pertes et usages internes du secteur électrique, soit les pertes des centrales thermiques et nucléaire, l'autoconsommation des centrales et les pertes sur le réseau de transmission-distribution d'électricité<sup>12</sup>. En Algérie, il englobe en plus du secteur électrique toutes les consommations pour la production et transformation des hydrocarbures : les deux postes les plus importants étant la production d'électricité et les unités de GNL.

Le rendement global du secteur des transformations se calcule en rapportant la consommation énergétique finale à la consommation énergétique primaire : plus il est élevé, plus la part de l'énergie primaire disponible pour le consommateur final est élevée et donc plus le secteur est efficace.

Le rendement du secteur des transformations varie entre 60% en France et Algérie à 77% au Portugal et 80% en Tunisie. Les plus faibles valeurs observées pour la France et l'Algérie s'expliquent par le poids important du nucléaire en France et du secteur des hydrocarbures en Algérie. Le rendement élevé du Portugal s'explique par la forte part des renouvelables dans la production électrique. Dans la plupart des pays, ce rendement augmente, du fait d'une amélioration du rendement de la production d'électricité (Figure 20).

Figure 20 : Rendement global du secteur des transformations



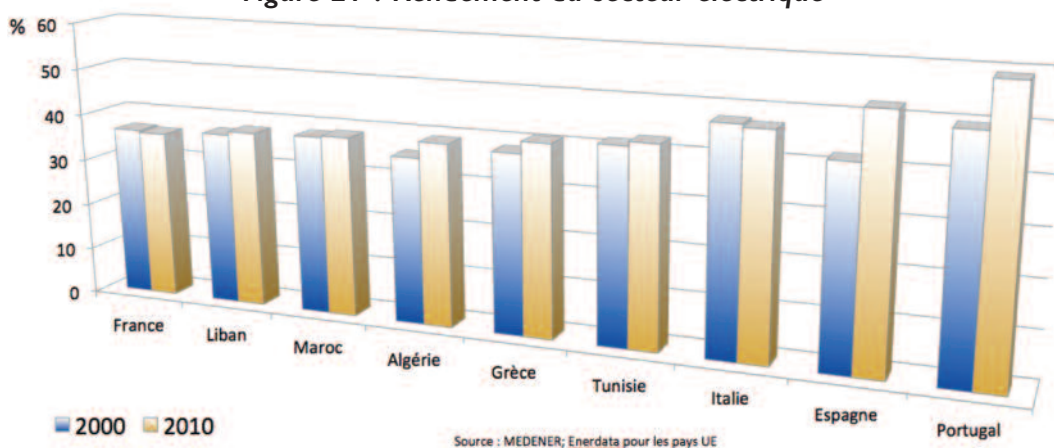
<sup>12</sup> Ces consommations et pertes représentent environ 95% de la consommation du secteur énergie de ces pays.

Tendances de l'efficacité énergétique dans les pays du bassin méditerranéen

Le rendement du secteur électrique est impacté par le mix électrique (part des renouvelables et nucléaire) et le rendement de la production thermique. Le Portugal et l'Espagne sont les deux pays qui affichent à la fois les rendements les plus élevés (respectivement 59 et 52%) et la plus forte progression de ce rendement (+ 10 points) (Figure 21): ces bonnes performances s'expliquent par la forte augmentation de la part des renouvelables dans la production

électrique<sup>13</sup> et la diffusion rapide des cycles combinés. A l'inverse, le rendement du secteur électrique est assez bas en France du fait du poids de la production nucléaire qui a un rendement faible (33% contre 40-50% pour le thermique) et au Liban du fait de l'importance de l'autoproduction d'électricité, dans l'industrie mais aussi dans les bâtiments, pour faire face aux fréquentes coupures d'électricité (environ 30% de la production totale).

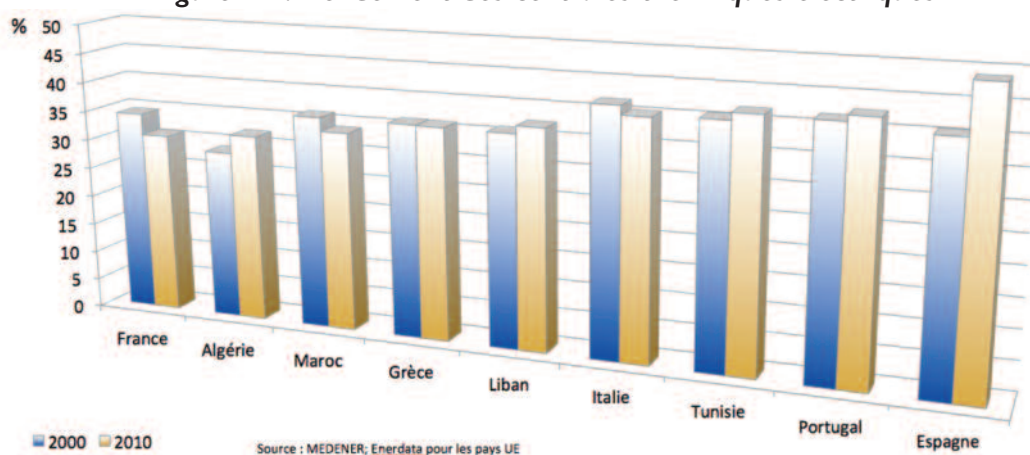
Figure 21 : Rendement du secteur électrique



L'Espagne et le Portugal sont également les pays avec la production thermique la plus efficace (49% et 43% respectivement) et qui s'améliore le plus, du fait de la large diffusion des centrales

à gaz à cycles combinés (Figure 22). Le bas rendement des centrales thermiques de la France est peu significatif du fait du faible poids du thermique et de leur utilisation en pointe.

Figure 22 : Rendement des centrales thermiques électriques

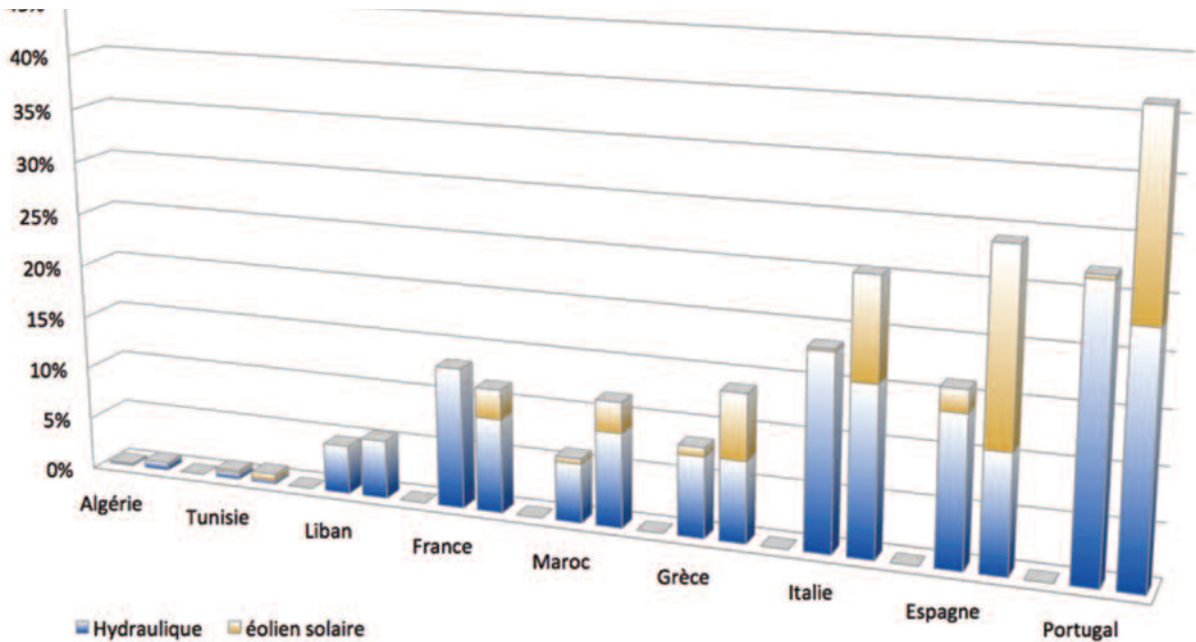


<sup>13</sup> Comme la production d'électricité à partir de renouvelables (hydraulique, éolien et solaire) est comptabilisée dans les statistiques avec un rendement de 100%, la pénétration des énergies renouvelables dans la production d'électricité améliore le rendement moyen de la production d'électricité.

La part des énergies renouvelables dans la production électrique a progressé dans tous les pays (sauf la France). Cette part est encore très faible en Algérie et Tunisie (<1%). A l'inverse la part des renouvelables dans la

production d'électricité est de 30% en Espagne, 40% au Portugal et en constante progression (+14 points dans les deux pays entre 2000 et 2010) (Figure 23).

Figure 23 : Part des énergies renouvelables dans la production électrique (2000,2010)



Ces gains de rendement vont contribuer à ralentir la croissance de la consommation du secteur des transformations et donc de la consommation primaire d'énergie. Parallèlement, un autre facteur va contribuer à augmenter la consommation des transformations, l'électrification de l'économie, mesurée par l'augmentation de la part de l'électricité dans la consommation finale, qui va accroître la production d'électricité et donc les pertes pour la part de l'électricité produite par des centrales thermiques ou nucléaires.

Selon le poids relatif de différents facteurs, qui va varier selon les pays et les périodes, ces évolutions vont tirer vers le haut les consommations (effet de l'électrification est dominant) ou au contraire réduire la consommation, et générer des économies d'énergie si l'amélioration du rendement de la production électrique est dominante. L'encadré 4 illustre le jeu de ces différents facteurs dans le cas de l'Espagne sur la période 2000-2010.

<sup>11</sup> Rapport de 3 en Algérie, de 8 au Portugal, Grèce et Espagne et de 12 en Tunisie.

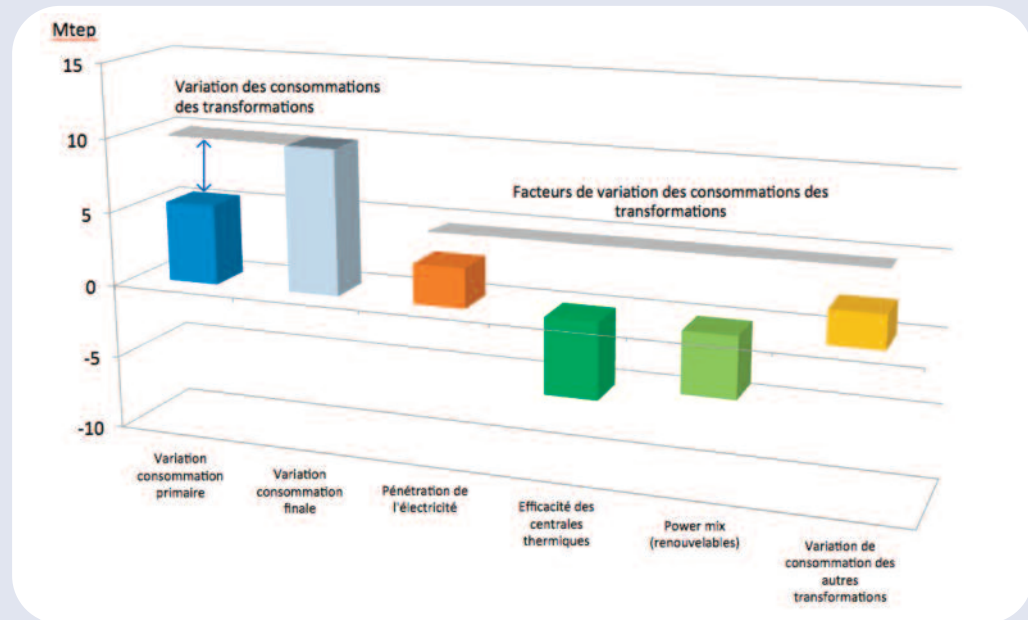
## Encadré n°4 :

Facteurs de variation de la consommation primaire en Espagne  
(2000-2010)

Entre 2000 et 2010, la consommation primaire de l'Espagne a progressé de 5 Mtep ; cette hausse des consommations peut s'expliquer par 4 facteurs ; d'un côté, la contribution croissante de l'électricité dans la consommation finale (de 19% à 23%) ainsi que la variation de consommations des autres transformations ont tiré vers le haut la consommation primaire; d'un autre côté

l'amélioration du rendement des centrales thermiques (de 41% à 49% entre 2000 et 2010) du fait de la mise en service de centrales gaz à cycle combiné, qui engendre une baisse de la consommation de 5,2 Mtep, et l'utilisation croissante des ENR dans la production d'électricité (-4,2 Mtep) ont limité la hausse de la consommation primaire.

Figure 24 : Variation de la consommation primaire en Espagne (2000-2010)



## 5. Les tendances de l'efficacité énergétique dans le résidentiel

Les ménages représentent en moyenne près d'un quart de la consommation finale d'énergie pour les 9 pays de la Méditerranée (23% en 2010), avec un poids assez similaire pour la zone sud et nord de la méditerranée (respectivement 23% et 24%). Il existe cependant de fortes disparités selon les pays, avec une part variant d'environ 15% au Portugal et au Maroc à un maximum de 28% pour la France.

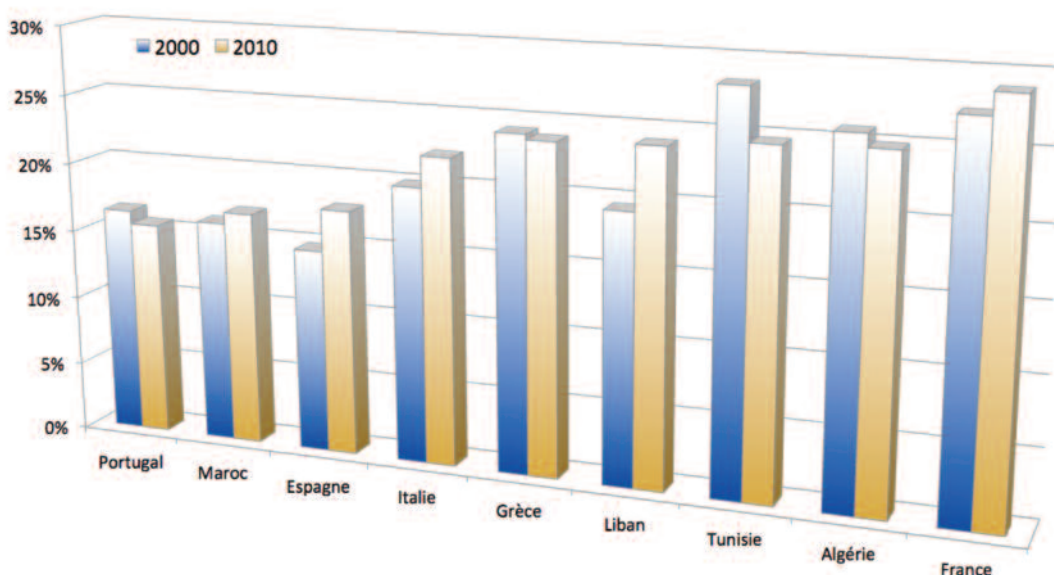
Si en moyenne le poids du résidentiel dans la consommation finale d'énergie est relativement proche dans les 2 zones, les usages énergétiques et niveaux d'équipement sont très contrastés entre les deux rives de la Méditerranée, en particulier du fait de niveaux de prix et de revenu très différents.

### 5.1. Tendances des consommations et caractérisation des ménages

Dans la plupart des pays, la part des consommations des ménages a cru entre 2000 et 2010, excepté en Tunisie et Algérie, ainsi que plus récemment au Portugal et en Grèce en raison de la

crise économique. Cette progression est notamment due aux usages électriques (climatisation, équipements électroniques (TIC) et multi équipement électroménagers) (Figure 25).

Figure 25 : Poids du résidentiel dans la consommation finale énergétique



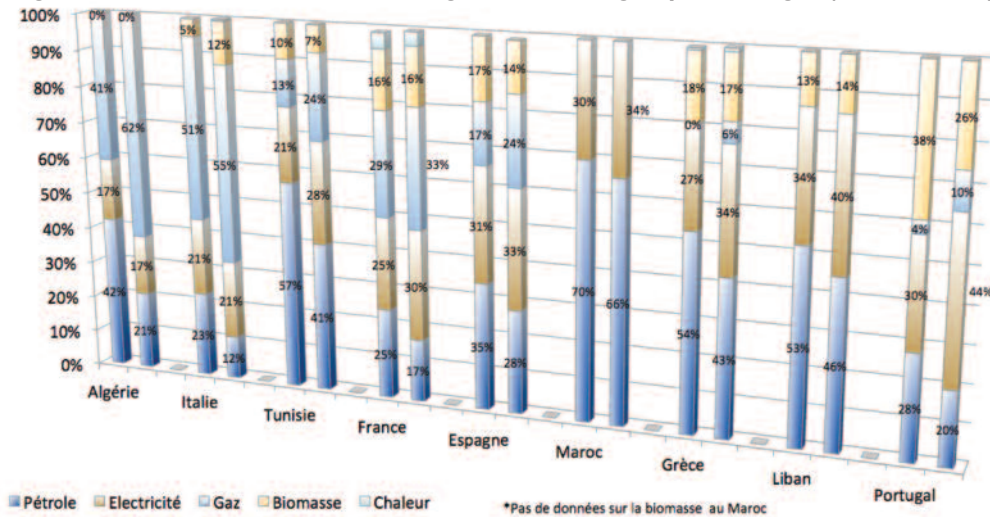
Le gaz demeure la principale énergie consommée par les ménages en Algérie, Italie et France. La part du pétrole dans la consommation des ménages est significative au Liban, en Tunisie et en

Grèce, mais décroît dans tous les pays soit au profit du gaz naturel (Algérie, Italie, Espagne), soit au profit de l'électricité dans les autres pays.

La biomasse (notamment le bois) joue un rôle plus significatif dans les pays de l'UE (12% en Italie, 14% en Espagne, 16% en France et Grèce et 26% au Portugal), encouragée par les politiques de lutte contre le changement climatique. Pour les pays du sud de la méditerranée, il est

plus difficile de tirer des conclusions car les consommations de bois sont mal connues, notamment celles de bois non commercialisé qui représente une part non négligeable des consommations (Figure 26).

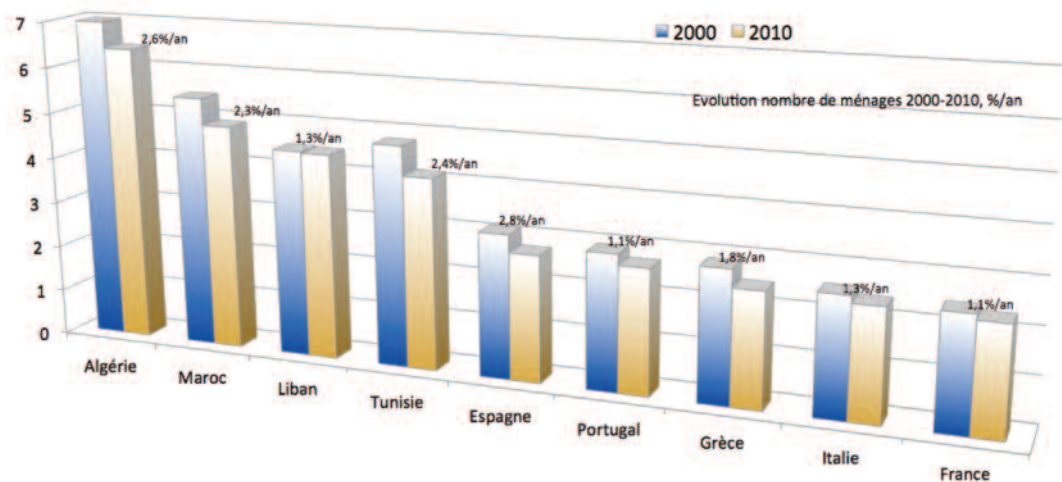
Figure 26 : Consommation d'énergie des ménages par énergie (2000, 2010)



La taille moyenne des ménages est assez différente entre les pays du sud et de l'UE. Les pays du sud comptent entre 4 et 6 personnes par ménage contre 2,5 dans les pays de l'UE. Par ailleurs, la croissance du nombre de ménages, facteur indéniable de croissance des consommations, est plus dynamique dans le sud que dans l'UE : le nombre de ménages a progressé de 2,4%/an en

moyenne de 2000 à 2010 dans les pays du sud, du fait de l'effet conjugué de la croissance de la population et d'une baisse sensible du nombre de personnes par ménage (décohabitation), contre 1,6%/an dans les pays de l'UE, où prévaut une faible croissance démographique et une certaine saturation dans la décohabitation (Figure 27).

Figure 27 : Evolution de la taille moyenne des ménages et du nombre de ménages

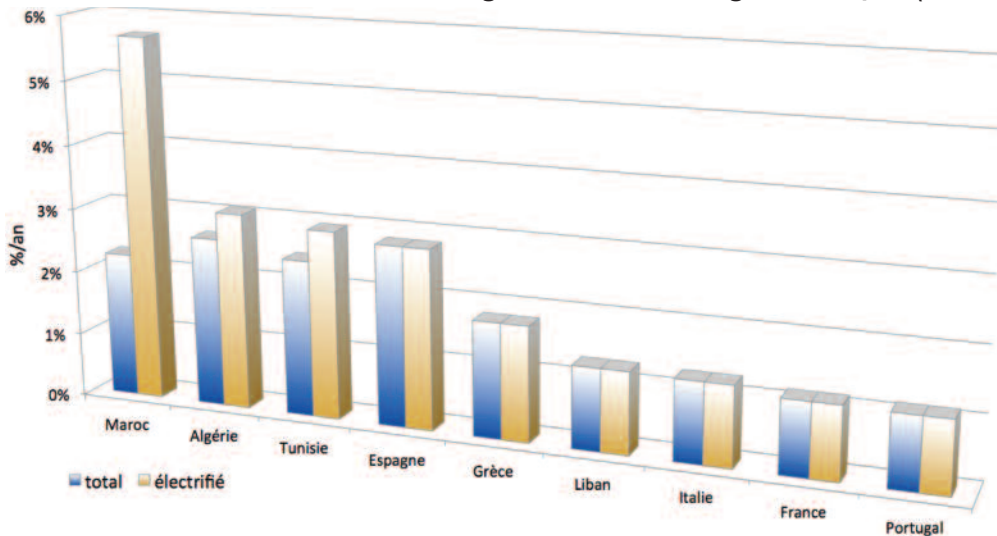


<sup>14</sup> Pour le Maroc, le bois n'a pas pu être pris en compte du fait de l'absence de données officielles.

L'effet de la progression du nombre de ménages sur les consommations est encore renforcé si l'on considère le progrès de l'électrification des ménages ruraux. Cet effet est particulièrement important dans le cas du Maroc où le taux d'électrification du pays est ainsi passé en 10 ans de 68% de ménages électrifiés en 2000 à 95% en 2010 ; ceci s'est traduit par une progression du nombre de ménages électrifiés, donc consommateurs

d'électricité, de 5,5%/an entre 2000 et 2010. Pour la Tunisie et l'Algérie, cet effet est moins marqué puisque le taux d'électrification de ces pays était déjà de 95% en 2000 et a atteint quasiment 99% en 2010. Le nombre de ménage électrifié est donc une donnée plus pertinente pour caractériser la dynamique de consommation d'électricité des ménages (Figure 28).

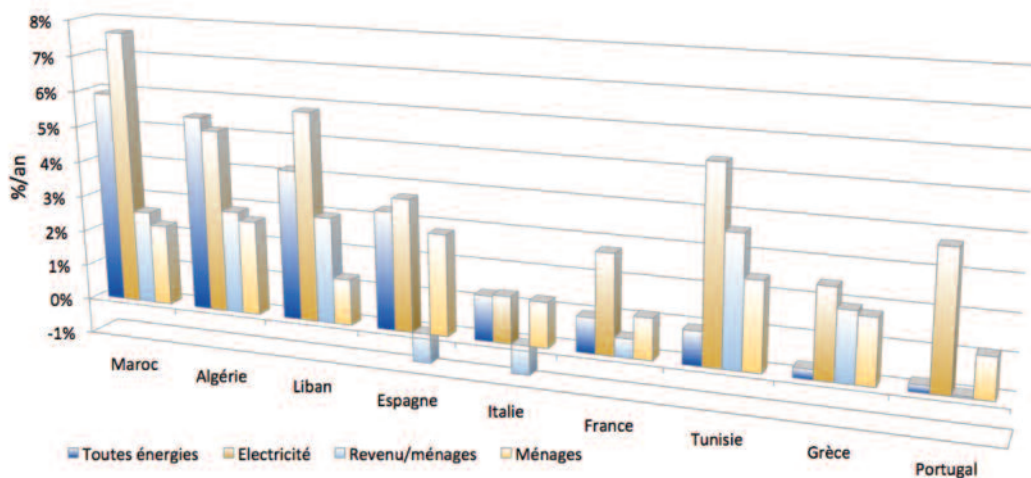
Figure 28 : Evolution du nombre de ménages : total et ménages électrifiés (2000-2010)



Dans tous les pays (sauf en Algérie), la consommation d'électricité des ménages a cru plus rapidement que les autres consommations (Figure 29). Cette progression des consommations est directement liée à la hausse du revenu par ménage des pays du sud<sup>15</sup>

+3%/an en moyenne) ; en Europe, les résultats sont beaucoup plus contrastés, avec un recul de près de 1%/an des dépenses de consommation finale des ménages, notamment en raison de la crise économique<sup>16</sup>.

Figure 29 : Consommation d'énergie, revenu par ménage et nombre de ménages (2000-2010)



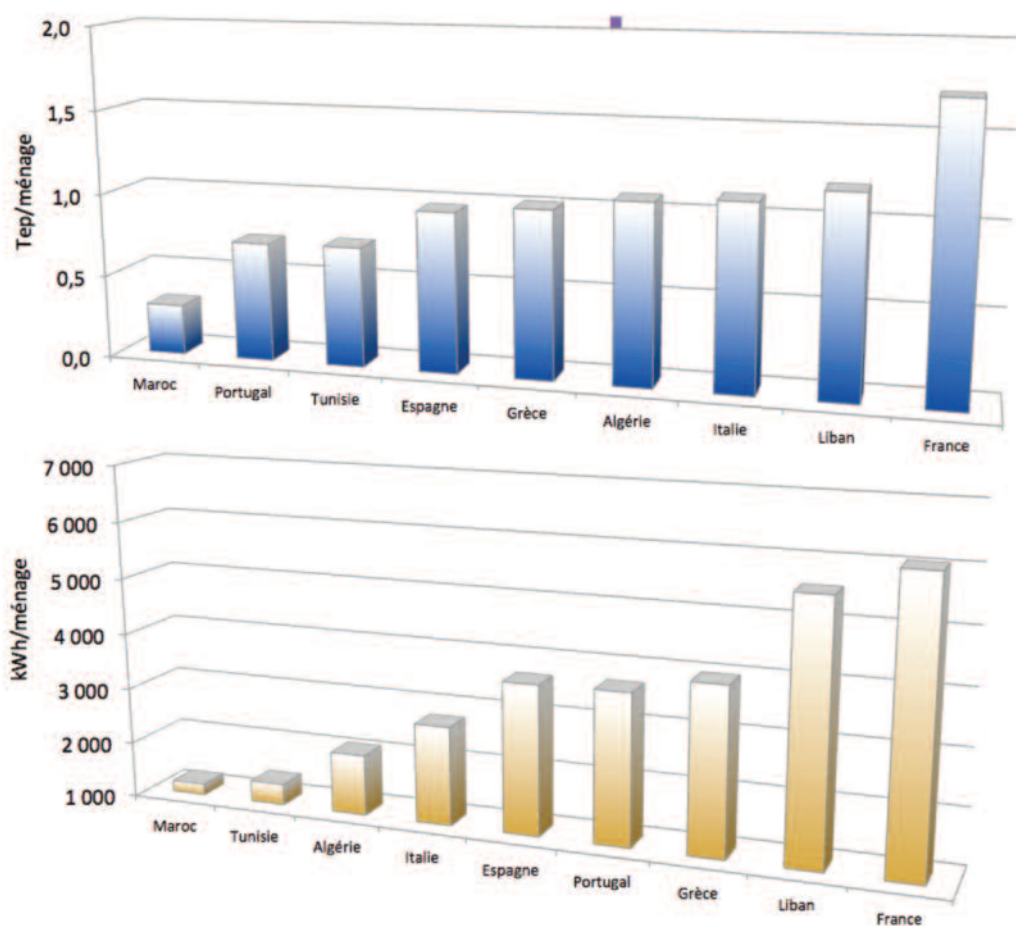
<sup>15</sup> Le niveau de revenu est mesuré par la croissance de la consommation privée.

<sup>16</sup> Entre 2008 et 2010, les revenus par ménage ont baissé de 0,8%/an au Portugal, 1,5%/an en Italie, 3,8%/an en Espagne et de 4,5%/an en Grèce.

La consommation unitaire par ménage, soit le ratio consommation d'énergie rapporté au nombre de ménages, montre de grande disparités dans le profil de consommations de ménages ; ainsi le Maroc ne consommait en 2010 que 0,25 tep/ménage, contre environ 1 tep pour l'Espagne la Grèce et l'Algérie, et 1,8 tep

pour la France<sup>17</sup> (Figure 30). Pour l'électricité, les écarts sont encore plus importants : de 1200 kWh/ménage pour le Maroc ou encore 1370 kWh/ménage pour la Tunisie à 5500 kWh pour le Liban et même 6000 kWh/ménage pour la France.

Figure 30 : Consommation unitaire par ménage : total énergie et électricité (2010)



<sup>17</sup> Le bas chiffre du Maroc est à relativiser compte tenu du fait que la biomasse n'est pas prise en compte..

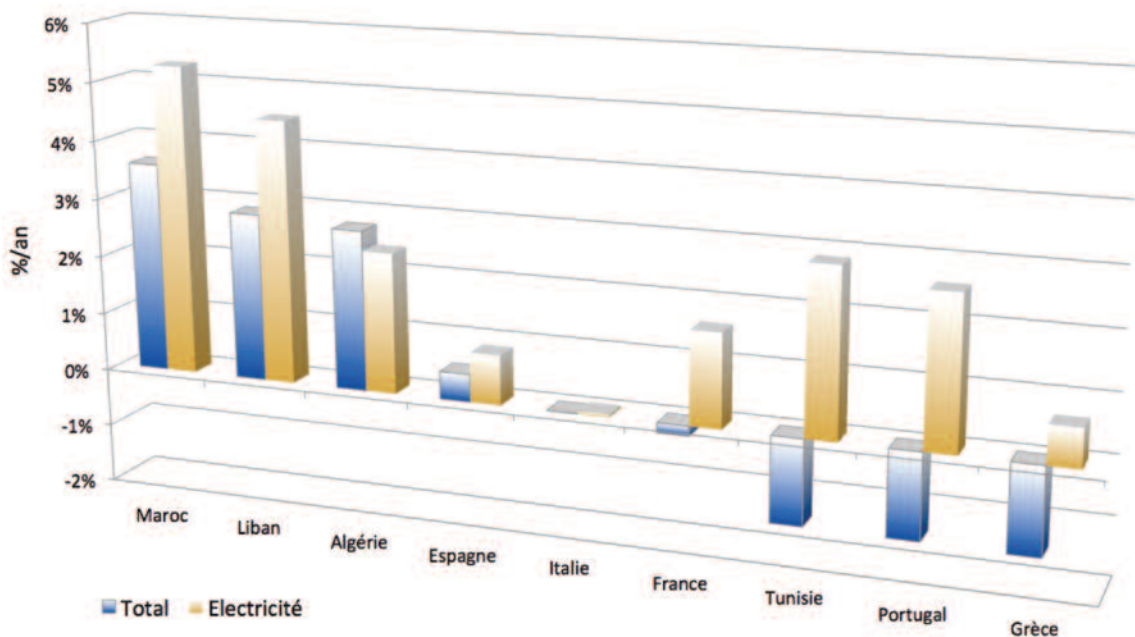


Entre 2000 et 2010, la consommation d'énergie par ménage a rapidement évolué au Liban, en Algérie et au Maroc (environ 3%/an); à l'opposé ces consommations unitaires sont orientées à la baisse en Grèce et au Portugal du fait de la crise économique, et en Tunisie du fait de substitutions de la biomasse par des énergies modernes (gaz, GPL).

Ces tendances n'ont pas été corrigées de l'effet des variations climatiques du fait de manque de données sur les degrés jours dans les pays du sud. Selon les années cet effet peut jouer un rôle plus ou moins important comme expliqué dans l'encadré 5.

La consommation d'électricité par ménage est en très nette progression au Maroc et Liban (>4%/an) et dans les autres pays (2-3%/an) du fait d'une progression des taux d'équipement (réfrigérateurs, TV, TIC, climatisation, chauffe-eau). La France est un pays plus atypique que les autres pour l'électricité car environ 30% de ces consommations d'électricité sont dédiées au chauffage. En Espagne et en Grèce, la faible progression de la consommation d'électricité par ménage est imputable, sur la fin de la période, à la crise économique et financière<sup>18</sup> (Figure 31).

Figure 31 : Evolution des consommations unitaire par ménage

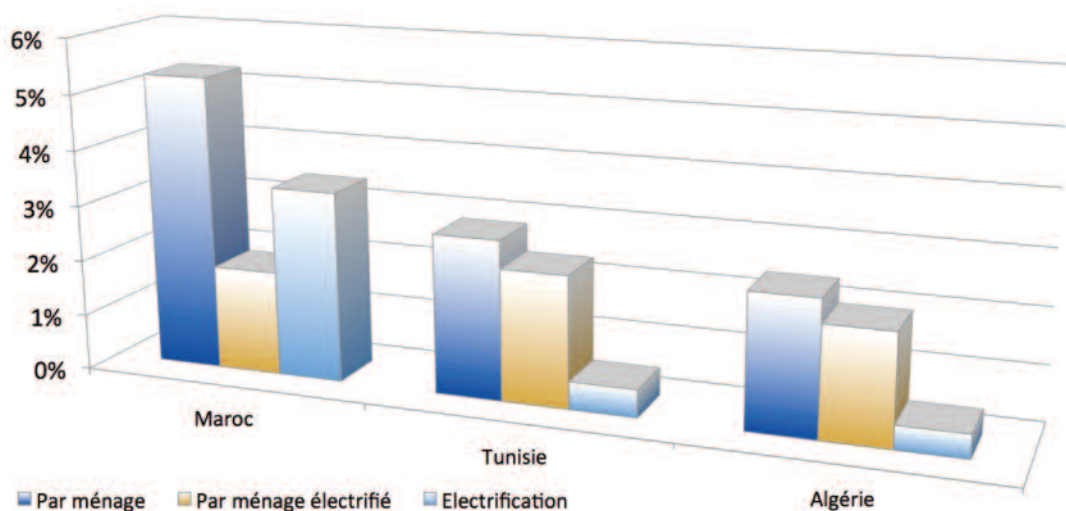


<sup>18</sup> Entre 2000 et 2007, la consommation d'électricité par ménage avait progressé de 2%/an en Espagne.

Par ménage électrifié, la consommation d'électricité a évolué moins rapidement que par ménage, du fait de l'électrification des ménages. Au Maroc, la forte augmentation du taux d'électrification, de 68 à 95% entre 2000 et 2010, explique les 2/3 de la hausse de la consommation d'électricité par

ménage de 2000 à 2010 ; en Tunisie et en Algérie où le taux d'électrification des ménages a cru beaucoup plus faiblement (de 95 à presque 100%), l'électrification des ménages explique un peu moins de 20% de la croissance de la consommation unitaire d'électricité (Figure 32).

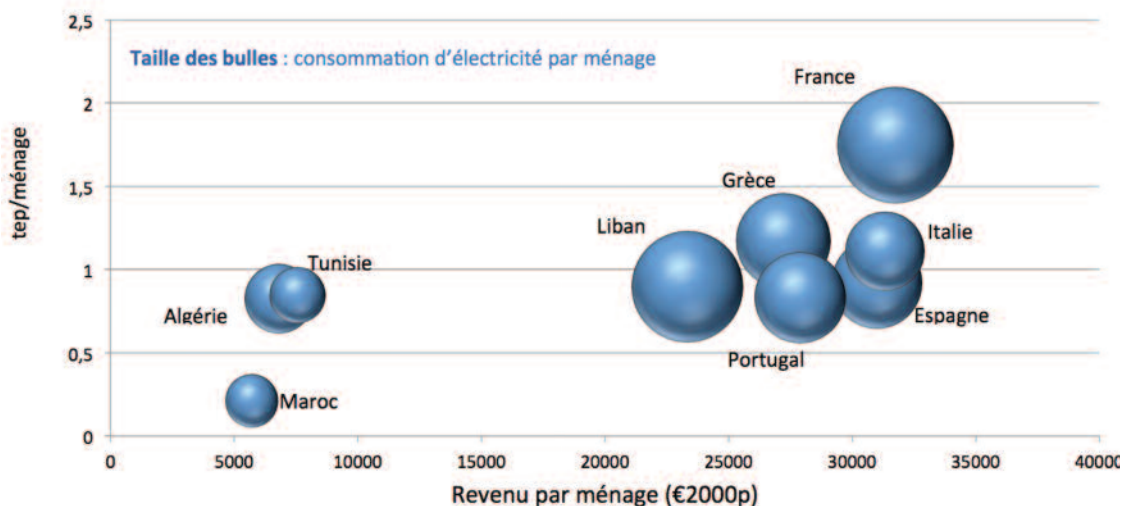
Figure 32 : Effet de l'électrification des ménages sur la consommation unitaire d'électricité



Les pays du sud (Maroc, Tunisie, Algérie) sont caractérisés par une faible consommation et un niveau de revenu d'environ 7000 €/ménages, soit 4 fois plus faible que le revenu moyen du groupe des pays de l'UE et du Liban

(Figure 33). A niveau de revenu identique ou proche, il existe une dispersion non négligeable des consommations par ménage, que ce soit pour le total ou l'électricité.

Figure 33 : Consommation d'énergie par ménage en fonction du revenu (2010)<sup>19</sup>.

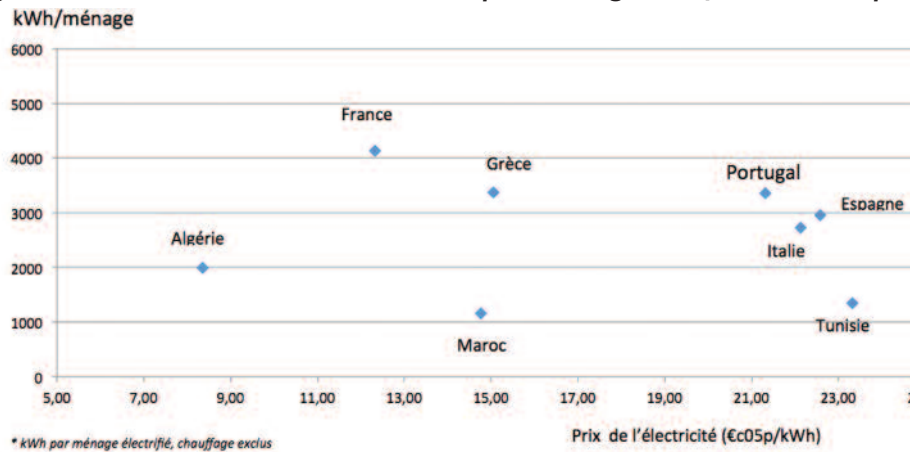


<sup>19</sup> La taille des bulles mesure le niveau d'électricité.

Ces écarts peuvent s'expliquer par des différences climatiques ainsi que par les prix des énergies et le politiques de maîtrise des consommations mises en œuvre. De manière générale, les pays de l'UE ont des niveaux de prix plus incitatifs ainsi que des politiques plus vigoureuses auxquels se joint également sur ce

dernier point la Tunisie. La prise en compte des prix pour l'électricité montre qu'il existe une forte disparité entre les consommations d'électricité par ménage, même pour des niveaux de prix voisins (par exemple pour le Maroc et la Grèce)<sup>20</sup> (Figure 34).

Figure 34 : Consommation d'électricité par ménage\* en fonction des prix (2010).



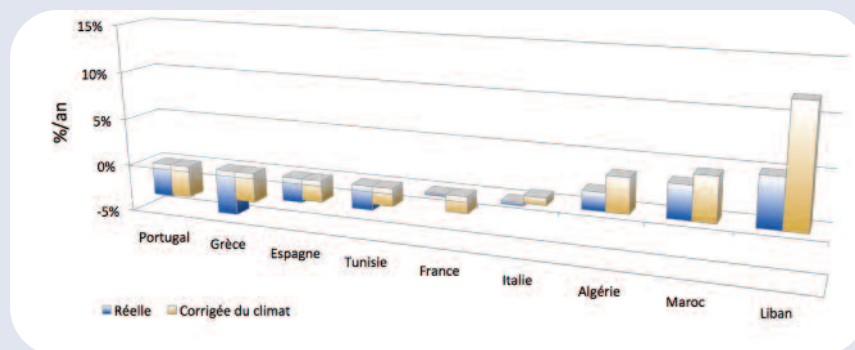
### Encadré 5: Impact du climat sur la consommation par logement

Les variations climatiques d'une année à l'autre, liées à la rigueur des hivers ou à des étés très chauds, peuvent impacter significativement les tendances de consommation d'énergies des ménages (pour les usages chauffage et climatisation). Pour éliminer l'influence du climat dans les évolutions observées on raisonne en général sur des consommations à climat normal en faisant des corrections climatiques

Les variations climatiques ont eu un impact non négligeable sur les consommations spécifiques des ménages sur la période 2005-2010, surtout en France, Tunisie, et Algérie du fait d'un hiver

2010 en moyenne 5% plus chaud que l'hiver 2005 et un été légèrement plus chaud également. De ce fait, ces corrections climatiques donnent une vision plus précise des variations de consommations spécifiques. Toutefois ces données restent très limitées pour les pays du sud, et ne sont pas jugées assez pertinentes pour être appliquées aux indicateurs présentés dans ce rapport. Par contre ces corrections climatiques sont appliquées pour les pays européens dans le cadre du projet ODYSSEE MURE sur les indicateurs d'efficacité en Europe<sup>21</sup>.

Figure 35 : Evolution des consommations unitaires d'énergie par ménage (2005-2010)



parités de pouvoir d'achat.

<sup>21</sup> <http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/Buildings-brochure-2012.pdf>

La consommation d'énergie des ménages peut être segmentée en deux types d'usages: d'un côté les usages thermiques, qui incluent les consommations de chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson (usages dits

substituables); et de l'autre les usages spécifiques d'électricité (ou usages captifs) pour les appareils électroménagers, les TIC (TV, PC, etc...), l'éclairage et la climatisation.

### 5.2. Usages thermiques

#### 5.2.1. Les politiques d'efficacité énergétique en vigueur

Pour le bâti, la Tunisie et l'Algérie ont mis en place des réglementations thermiques, imposant des normes minimales obligatoires relatives à la performance énergétique des bâtiments neufs. Au Liban la réglementation existe mais sur une base volontaire. La Tunisie a également mis en place un système d'audits dans les logements.

Dans les pays de l'UE, l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments est au cœur des préoccupations politiques, du fait du poids important de l'usage chauffage (en moyenne autour de 60-70%), ce qui se traduit par une multitude de réglementations et incitations. Les réglementations thermiques pour les bâtiments neufs et l'obligation d'inspection des chaudières et des climatiseurs d'une certaine taille sont désormais en vigueur dans tous les pays de l'UE comme l'impose la Directive dite EPBD<sup>22</sup>.

De nombreux pays ont également mis en place des mesures financières (subventions aux audits énergétiques, subventions à l'investissement, prêts bonifiés) ou fiscales (crédit d'impôt, exonération de TVA) ou des instruments de marché, comme les certificats d'économies d'énergie (cas de la France et l'Italie).

Pour les logements neufs, l'EPBD impose la construction de bâtiments basse consommation<sup>23</sup> à partir de 2020. L'EPBD a aussi introduit l'étiquetage obligatoire de la performance énergétique des logements mis en vente ou en location (certificats de performance énergétique). Pour les équipements de climatisation, il existe désormais dans les pays de l'UE un étiquetage afin d'informer les consommateurs des performances énergétiques des produits. Pour les chauffe-eau, certains pays tels que l'Espagne, le Portugal, la Grèce ou l'Italie imposent désormais l'installation d'équipements solaires. Pour de nombreux équipements existent des certifications de normes de qualité.

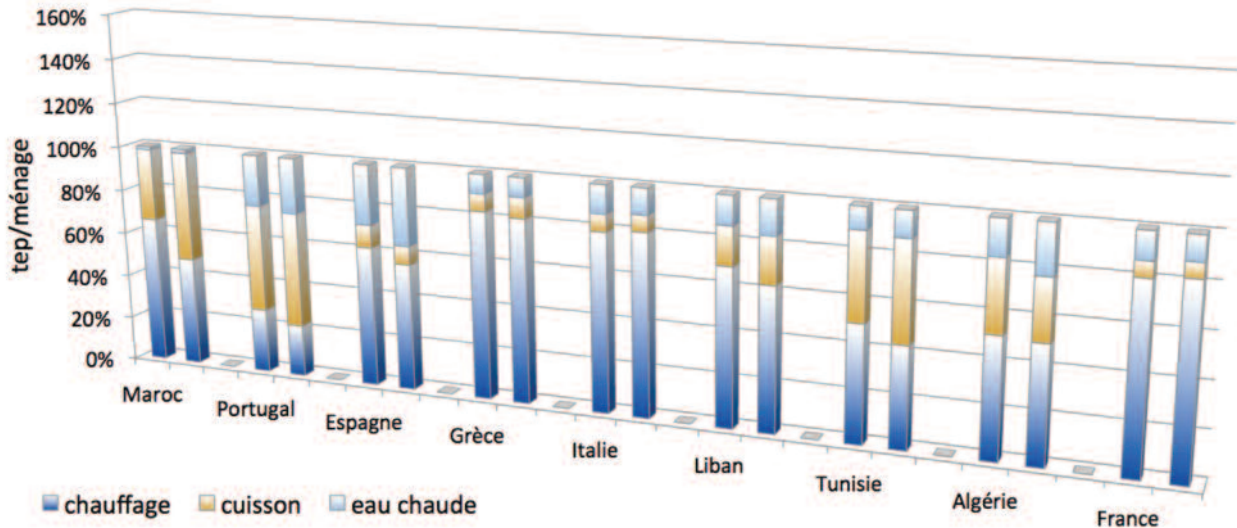
<sup>22</sup> Directive européenne EPBD n°2002/91/CE.

<sup>23</sup> Bâtiments dits NZEB (Near Zero Energy Buildings).

Dans la plupart des pays excepté en Algérie, Liban et Espagne, la consommation d'énergie par logement pour les usages thermiques a eu tendance à décroître au cours de la période

2000-2010. L'usage chauffage représente la plus large part des consommations, excepté au Portugal (*Figure 36*).

Figure 36 : Consommation d'énergie par logement pour les usages thermique (2000, 2010)

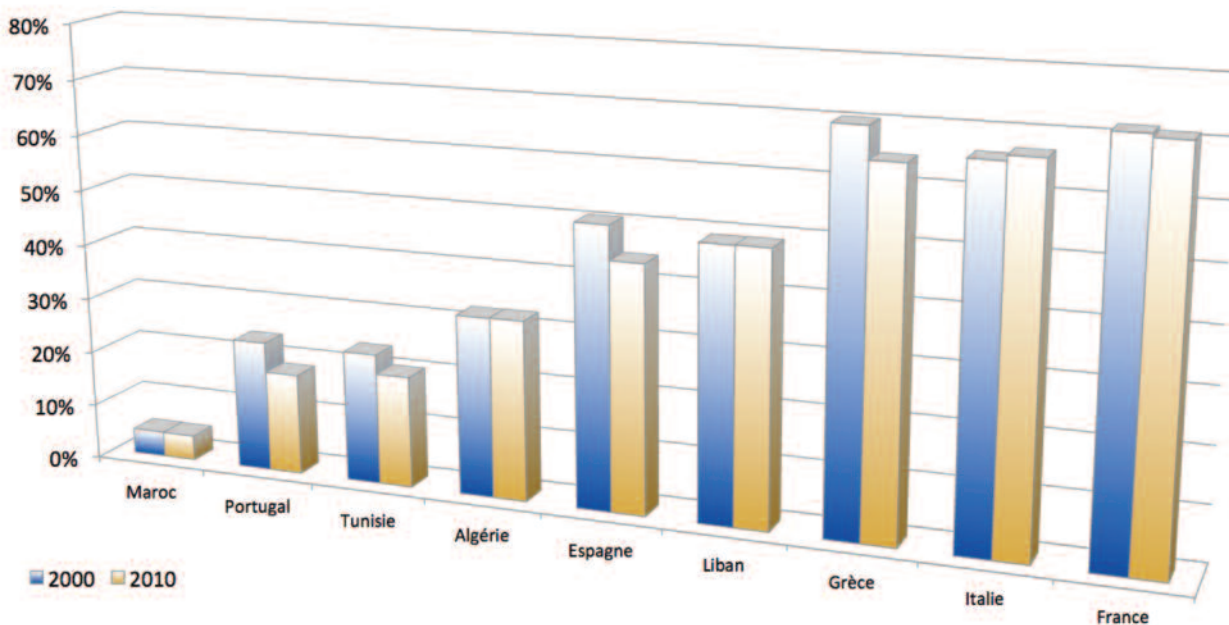


### 5.2.1.1. Chauffage

Il existe d'importantes disparités dans les parts de chauffage des différents pays, de 5% au Maroc à plus de 60-70% pour l'Italie ou la France. Dans la plupart des pays européens, la

part du chauffage dans la consommation finale des ménages a tendance à décroître, notamment du fait des économies plus fortes réalisées sur cet usage (*Figure 37*).

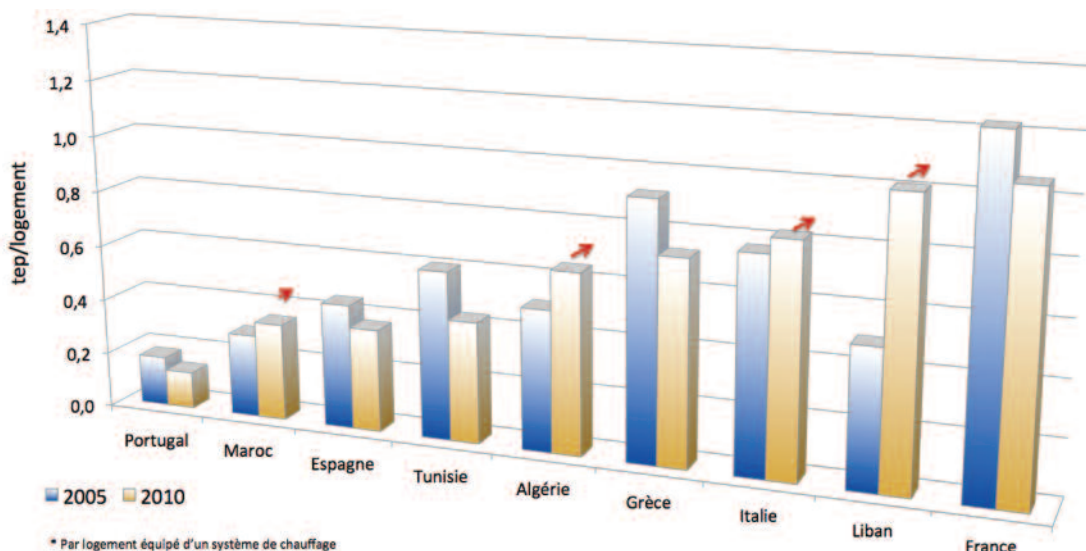
Figure 37 : Part du chauffage dans la consommation des ménages



Dans tous les pays de l'UE, excepté en Italie, on constate une baisse sensible des consommations spécifiques de chauffage, notamment du fait des politiques mises en place (-4.6%/an pour le Portugal, -

2.5%/an pour l'Espagne et la France). A l'opposé dans les pays du sud, excepté en Tunisie, ces consommations sont orientées à la hausse, du fait de l'amélioration du confort (Figure 38).

Figure 38 : Consommation spécifique des logements pour le chauffage\*<sup>24</sup>

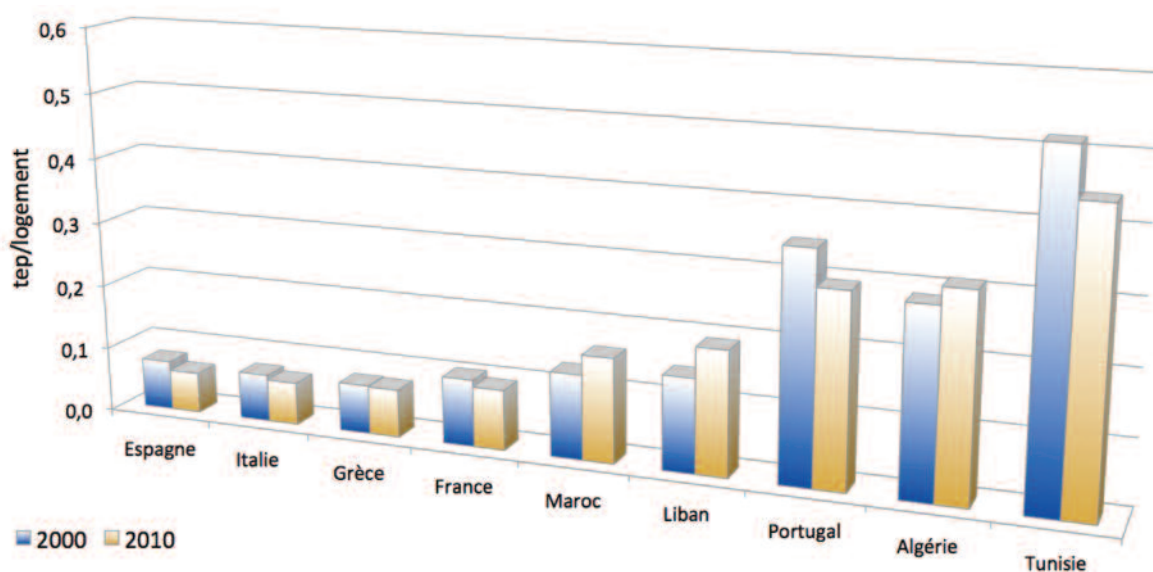


### 5.2.1.2. Cuisson

Dans tous les pays, la consommation d'énergie par logement pour la cuisson est en retrait excepté pour le Maroc, le Liban et l'Algérie (Figure 39). La cuisson représente un enjeu important dans les

pays du sud (50% de la consommation en Tunisie et au Maroc, 30% en Algérie), avec une grande utilisation du bois, qui est une énergie moins « efficace ».

Figure 39 : Consommation unitaire d'énergie pour la cuisson par ménage

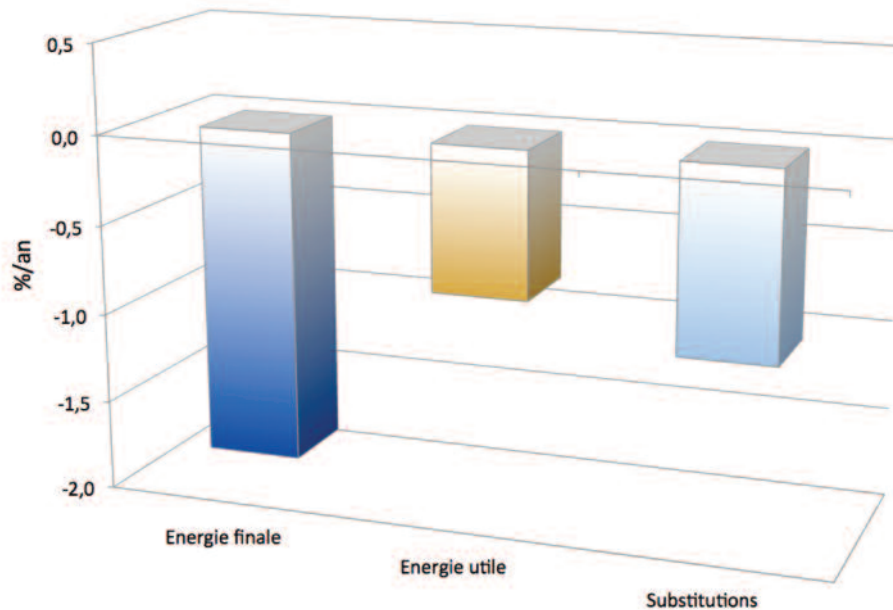


<sup>24</sup> A climat normal, par logement équipé de chauffage.

En Tunisie, la part du bois pour la cuisson est en baisse du fait d'une substitution par le butane et le gaz naturel : elle a ainsi baissé de 73% en 1990 à 60% en 2000 et 53% en 2010. La part de marché du butane (GPL) a progressé de 14% en 1990 à 40% en 2010. Le gaz représente 8% de la consommation en 2010 (contre à peine 1% en 1990).

Comme le butane et le gaz ont un rendement bien supérieur au bois cette substitution a conduit, toutes choses égales par ailleurs, à des gains d'efficacité. Ainsi, depuis 2000 la consommation d'énergie pour l'usage cuisson a baissé de 1,8%/an, dont plus de la moitié est attribuable à cette substitution (Figure 40)<sup>25</sup>.

Figure 40 : Consommation de la cuisson par logement et effet substitution en Tunisie



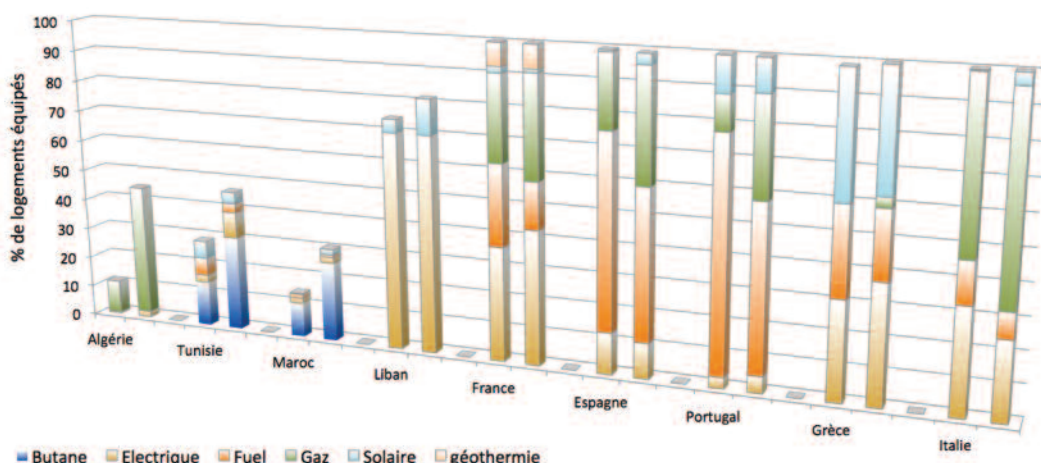
<sup>25</sup> L'effet substitution pour la consommation d'énergie de la cuisson par logement a été calculé comme la différence entre la variation annuelle de la consommation unitaire d'énergie finale et utile par logement. La consommation d'énergie utile est calculée en multipliant la consommation finale d'énergie de chaque combustible par son efficacité énergétique moyenne (en l'occurrence 70% pour le GPL, 80% pour le gaz, 90% pour l'électricité et seulement 10% pour le bois du fait du faible rendement des fours, le bois est surtout utilisé pour la préparation du pain dans des fours traditionnels à très faible rendement.

### 5.2.1.3. Eau chaude sanitaire

Il existe une forte disparité entre les pays du sud et les pays de l'UE dans l'équipement des logements en chauffe-eau. A peine 30% des logements sont pourvus de chauffe-eau au Maroc, 45% en Algérie et Tunisie, 80% au Liban (Figure 41). L'énergie dominante pour

ces chauffe-eau est également très différente d'un pays à l'autre, avec une prédominance de l'électricité en France et au Liban, du fuel en Espagne et Portugal, du gaz en Algérie et Italie, du butane en Tunisie et Maroc et du solaire en Grèce.

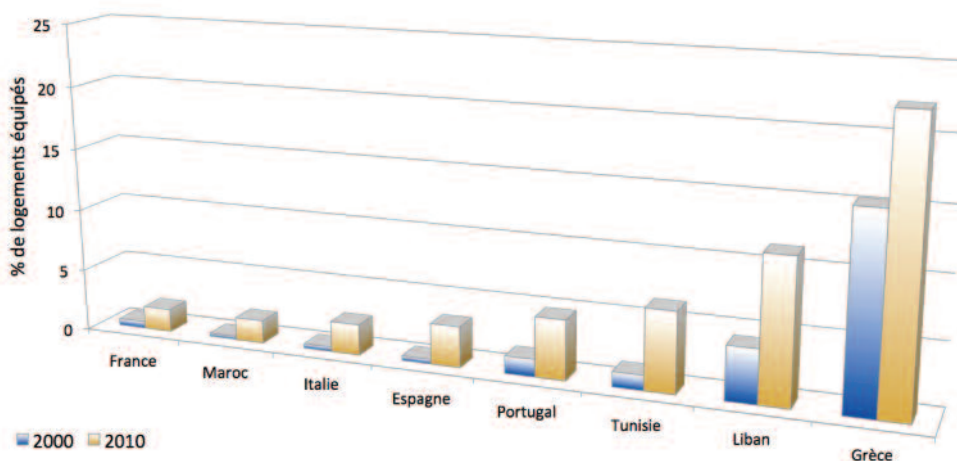
Figure 41 : Part des logements avec chauffe-eau et par énergie



Pour le solaire, la Grèce est nettement en tête avec près d'un quart des ménages équipés de chauffe-eau solaire, suivie du Liban et de la Tunisie. La Grèce a ainsi un parc installé représentant en moyenne 350 m<sup>2</sup> de capteurs solaires par 1000 habitant, le Liban environ 100 m<sup>2</sup>/ 1000 habitant, alors que le Maroc a seulement 11 m<sup>2</sup>/ 1000 habitant (Figure 42).

En Grèce, l'obligation d'installer ce type de chauffe eau a permis de créer un réel marché des chauffe-eau solaire. La Tunisie soutient la diffusion de chauffe-eau solaire par l'octroi de subventions et de facilités de crédit (Prosol). Toutes ces mesures de soutien sont d'autant plus efficaces que les prix des énergies alternatives sont à des niveaux incitatifs pour rendre les chauffe-eau solaire compétitifs.

Figure 42 : Taux d'équipement des ménages en chauffe-eau solaire

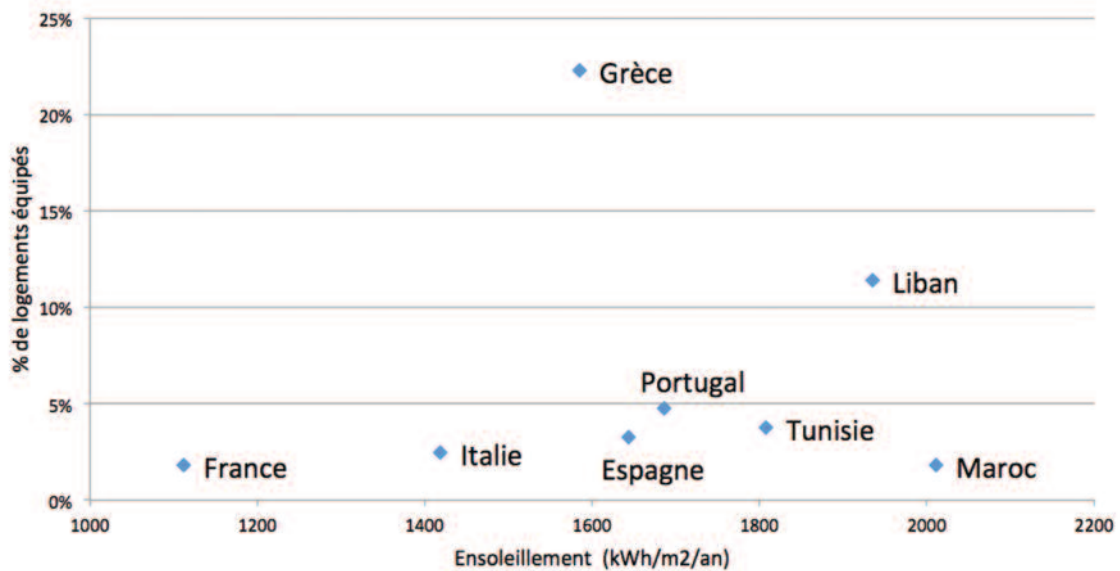




La surface de chauffe eau solaire installée devrait être logiquement liée à l'ensoleillement des pays. Ce n'est pas toujours le cas du fait des politiques de soutien mises en place. Ainsi,

à niveau d'ensoleillement très voisin, près d'un quart des logements grecs sont équipés de chauffe-eau solaire, contre moins de 5% en Espagne et au Portugal (Figure 43).

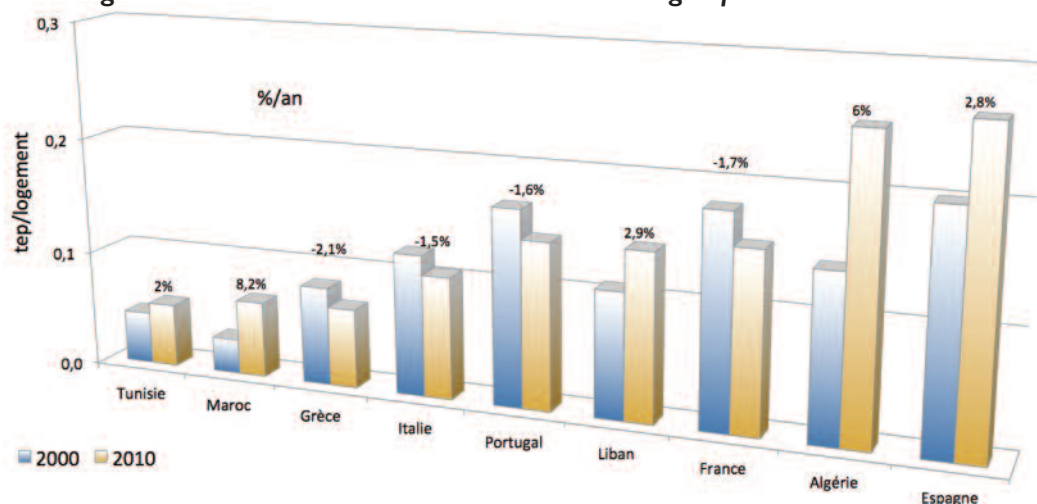
Figure 43 : Part des logements équipés en CES en fonction du taux d'ensoleillement



La hausse des consommations unitaires d'eau chaude des ménages est liée directement à des besoins de confort et, pour les pays du sud, à la progression du nombre de ménages équipés (Figure 44). Un moyen de réduire ces consommations ou de freiner leur croissance est de promouvoir l'installation de chauffe-eau solaire,

sources d'économies d'énergies conventionnelles au niveau final, dans la mesure où ils se substituent à des consommations d'électricité, de GPL, gaz ou produits pétroliers, mais aussi au niveau primaire si l'électricité est produite à partir de centrales thermiques (cas du Liban), comme illustré dans l'encadré 6.

Figure 44 : Consommation unitaire des ménages pour l'eau chaude

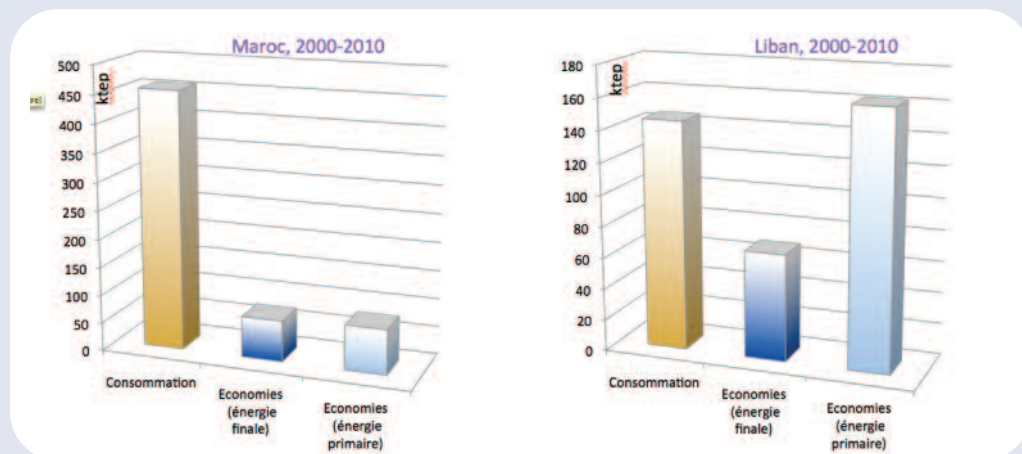


Encadré 6 : Economies d'énergie induites par la diffusion des chauffe-eau solaire : cas du Maroc et du Liban

Respectivement 2% et 11% de logements au Maroc et au Liban étaient équipés de chauffe-eau solaire en 2010, en remplacement de chauffe-eau majoritairement au butane au Maroc et électrique au Liban. Au Maroc, les chauffe-eau solaire ont permis d'économiser 72 ktep en énergie finale, soit 15% de la

consommation d'énergie dédiée à l'utilisation de l'eau chaude sanitaire. Au Liban les 11% de logements équipés ont permis d'économiser 68 ktep sur la consommation finale d'eau chaude et le double en énergie primaire (140 ktep), en prenant en compte le rendement des centrales thermiques du pays.

Figure 45 : Economies d'énergie induites par l'installation de chauffe-eau solaire



### 5.2.2. Electricité spécifique : électroménager, éclairage et climatisation

Les consommations d'électricité liées à l'éclairage, à l'usage des appareils électroménagers et de la climatisation ont rapidement progressé dans tous les pays. Dans la suite de l'analyse, la climatisation sera traitée séparément des deux autres usages afin de faire un focus particulier sur cet usage dont la consommation a fortement progressé dans tous les pays<sup>26</sup> et a encore un fort potentiel de développement.

Afin de limiter la progression des consommations d'électricité spécifique, l'Europe a mis en place plusieurs Directives afin d'améliorer l'efficacité des appareils électriques, principalement les gros appareils électroménagers, et de l'éclairage : étiquette-énergie qui a été révisé et étendu à de nombreux appareils, ou encore les normes sur les appareils de froid. Désormais la plupart des appareils électroménagers et électriques doivent afficher leur performance énergétique

grâce à une étiquette-énergie contenant des informations relatives à leurs consommations d'énergie, et caractérisée par les lettres A+++, A++ ou A+ pour les appareils les plus performants à G pour la classe la moins efficace. La plupart des appareils vendus se situent maintenant dans les classes A à A++. En Europe, les lampes à incandescentes sont désormais bannies du marché.

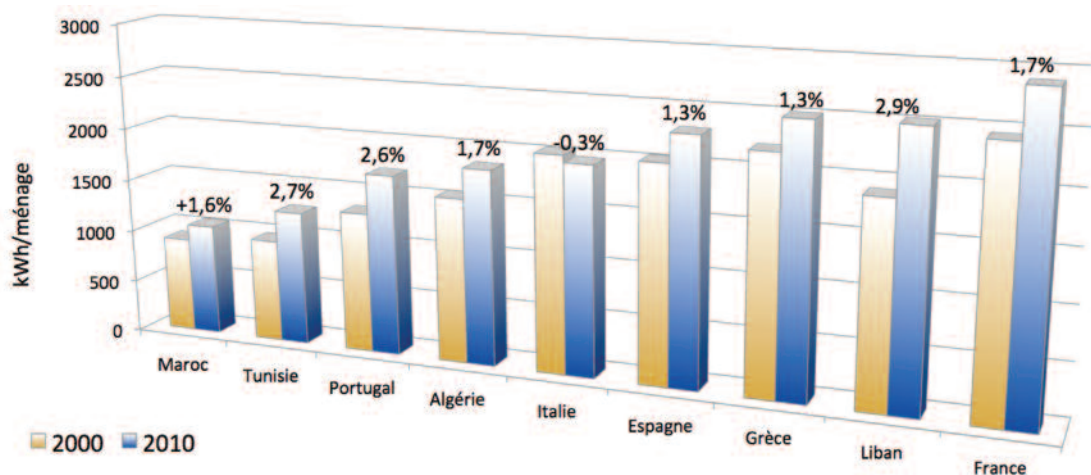
L'Algérie et la Tunisie ont déjà initié la labellisation des gros appareils électroménagers (le Liban sur une base volontaire). Les pays du sud encouragent la promotion des lampes basse consommation et organisent des distributions de lampes aux ménages gratuitement ou à des prix très avantageux (7 million de lampes distribuées en Tunisie de 2000 à 2010).

#### 5.2.2.1. Electroménager et éclairage

Entre 2000 et 2010, la consommation d'électricité spécifique (hors climatisation) a rapidement progressé dans tous les pays sauf en Italie (*Figure 46*) ; ce n'est qu'à partir de 2007 que ces consommations ont réellement décollé en Algérie (+5%/an), et au Liban (11%/an). Dans les pays de l'UE, on note à

l'inverse une baisse des consommations d'électricité spécifique depuis 2008 en Grèce et en Italie (respectivement -0,8%/an et -1,1%/an) du fait de la crise et des politiques de maîtrise des consommations qui ont freiné la consommation des ménages.

Figure 46 : Evolution des consommations d'électricité spécifique (hors climatisation)



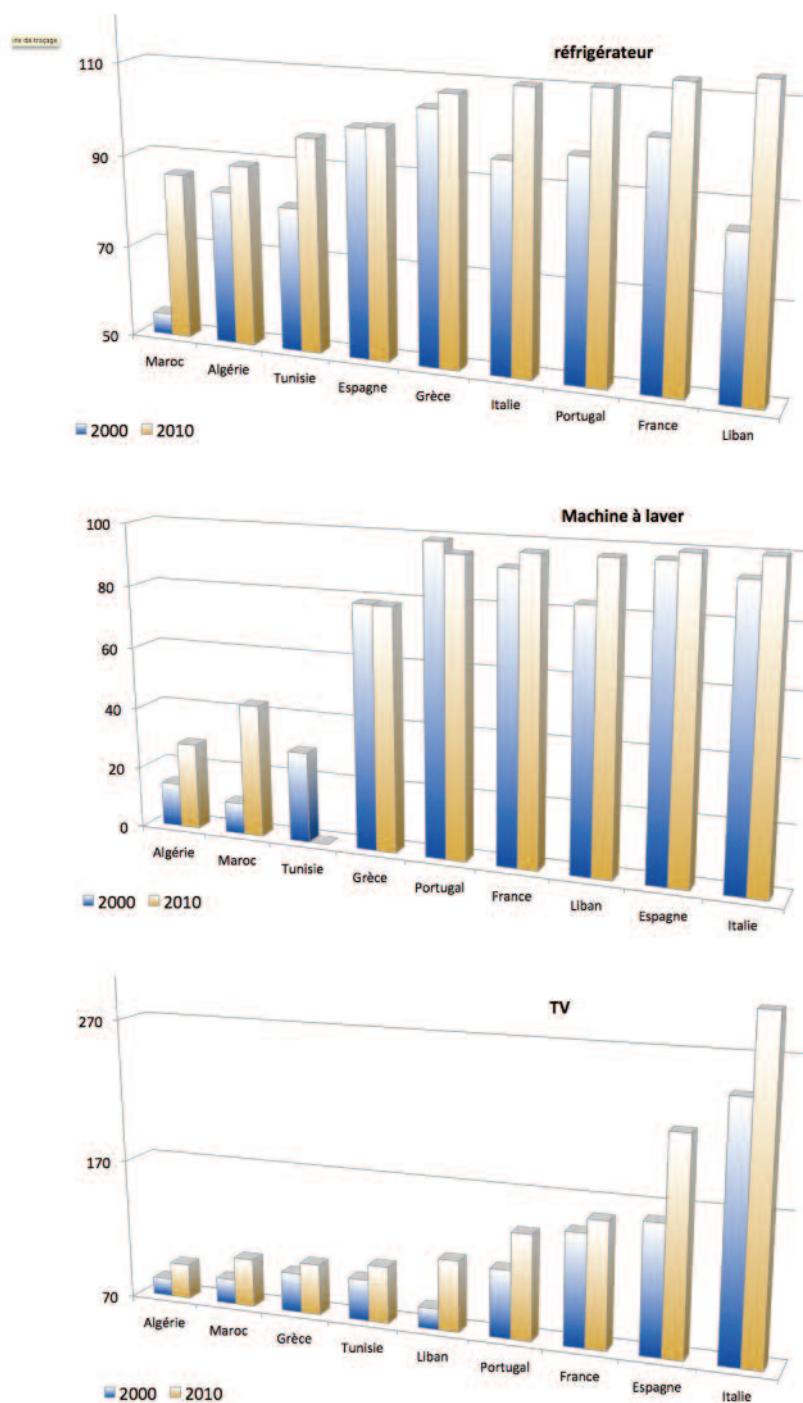
<sup>26</sup> Jusqu'à 16-18%/an au Maroc et en Espagne.

## Tendances de l'efficacité énergétique dans les pays du bassin méditerranéen

Ces hausses des consommations spécifiques d'électricité sont le résultat de deux effets inverses ; d'un côté les ménages s'équipent plus, comme en témoigne la progression du taux d'équipement en gros électroménagers ( *Figure 47*). De l'autre côté, les ménages achètent le plus souvent de nouveaux équipements qui ont une meilleure

performance énergétique, et donc consomment moins. Dans les pays du sud, les ménages s'équipent de plus en plus en machine à laver, réfrigérateurs, téléviseurs, alors que dans les pays de l'UE apparait le phénomène de multi équipement pour la télévision (jusqu'à 2 ou 3 téléviseurs par ménage) et dans une moindre mesure pour les réfrigérateurs.

**Figure 47 : Taux d'équipement des ménages en gros équipements électroménagers**



L'encadré 7 illustre la décomposition de la variation de la consommation d'électricité d'un type d'appareil électroménager (en l'occurrence les réfrigérateurs) en détaillant les facteurs responsables de l'évolution des

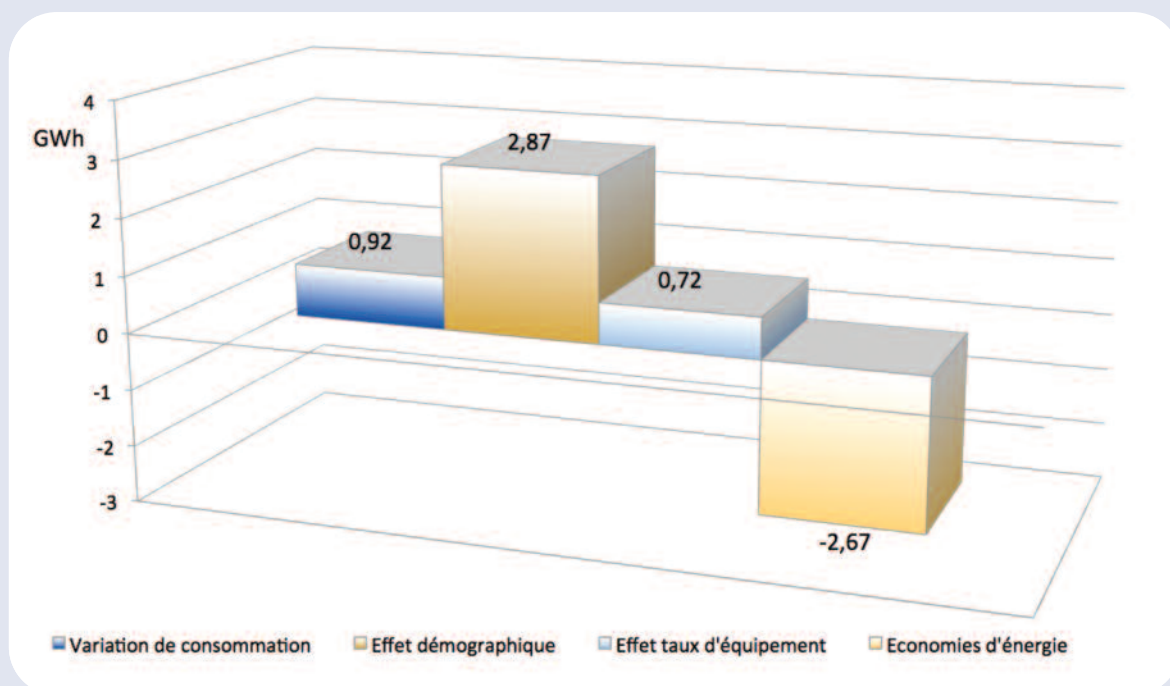
consommations : d'un côté la démographie et l'équipement des ménages qui tendent à faire progresser les consommations, et, de l'autre, les gains d'efficacité qui ont permis de réduire la consommation spécifique des appareils.

### Encadré 7 : Décomposition de la variation de consommation des réfrigérateurs en Algérie (2000-2010)

La consommation d'électricité des réfrigérateurs, second poste de consommation d'électricité spécifique des ménages en Algérie, a évolué sous l'influence de plusieurs types de facteurs :

- i. Un effet « démographique » lié à l'augmentation du nombre de ménages (2.6%/an) ;
- ii. Un effet « taux d'équipement » lié à l'augmentation du taux d'équipement des ménages (83% des ménages équipés en 2010 contre 90% en 2000) ;
- iii. Un effet « économies d'énergie », reflétant les gains d'efficacité énergétique liés à la baisse des consommations spécifiques des équipements soit un écart de consommation de 106 kWh/an (23% d'économie).

Figure 48 : Facteurs de variation de la consommation des réfrigérateurs en Algérie (2000-2010)



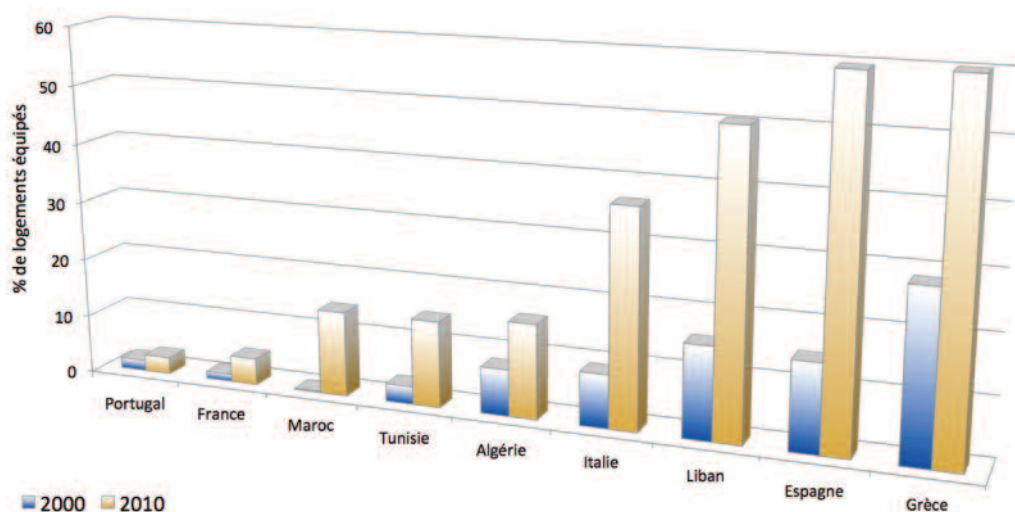
Source : APRUE/Enerdata

### 5.2.2.2. Climatisation

Le nombre de ménages qui climatisent leur logement a fortement progressé en Grèce, Espagne, Liban et Italie entre 2000 et 2010 (*Figure 49*) : de 28 à 105% en Grèce (du fait du multi équipement), de 15 à 60% en Espagne, de 16 à 50% au Liban et de 9 à 37% en Italie. Dans les

pays du sud de la méditerranée, la progression et les taux d'équipement sont moins élevés mais sont appelés à se développer: au Maroc, en Tunisie et en Algérie, environ 15% des ménages ont désormais la climatisation.

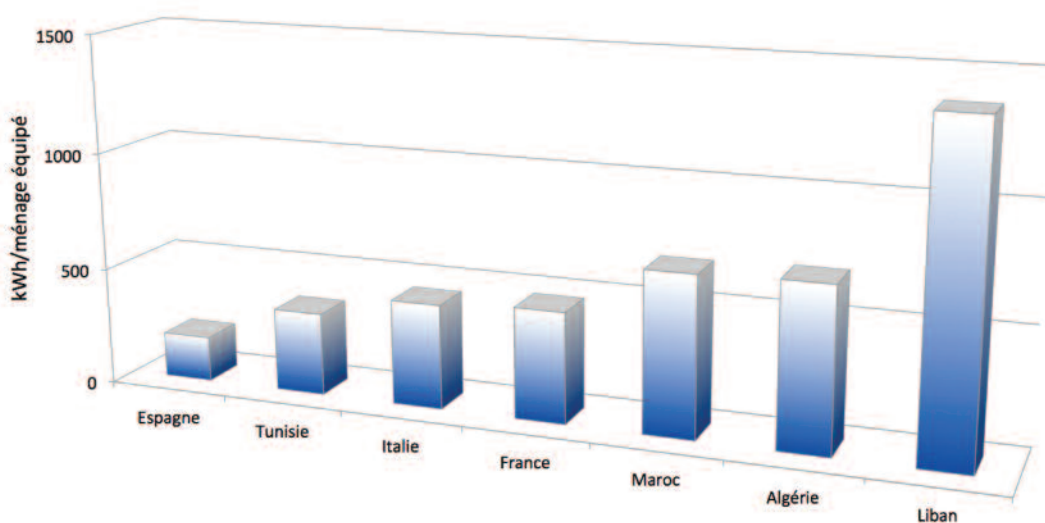
*Figure 49 : Taux d'équipement des ménages en climatiseurs*



Par ménage équipé, la consommation d'électricité spécifique varie entre 200 kWh en Espagne et 700 kWh pour

l'Algérie, voir 1400 kWh au Liban (*Figure 50*).

*Figure 50 : Consommation d'électricité pour la climatisation par ménage*



## 6. Les tendances de l'efficacité énergétique dans les transports

### 6.1. Tendances de consommation

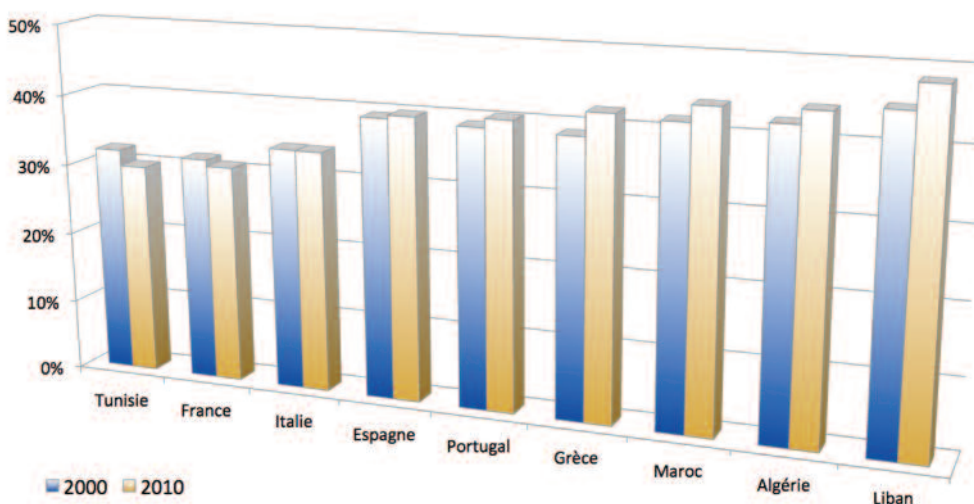
Le poids du secteur des transports dans la consommation finale varie de 30% (Tunisie, France) à plus de 45% (Maroc, Algérie et Liban). Il a augmenté partout depuis 2000, excepté en France (où la consommation a stagné) et en Tunisie. Le rythme de croissance des consommations du transport est très différent selon les deux zones : elle n'a progressé que de 0,6%/an depuis 2000 pour les pays de l'UE, tandis que pour les pays du sud, cette croissance est d'environ 5%/an en moyenne (*Figure 51*).

Cette rapide progression des consommations dans les pays du sud s'explique par la rapide progression du nombre de véhicules routiers (+5%/an en moyenne depuis 2000 au Maroc, en Tunisie et au Liban), notamment les voitures particulières, tirée par la croissance économique, la faible disponibilité des transports publics et le

quasi monopole du transport routier pour les marchandises.

Même si le transport est en secteur clé en termes de consommation énergétique, peu de politiques d'efficacité énergétique ont été mises en place jusque là dans les pays du sud. En Europe, ce secteur est d'avantage au cœur des préoccupations politiques. Il a été fortement impacté par l'entrée en vigueur de nombreuses Directives sur les véhicules (étiquette-énergie, étiquette sur les pneumatiques, normes sur les émissions de CO<sub>2</sub> des automobiles et des véhicules utilitaires légers), ainsi que par des mesures nationales sur la fiscalité automobile, visant à taxer davantage les véhicules neufs peu efficaces ou à fortes émissions. En outre, les mesures sur les contrôles techniques des véhicules ont aussi contribué à maintenir l'efficacité (et la sécurité) du parc de véhicules.

Figure 51 : Place des transports dans la consommation énergétique finale

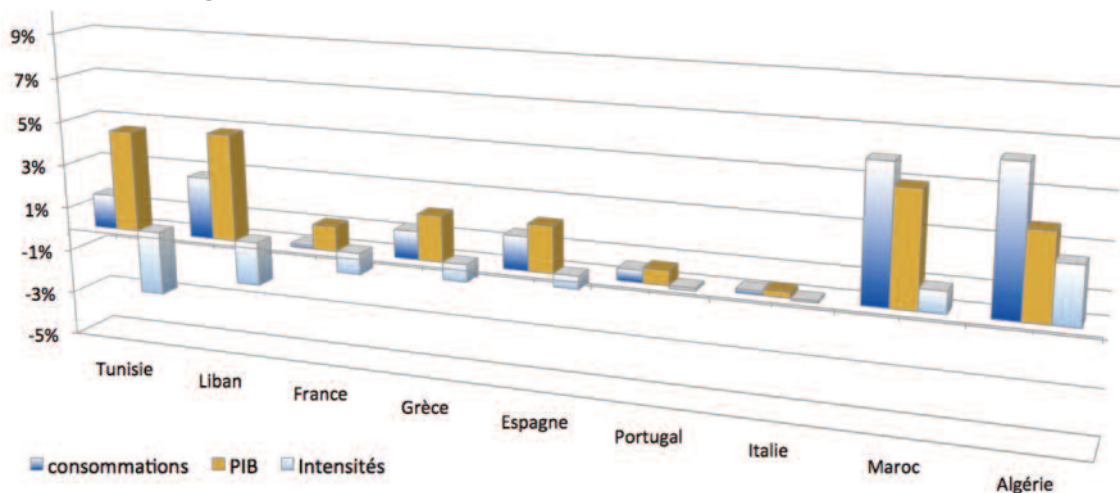


Tendances de l'efficacité énergétique dans les pays du bassin méditerranéen

Dans la plupart des pays excepté au Maroc et en Algérie, la consommation des transports a progressé nettement moins rapidement que le PIB de 2000 à 2010, surtout en Tunisie et au Liban et dans une moindre mesure en France,

Grèce et Espagne. L'intensité des transports (c'est à dire la consommation du secteur par unité de PIB) a donc diminué partout sauf au Maroc et en Algérie (Figure 52).

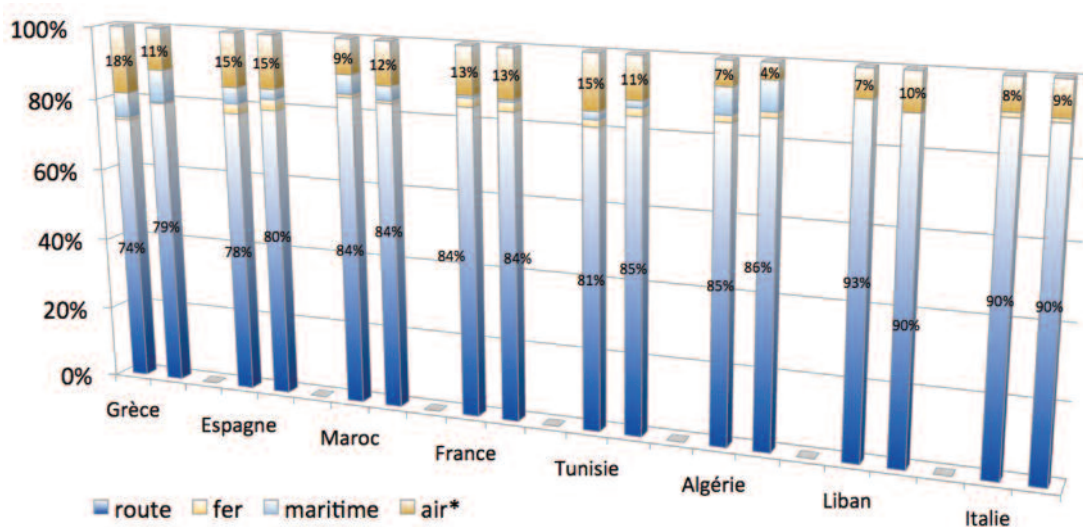
Figure 52 : Tendances des consommations, PIB et intensités



La croissance des consommations du secteur des transports est surtout imputable au transport routier, qui représente plus de 80% des consommations dans tous les pays. Il

convient toutefois de noter que cette part est restée relativement stable depuis 2000 dans la plupart des pays (sauf Grèce et Tunisie) (Figure 53).

Figure 53 : Décomposition de la consommation par mode (2000,2010)



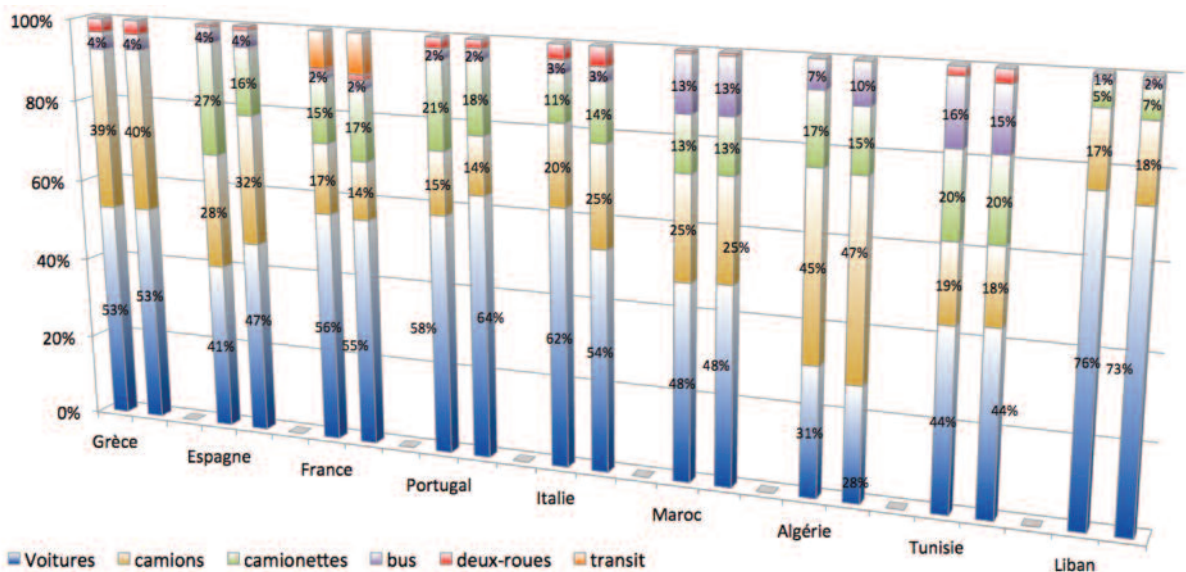


## 6.2. Les transports routiers

Les voitures représentent en moyenne la moitié de la consommation du transport routier des 9 pays, avec des situations très disparates : de 28% en Algérie à plus de 70% au Liban (*Figure 54*). La consommation du transport routier a progressé à des rythmes très disparates selon les pays : augmentation de 1,2%/an au Portugal, 2%/an en Tunisie et Grèce

et plus de 5%/an en Algérie et au Maroc. En France et en Italie les consommations des véhicules routiers sont par contre orientées à la baisse (respectivement -0,2%/an et -1,8%/an) : cette tendance est en partie liée à la crise mais aussi aux politiques mises en œuvre et à la forte substitution de l'essence au gasoil.

Figure 54 : Part des transports routiers dans la consommation des transports

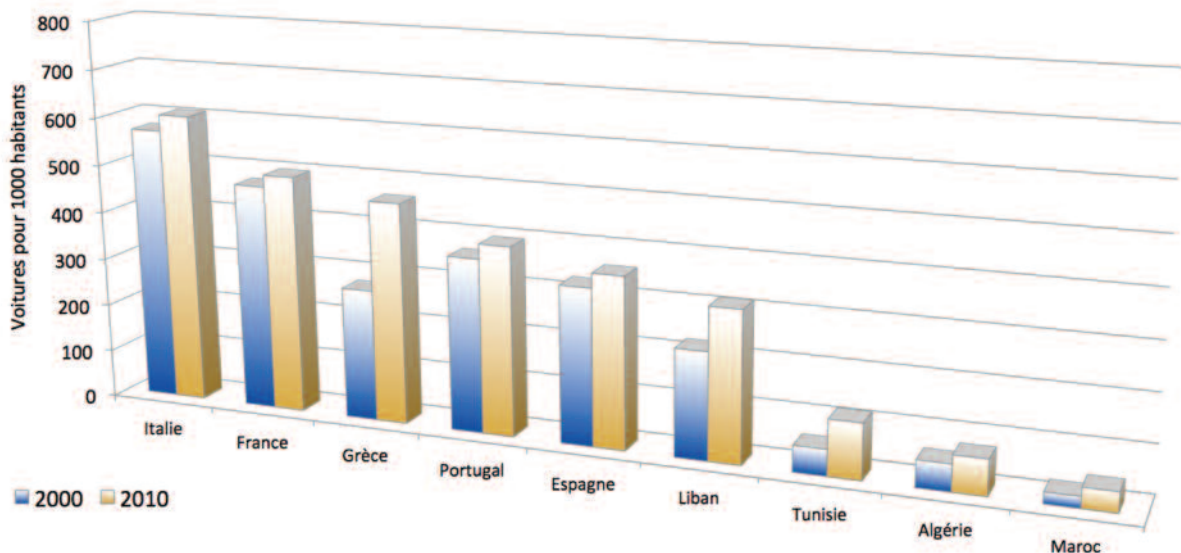


Note : Grèce: camions et camionnettes ensemble

Il existe de fortes disparités dans le taux d'équipement en automobile des différents pays, notamment entre les pays de l'UE et le Liban d'un côté et les 3 autres pays du sud d'un

autre côté : de 600 voitures pour 1000 habitants en Italie à 300 au Liban et moins de 50 pour le Maroc (*Figure 55*).

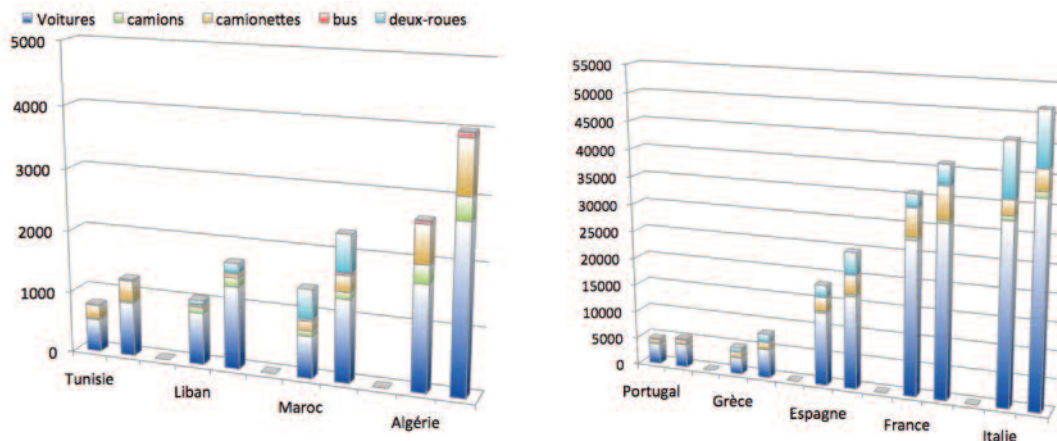
Figure 55 : Evolution du nombre de voitures par habitant



Le parc circulant est largement composé de voitures dans tous les pays. Dans les pays du sud et en Grèce, le nombre de véhicules a progressé en moyenne de

5%/an entre 2000 et 2010, de 3%/an en Espagne et de 1,1 à 1,4%/an en Italie, Portugal et France (Figure 56).

Figure 56 : Caractérisation du parc circulant par type de véhicule (2000, 2010)



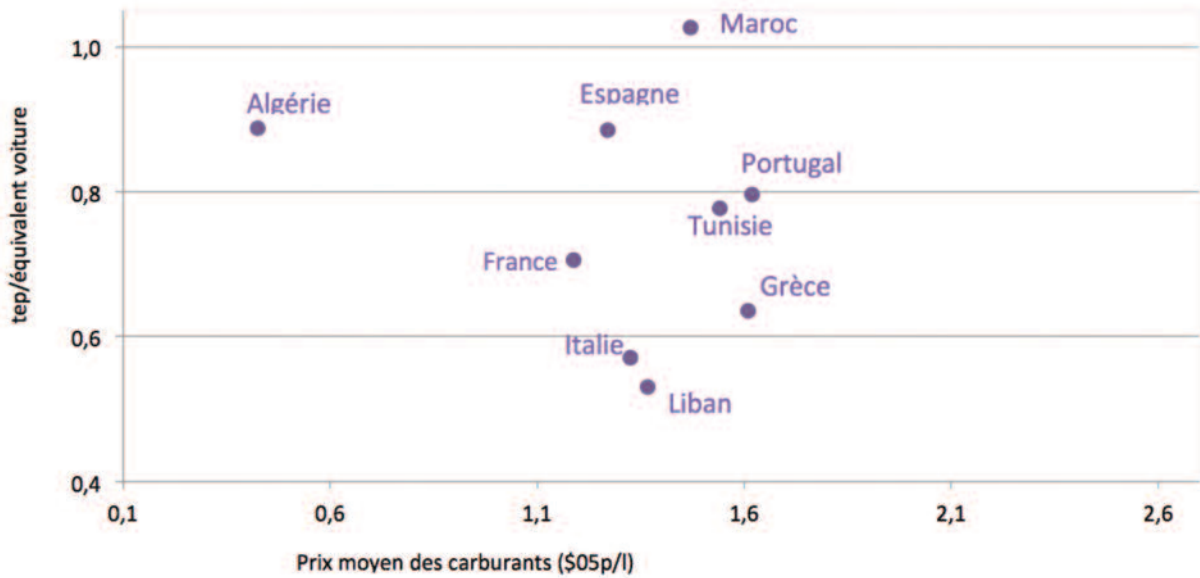
L'efficacité énergétique du transport routier dans son ensemble peut être estimée en calculant une consommation moyenne par équivalent-voiture, dans laquelle les différents types de véhicules sont comptabilisés en termes d'équivalent-voitures sur la base de leur consommation spécifique annuelle relative à celle de la voiture. La consommation unitaire du transport routier par équivalent-voiture est calculée comme le rapport entre la consommation totale du transport routier et le parc total de véhicules routiers exprimé en équivalent-voiture<sup>27</sup>.

Il existe ainsi d'importantes disparités dans les consommations d'énergie du transport routier par équivalent-voiture, avec par exemple un niveau élevé en Algérie du fait de prix bas des carburants. A l'opposé des pays ayant un prix des carburants très voisins (Grèce, Tunisie, Portugal, Maroc) peuvent présenter des consommations par équivalent-voiture relativement différentes (entre la Grèce et le Portugal ou la Tunisie, il y a environ 25% de différence entre les consommations unitaires, et un écart de 60% entre la Grèce et le Maroc)<sup>28</sup> (Figure 57).

<sup>27</sup> Les coefficients utilisés pour convertir le parc des différents types de véhicules en équivalent-voiture sont déduits du ratio de consommation spécifique de chaque type de véhicule par rapport à une voiture. Si, par exemple, un bus consomme 15 tep/an en moyenne de carburants et une voiture 1 tep/an, un bus est considéré comme l'équivalent de 15 voitures, d'où un coefficient de 15 équivalent-voiture pour un bus. Dans ce calcul les coefficients utilisés sont les valeurs par défaut des pays européens, à savoir : 0,15 pour un deux-roues, 1,4 pour une camionnette essence, 2,6 pour une camionnette diesel, 15 pour un bus et un camion.

<sup>28</sup> Ces résultats sont toutefois à relativiser car les valeurs par défaut utilisés pour calculer ces consommations unitaires par équivalent-voiture peuvent ne pas être représentatives des pays du sud mais ont été utilisées faute d'enquêtes nationales. En particulier, les taxis sont inclus avec les automobiles mais ont une consommation spécifique beaucoup plus élevée que les voitures particulières ; ainsi dans les pays où la part des taxis est importante, comme au Maroc, cela a pu biaiser le calcul. En outre, au Liban, en Algérie ou en Tunisie, les chiffres de consommations peuvent être sous-estimés du fait de l'existence d'un commerce illégal de carburants avec les pays voisins.

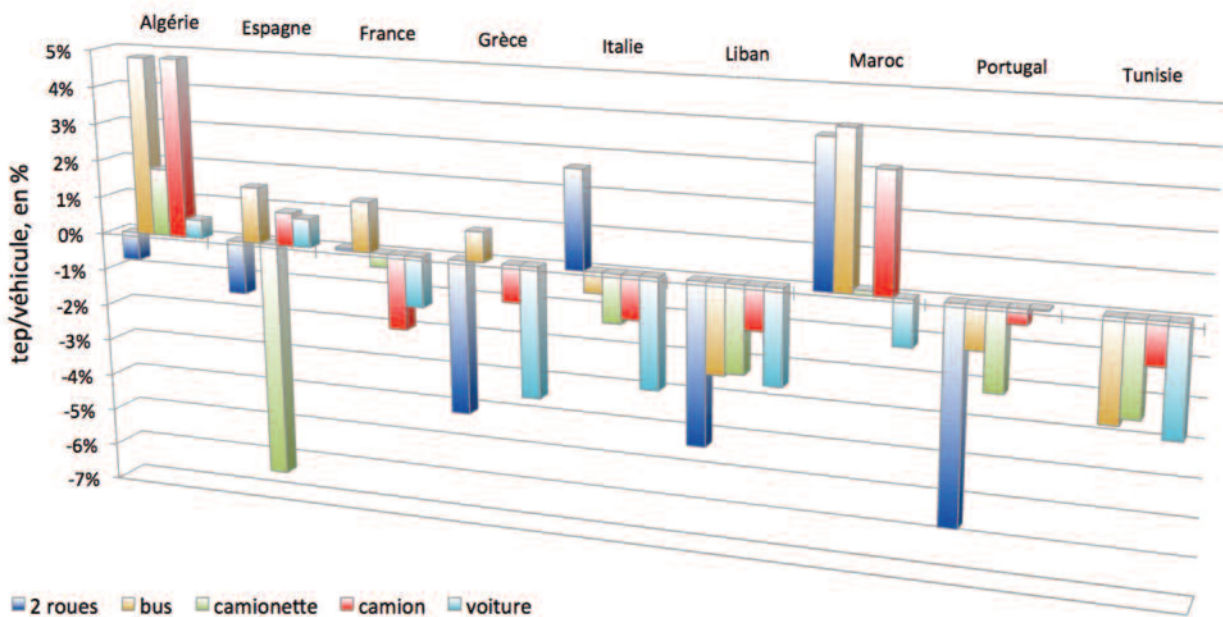
Figure 57 : Consommation par équivalent voiture et prix des carburants (2010)



L'approche des consommations par type de véhicule nous donne une première vision de l'efficacité énergétique de chaque véhicule. Excepté au Maroc en en Algérie, la consommation d'énergie par véhicule est en nette recul dans tous les pays. Ces tendances peuvent être dues d'une part à des progrès

technique dus à la mise sur le marché de véhicules neufs plus performants mais également à l'utilisation de véhicule de plus petite taille (notamment des voitures) qui consomment donc moins de carburants (Figure 58).

Figure 58 : Tendance de consommation du transport routier par type de véhicule (2000 et 2010)



### 6.2.1. Les voitures

Pour les voitures, l'indicateur le plus pertinent pour mesurer les progrès d'efficacité énergétique, notamment liés au progrès technique, est la consommation spécifique en litres au 100 km.

Dans tous les pays la consommation spécifique des voitures a baissé depuis 2000, de 0,6%/an en France, Espagne et Portugal, à 3,1%/an pour le Maroc. Il existe néanmoins une grande différence entre les niveaux des consommations spécifiques des différents pays : de 10 l/100 km au Liban à 4l/100 km en Italie (le différentiel étant lié à la taille des voitures, sachant qu'en Italie les voitures de petite taille sont privilégiées alors qu'au Liban, les voitures sont surtout des grosses cylindrées, circulant principalement en milieu urbain et dont l'âge moyen est relativement élevé (12 ans en moyenne) (Figure 59).

La mise en place de politiques visant à améliorer l'efficacité des voitures est encore à un stade peu avancé dans le pays du sud. Un premier fait marquant est la volonté de « rajeunir » le parc automobile jusque là caractérisé par un fort pourcentage de voitures de plus de 10 ans. Depuis quelques années, le

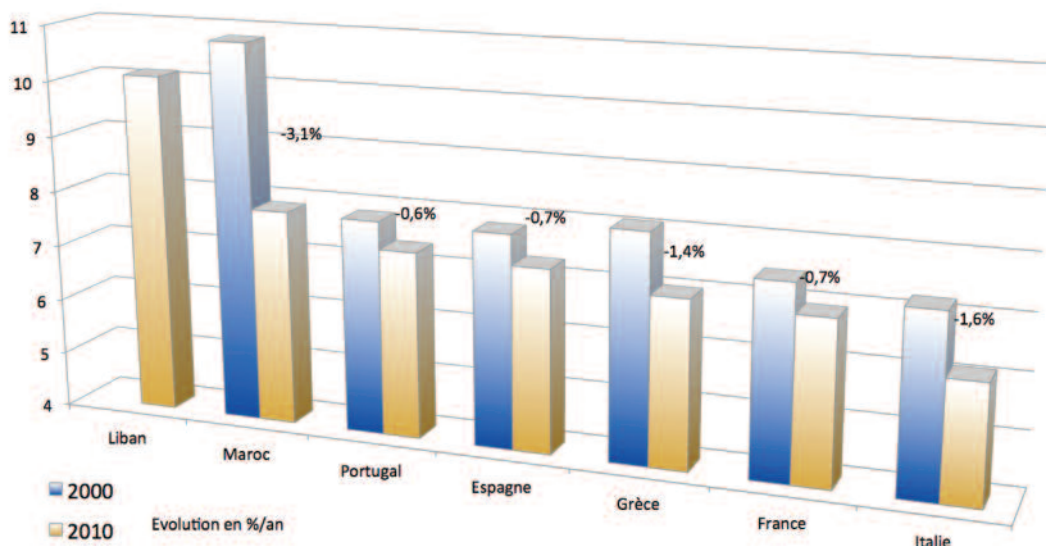
Maroc, la Tunisie et l'Algérie ont interdit l'importation de véhicules d'occasion de plus de 3 ou 5 ans selon les pays.

Par le biais des importations de véhicules neufs, les pays du sud bénéficient également des informations sur les consommations spécifiques de carburants (et émissions de CO<sub>2</sub>) qui sont désormais obligatoires en Europe par le biais de l'étiquette-énergie.

Le contrôle technique périodique est désormais obligatoire dans tous les pays du sud. La Tunisie a également développé un programme de sensibilisation à la conduite économe et d'entretien préventif visant les entreprises de transport, les entreprises publiques, les moniteurs d'auto-école etc.

Un autre axe qui vise l'efficacité énergétique consiste à promouvoir les transports en commun dans les agglomérations avec l'obligation de définir des stratégies de transports urbain, de planifier les investissements. En Tunisie, l'établissement de Plan de Déplacement Urbain (PDU) pour les grandes villes est inscrit dans la Loi sur la Maîtrise de l'Énergie comme action clé de l'efficacité énergétique. Mais son impact ne s'est pas encore fait sentir.

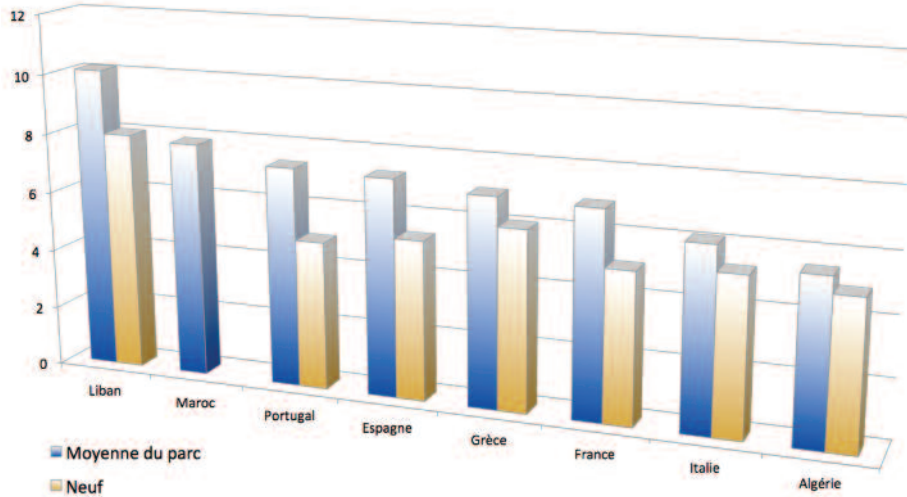
Figure 59 : Consommation spécifique des automobiles (l/ 100 km) : moyenne parc, véhicules neufs



Concernant les véhicules neufs, les consommations en litre aux 100 km varie de 8 l/100 km au Liban à 5 l/100 km en Italie ou en Algérie. En moyenne une voiture neuve consomme environ 25% de moins que la

moyenne du parc. Le remplacement progressif du parc existant par ces véhicules plus performant va progressivement améliorer l'efficacité énergétique moyenne du parc (Figure 60).

Figure 60 : Caractéristiques technique des véhicules neufs (litre/ 100 km) (2010)



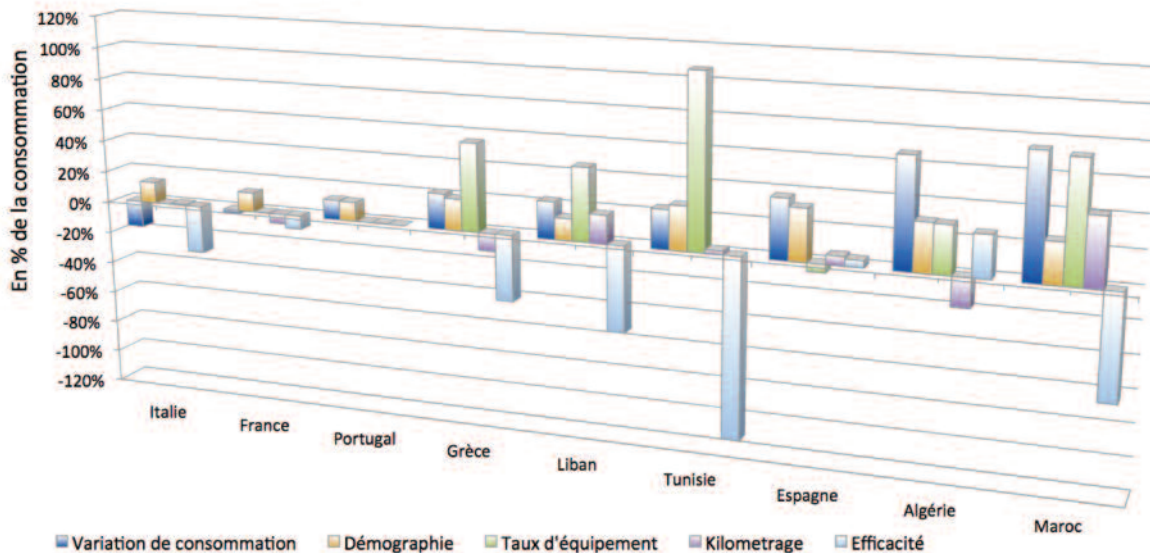
Face à la rapide progression des consommations des voitures, il est intéressant d'identifier quels facteurs sont responsables de ces résultats.

La variation des consommations des voitures peut se décomposer en différents effets explicatifs afin d'avoir une vision plus précise des différents types de facteurs contribuant à son augmentation : la croissance démographique, l'équipement de ménages en automobiles, la variation des distances parcourues, enfin, la baisse des consommations

spécifiques des véhicules ( les économies d'énergie).

Dans tous les pays la progression du nombre de ménages, (démographie) contribue à la hausse des consommations des voitures. L'accroissement du nombre de voitures par ménages (taux d'équipement) a surtout un impact dans les pays du sud. Les gains d'efficacité (baisse des l/100 km) limitent dans tous les pays la hausse des consommations. L'effet kilométrage tend à faire progresser les consommations dans la plupart des pays (excepté en France, Grèce et Algérie) (Figure 61).

Figure 61 : Décomposition de la variation de consommation des voitures (2000-2010)

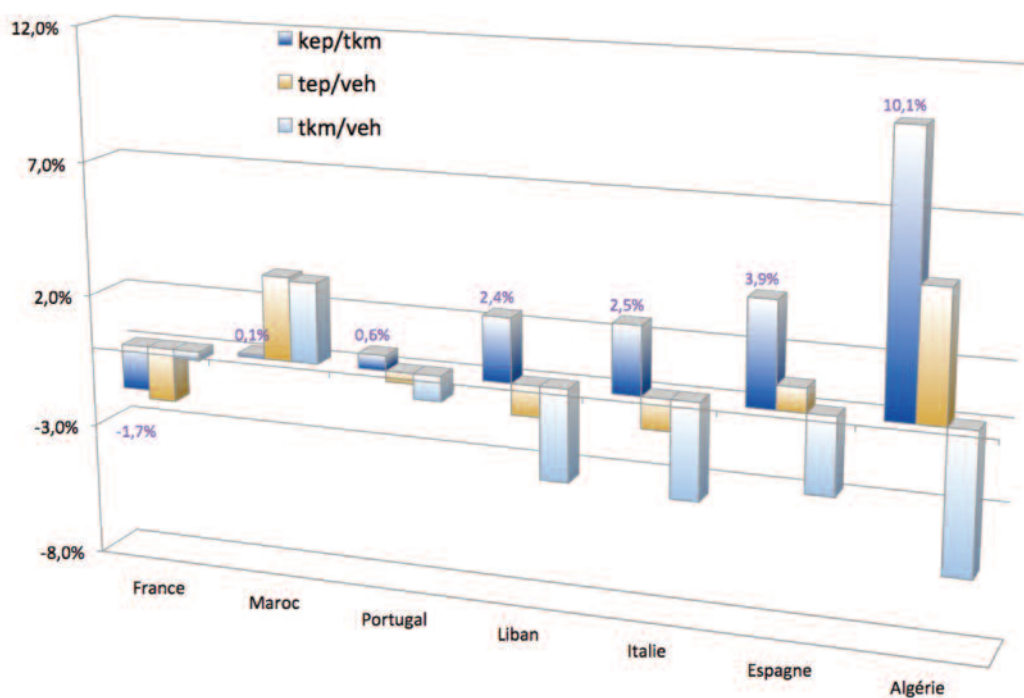


### 6.2.2. Les camions

L'indicateur le plus pertinent pour juger de l'efficacité énergétique des camions est le ratio de consommation par unité de trafic, mesuré en kep/tonne-kilomètre (tkm). Ce ratio varie sous l'influence de deux facteurs : la consommation moyenne annuelle par véhicule d'un côté (tep/véhicule), reflétant l'efficacité énergétique, et le taux de remplissage moyen des camions (tkm/véhicule).

Dans tous les pays on constate sur la période 2000-2010 une hausse de la consommation d'énergie par unité de trafic excepté en France; ainsi, l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules (tep/véhicule) n'a pas suffi à compenser l'effet de la baisse du taux de remplissage liée à une mauvaise gestion des flottes dans les pays du sud et à la crise dans les pays de l'UE (Figure 62).

Figure 62 : Décomposition de la consommation unitaire (koel/tkm) – (%/an, 2000-2010)

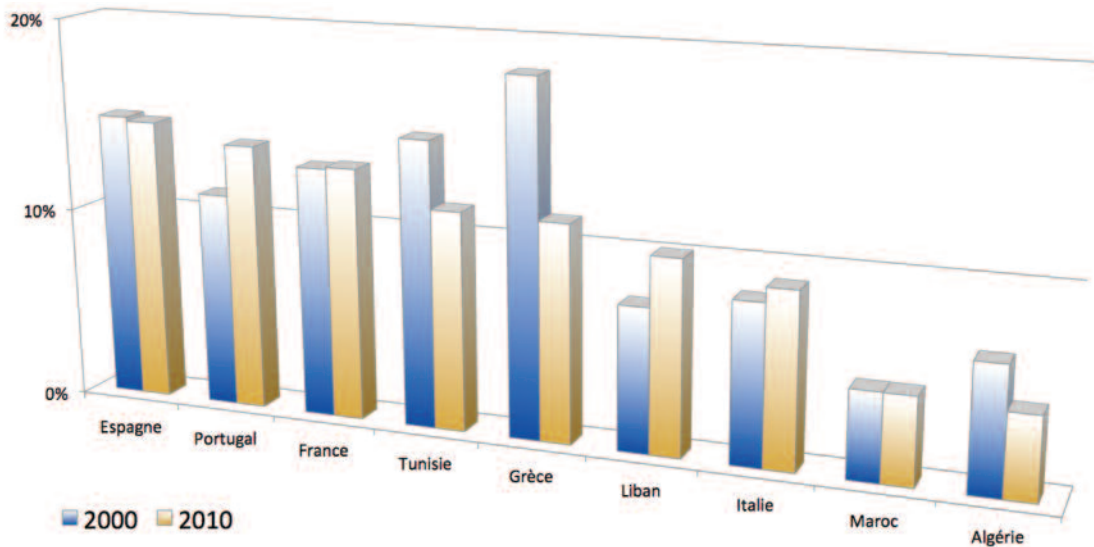


### 6.3. Le transport aérien

La part du transport aérien oscille entre à peine 5% de la consommation des transports en Algérie à plus de 15% en Espagne ou au Portugal. Ce mode de transport est très lié au développement touristique des pays. En 2010, on note un recul assez marqué du transport aérien dans la moitié des pays du fait de la crise

économique et sociale qui a touché de nombreux pays (*Figure 63*). Dans tous les pays, le nombre de passagers transportés est en rapide progression : +8%/an pour le Maroc, 6%/an au Liban, 4,4%/an en Italie et en Grèce, 3,5%/an en Espagne et au Portugal.

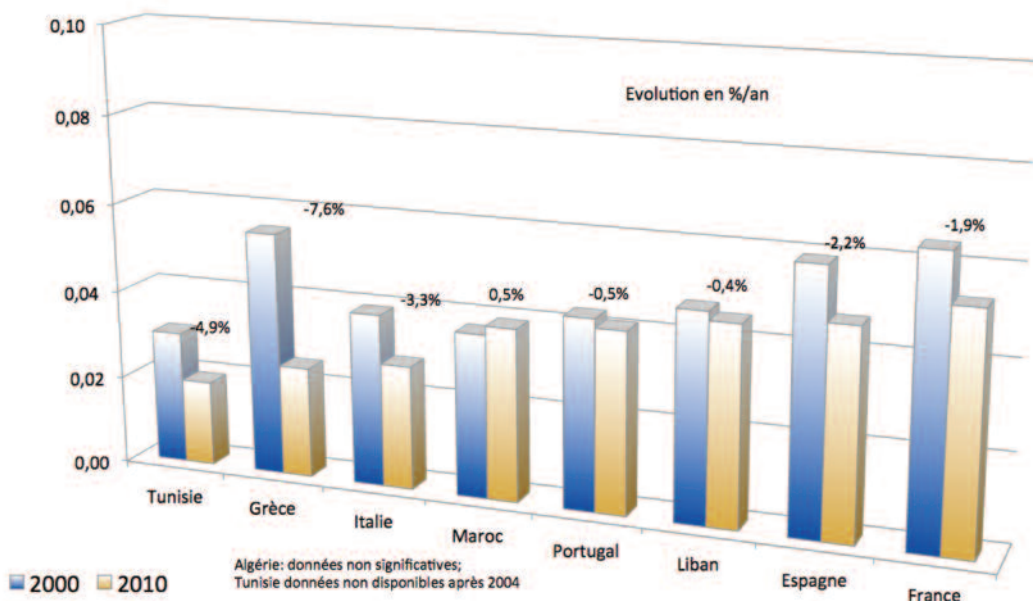
*Figure 63 : Part du transport aérien dans la consommation des transports*



La consommation unitaire du transport aérien (définie par un ratio de consommation rapporté au trafic de passagers) est orientée à la baisse dans la plupart des pays (*Figure 64*),

essentiellement du fait des progrès dans l'efficacité énergétique des nouveaux avions.

*Figure 64 : Consommation unitaire par passager aérien (tep/passager)*



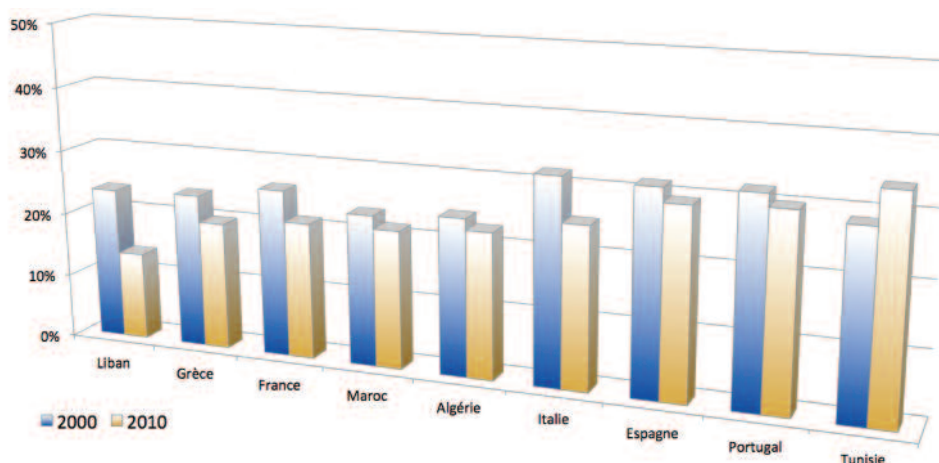
## 7. Les tendances de l'efficacité énergétique dans l'industrie

### 7.1. Tendances de consommation

Dans tous les pays excepté la Tunisie, la part de l'industrie dans la consommation finale est en baisse. La contribution de l'industrie est la plus faible au Liban (12%), du fait que l'activité de ce secteur y est traditionnellement moins développée, et la plus forte en Tunisie (35%). Elle recule très nettement au

Liban (-10 points), suite à la guerre avec Israël en 2005-2006 qui a détruit de nombreuses infrastructures industrielles, ainsi que dans une moindre mesure, en Italie, France et Grèce du fait de la crise économique et de la tendance de fond à la tertiarisation (Figure 65).

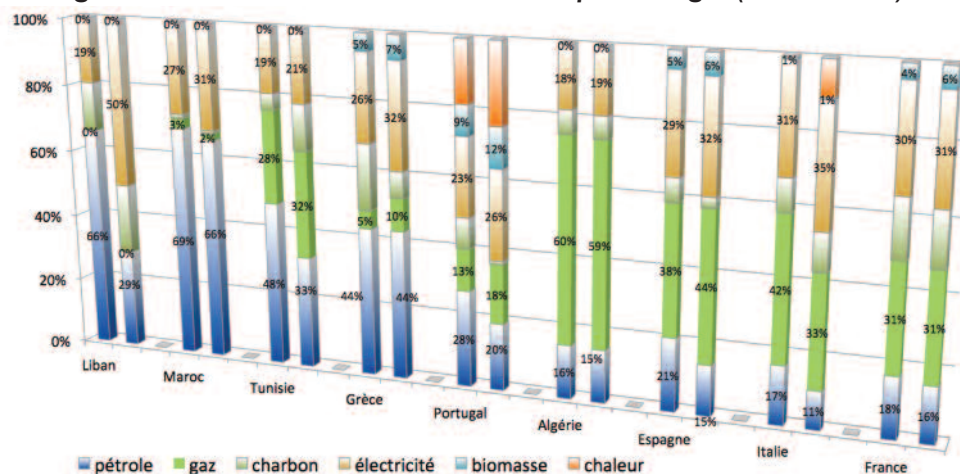
Figure 65 : Place de l'industrie dans la consommation énergétique finale



Le pétrole est la principale énergie consommée dans l'industrie au Maroc, en Grèce et en Tunisie (respectivement 66%, 44% et 33%). En Algérie et en Espagne, le gaz a la plus forte part de marché (59% et 44%). En France et en Italie, le mix entre le gaz et l'électricité est plus équilibré (1/3 des

consommations pour chaque énergie). Au Liban, l'électricité représente plus de 50% des consommations d'énergie, contre à peine 20% en 2000 (Figure 67). La part de l'électricité progresse partout, et plus particulièrement au Liban, en Grèce, au Maroc et en Italie.

Figure 66: Consommation de l'industrie par énergie (2000, 2010)

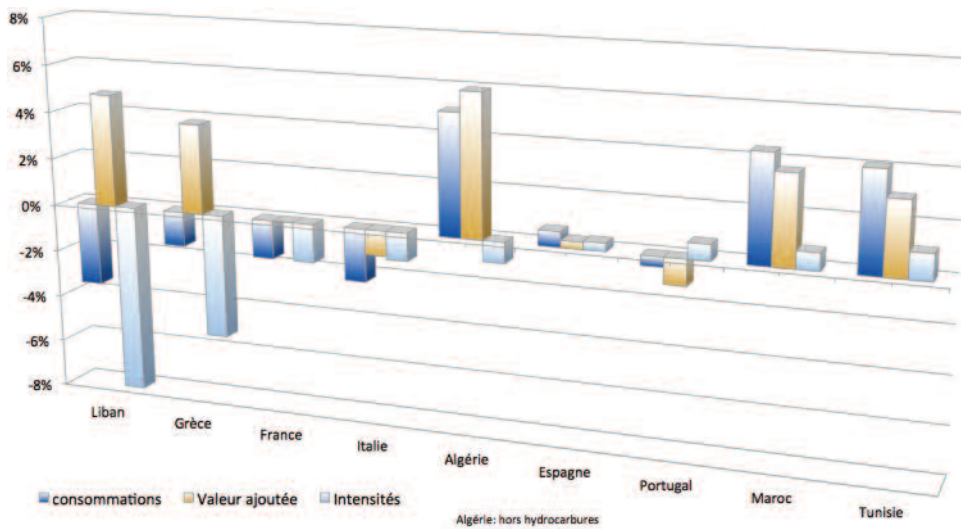




L'intensité énergétique de l'industrie<sup>29</sup>, calculée comme le ratio entre la consommation d'énergie et la valeur ajoutée, a décliné dans 5 pays (de plus de 5%/an au Liban, en Grèce, entre 1 et 1,6%/an en Algérie, Italie et France) (Figure 67). En Espagne et au Portugal, les intensités sont orientées à la hausse (respectivement 0,5%/an et 1%/an), et ce notamment depuis 2008 du fait de la crise économique (+2,8%/an) ; en effet, en période

de récession, la consommation d'énergie ne suit pas la baisse de l'activité économique de façon proportionnelle, en raison d'une moindre efficacité des équipements qui ne tournent plus à pleine capacité et du fait des consommations annexes non liée au volume de l'activité. Depuis 2008, la crise économique a beaucoup touché le secteur de l'industries en Europe, notamment le secteur des IGCE<sup>30</sup> (métallurgie et matériaux de construction).

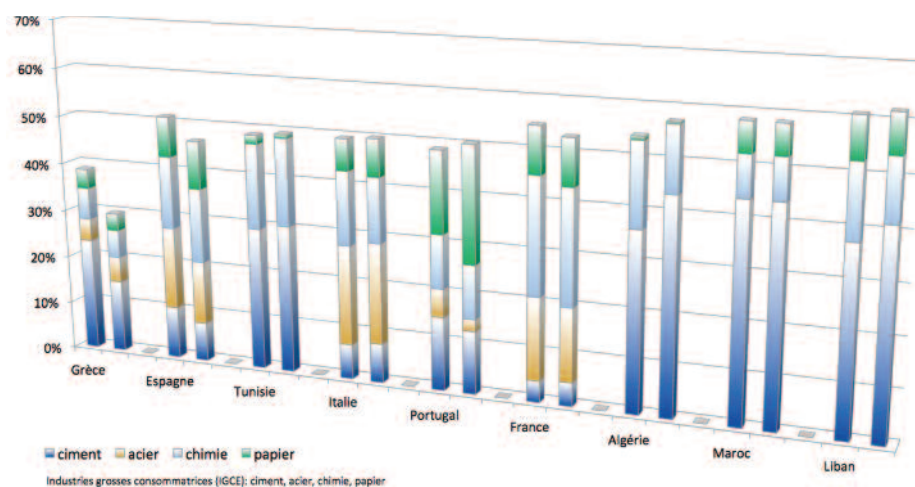
Figure 67 : Tendances des intensités de l'industrie (%/an, 2000-2010)



La part des IGCE dans la consommation de l'industrie varie de 30% en Grèce à plus de 60% pour le Liban (50% en moyenne dans les 9 pays). Elle a fortement baissé dans les pays européens frappés par la crise économique

(-9 points en Grèce, - 5 points en Espagne et - 2 points en France). Dans les pays du sud, l'industrie du ciment est de loin la branche dominante (30-45%) et son poids augmente (Figure 68).

Figure 68 : Place des IGCE dans la consommation finale de l'industrie (2000, 2010)



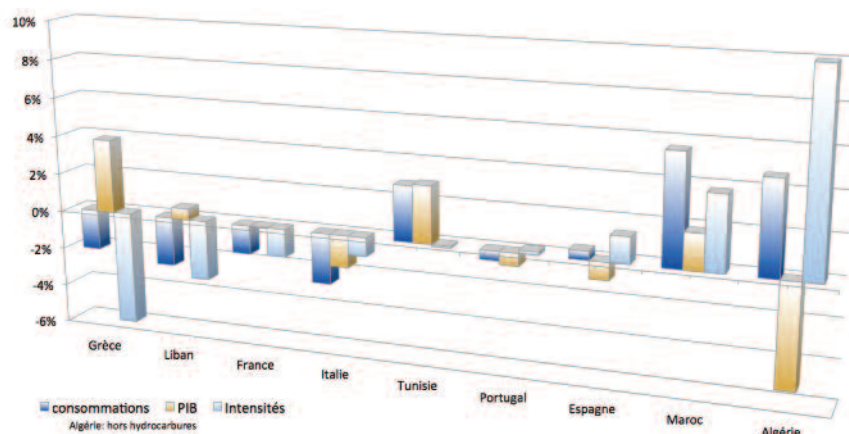
<sup>29</sup> L'industrie inclut l'industrie manufacturière, la construction et les mines. L'industrie manufacturière est le secteur dominant dans les consommations d'énergie; en termes de valeur ajoutée la construction a souvent un poids significatif (surtout au Liban et en Espagne avant la crise), mais sa consommation d'énergie est faible.

<sup>30</sup> IGCE : Industries Grosses Consommatrices d'Énergie ; elles incluent ici le ciment, l'acier, la chimie et le papier.

L'intensité énergétique de l'industrie manufacturière est orientée à la baisse dans 4 pays : Grèce, Liban, France et Italie (Figure 69). Elle augmente par contre en Espagne, au Maroc et très sensiblement en Algérie. Les évolutions indiquées plus haut pour l'intensité totale de l'industrie (Figure 67) sont plus atténuées que pour

l'industrie manufacturière du fait de la construction, qui, du fait de sa faible intensité énergétique et de son poids significatif dans la valeur ajoutée industrielle, tempère de ce fait les baisses (Liban et Grèce) ou les hausses (Espagne, Maroc) de l'intensité de l'industrie, voire inverse les tendances (Algérie).

Figure 69 : Tendances de l'intensité de l'industrie manufacturière (2000-2010)



Les tendances de l'intensité énergétique de l'industrie manufacturière sont influencées par les baisses d'intensité au niveau de chaque branche individuelle (chimie, minéraux non métalliques, agro alimentaire, textiles, etc.), assimilables plus ou moins à des économies d'énergie, mais aussi par des changements dans la structure de la valeur ajoutée de l'industrie

manufacturière (« effet de structure »): dans les pays caractérisés par une augmentation de la part des IGCE dans la valeur ajoutée, l'intensité énergétique sera, toutes choses égales par ailleurs, orientée à la hausse. A l'inverse, une plus grande spécialisation vers des branches moins intensives, telles que la production d'équipements électriques ou textiles, fera baisser l'intensité énergétique.

### 7.2. Intensités sectorielles

La variation des intensités sectorielles va avant tout refléter l'impact des mesures d'économies d'énergie mises en œuvre<sup>31</sup>.

Dans les pays du sud, seuls la Tunisie et l'Algérie ont mis en œuvre des mesures dans le secteur industriel. La Tunisie a depuis de longues années une politique active vis à vis des grands établissements consommateurs avec des contrats de programme, comprenant des aides aux audits et une prime à l'investissement, financés notamment par un fonds national, le FNME. En Algérie la loi

prévoit des audits obligatoires et l'octroi de subventions aux audits qui ont commencé à être mis en place.

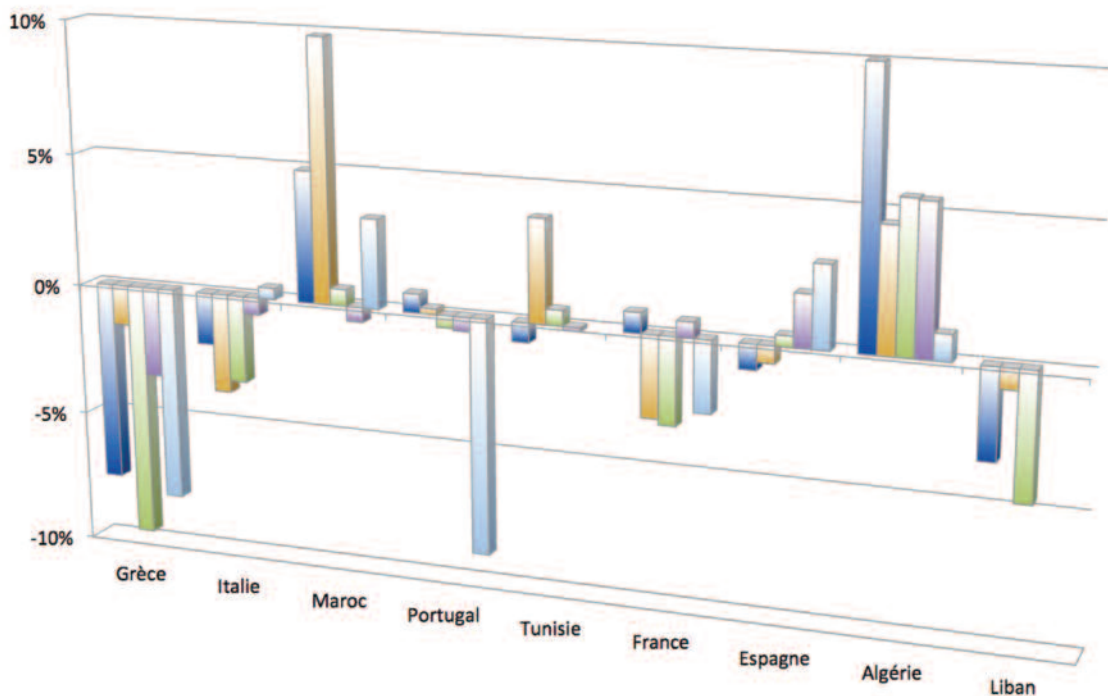
En Europe, les mesures mises en œuvre dans l'industrie concernent principalement des aides financières pour soutenir les investissements d'efficacité énergétique, des accords volontaires (avec exemption de taxes, notamment dans le nord de l'UE) ou encore des mécanismes de marché (quotas d'émissions de CO<sub>2</sub>).

<sup>31</sup> Elles vont aussi être influencées par des changements dans le mix de produit d'une branche, qui s'apparentent à des effets de structure, mais qui sont difficiles à quantifier sans des données fines.

En Europe et en Tunisie, des sociétés de services énergétiques (ESCO) proposent une vaste gamme de solutions pour réaliser des économies d'énergie (audit approfondi, conception et mise en œuvre des solutions) ; elles se remboursent de leur investissement par les économies sur la facture énergétique pendant une période et selon des modalités définis par contrat.

De manière générale, sur la période 2000-2010, les intensités sectorielles ont décliné en Grèce, en Italie, en France et au Liban dans la plupart des branches, quoiqu'à des rythmes différents selon les pays ou les branches (*Figure 70*). En Espagne, Algérie et Maroc, elles sont au contraire orientées à la hausse<sup>32</sup>.

*Figure 70 : Tendances des intensités par branche industrielle (%/an, 2000-2010)*



<sup>32</sup> En Algérie et au Maroc, les intensités par branche industrielle sont à prendre avec précaution. En Algérie, le problème vient d'une couverture incomplète de l'activité du secteur privé. En Espagne, la crise est principalement responsable de la détérioration de l'efficacité énergétique dans les IGCE.

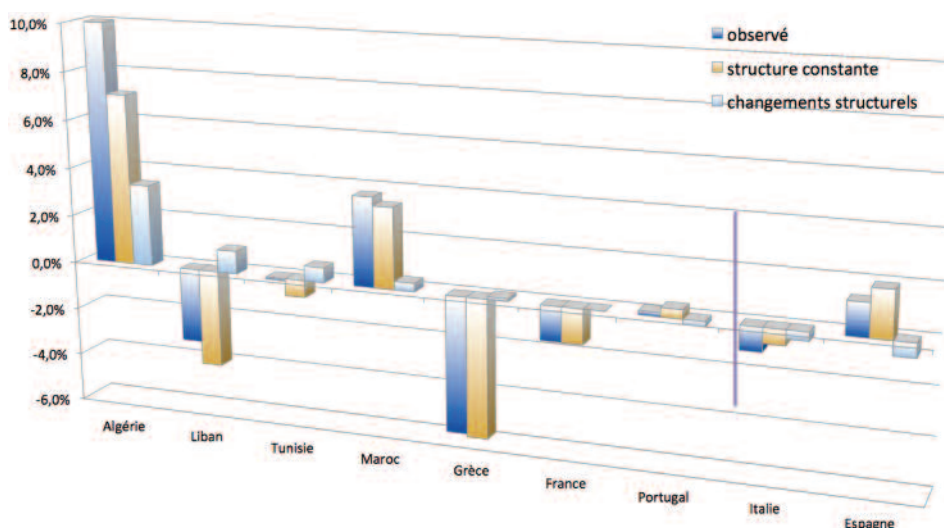
### 7.3. Impact des changements de structure sur l'intensité manufacturière

Comme expliqué précédemment, la variation de l'intensité énergétique de l'industrie manufacturière reflète à la fois l'effet des variations des intensités sectorielles mais aussi l'impact des changements de structure, à savoir les changements dans la contribution de chaque branche dans la valeur ajoutée de l'industrie manufacturière. Pour séparer l'impact de ces deux facteurs, on calcule une intensité à structure constante, qui donne la valeur fictive de l'intensité énergétique que l'on aurait observée si la structure de la valeur ajoutée entre les différentes branches était restée constante<sup>33</sup>. La variation de cette intensité à structure constante reflète

mieux les tendances de l'efficacité énergétique. L'écart de variation entre l'intensité réelle et l'intensité à structure constante mesure alors l'effet des changements de structure.

Dans les pays du sud de la méditerranée, les changements structurels vont dans le sens d'une hausse des intensités, du fait d'un poids croissant de branches qui consomment le plus d'énergie, notamment les IGCE : ainsi en Algérie, les changements de structure expliquent un tiers de la hausse de l'intensité; en Tunisie ils ont annulé l'effet de la baisse des intensités sectorielles. En France et en Grèce, les changements structurels ont été marginaux (Figure 71).

Figure 71 : Effet de structure dans l'industrie manufacturière (%/an ; 2000-2010)



### 7.4. Consommations spécifiques des IGCE : cas du ciment

Les industries grosses consommatrices d'énergie représentent en moyenne 50% de la consommation des pays étudiés ; Dans la base de données sont couverts le ciment, l'acier et les phosphates. Dans ce rapport, on fera un focus plus précis sur le cas du ciment.

La consommation spécifique de ciment par tonne produite est définie comme la quantité d'énergie consommée pour produire une tonne de ciment. Dans l'industrie cimentière, la matière première la plus énergivore est le clinker<sup>34</sup>.

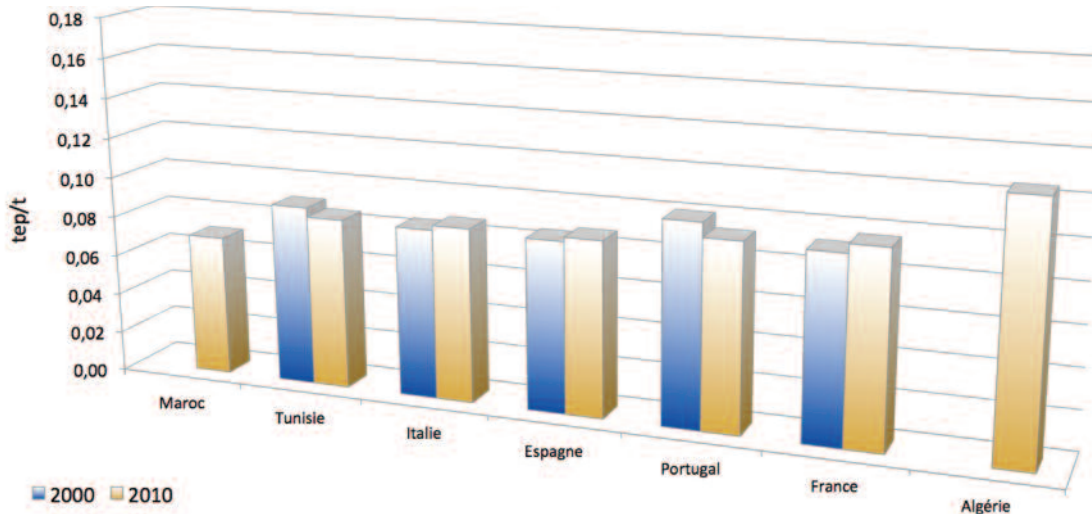
<sup>33</sup> L'année 2000 a été prise comme référence ici.

<sup>34</sup> Le ciment résulte d'un mélange de clinker (80-90%) et de produits d'addition, appelés ajouts, comme des cendres. Le clinker résulte de la cuisson d'un mélange composé d'environ 75 % de calcaire et de 25 % de silice et sa production dans des fours est le principal poste de consommation d'énergie de la production du ciment ; le reste est la consommation d'électricité pour le broyage du mélange clinker/ajout.

Le Maroc apparaît comme le benchmark, avec la plus faible consommation par tonne produite (0,07 tep/t). Les évolutions sont contrastées entre pays : baisse de consommations spécifiques en Tunisie et au Portugal ; hausse des consommations spécifiques en Italie, Espagne et France, du fait de la crise

économique de 2008 qui, d'une part, a réduit la production, sans réduire de la même amplitude la quantité d'énergie consommée du fait de postes de consommation fixes, et qui, d'autre part, a détérioré l'efficacité énergétique des fours qui ne tournent plus à pleine capacité<sup>35</sup> (Figure 72).

Figure 72 : Consommation spécifique de combustibles pour la production de clinker

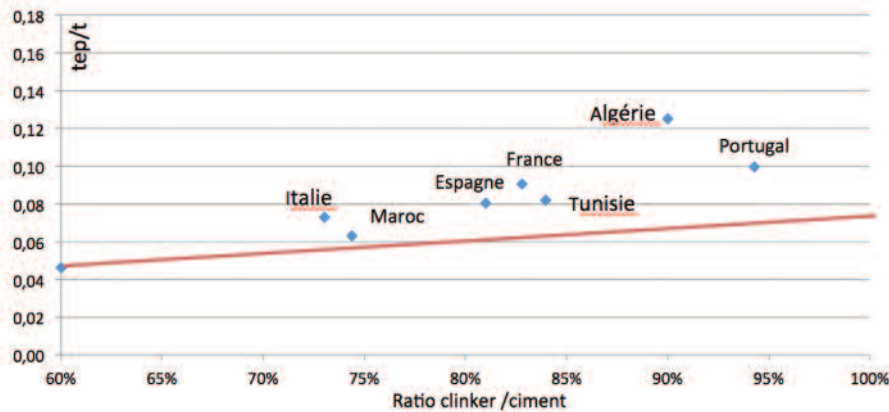


\*Algérie: 2005

La performance énergétique de l'industrie cimentière est liée à la composition du ciment et à la part de clinker produite dans le pays, donc au rapport entre la production nationale de clinker et celle de ciment (ratio clinker/ciment) : plus ce ratio est faible plus la consommation spécifique sera faible (Figure 73). Pour comparer les performances entre

pays, il est donc important de le faire en fonction de ce ratio et de ne comparer les pays que pour des valeurs voisines du ratio. La ligne rouge sur le graphe indique la meilleure performance mondiale : de ce fait, pour chaque pays, la distance à cette ligne rouge indique le potentiel d'économies d'énergie. L'Italie apparaît ici comme le benchmark.

Figure 73 : Consommation spécifique de ciment (2010)



Note: la ligne rouge représente la meilleure performance mondiale

<sup>35</sup> Une étude empirique sur les cimenteries en Thaïlande lors de la crise économique de 1998 montre qu'une baisse d'activité de 40% entraîne une hausse de la consommation spécifique par tonne produite de 25% (et de près de 40% pour une baisse d'activité de 60%) (Source W Eichhammer, Fraunhofer ISI).

## 8. Les tendances de l'efficacité énergétique dans le tertiaire

Le tertiaire, appelé également le secteur des services, comprend différentes branches d'activité, parmi lesquelles les commerces, le tourisme (hôtels, restaurants), l'éducation, la santé, les administrations et le secteur financier et autres services privés. En termes

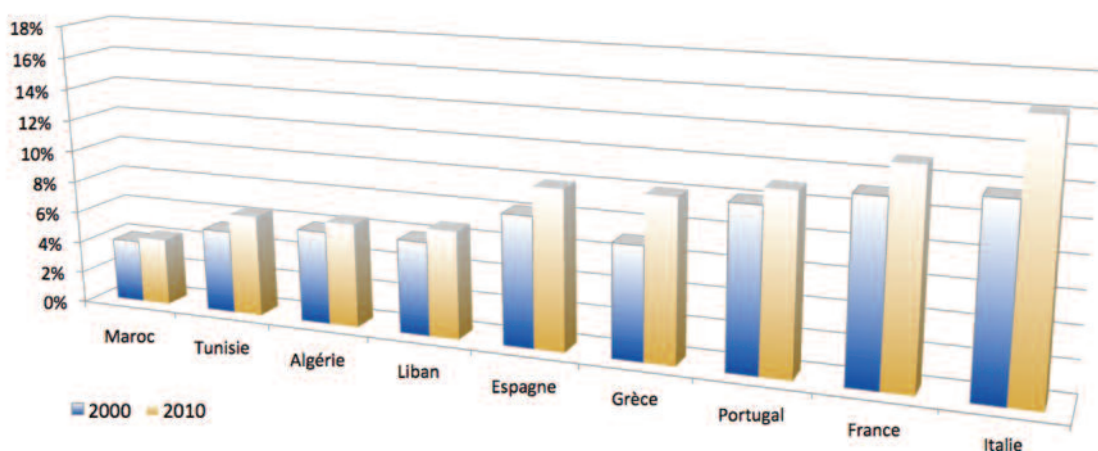
d'homogénéité d'usages on regroupe souvent différents types de services sous l'appellation bureaux (notamment le secteur financier et les autres services privés). L'éclairage public est aussi inclus dans la consommation de ce secteur.

### 8.1. Tendances globales

La consommation d'énergie du secteur tertiaire croit en général très rapidement, tout particulièrement pour l'électricité. De ce fait, le poids du secteur tertiaire dans la consommation énergétique finale a cru dans tous les pays entre 2000 et 2010, en particulier

en Espagne et Grèce (*Figure 74*). Dans les pays du sud, la part du tertiaire est nettement plus faible que dans les pays de l'UE : environ 6% de la consommation finale (4% au Maroc), contre 10-16% pour les pays de l'UE.

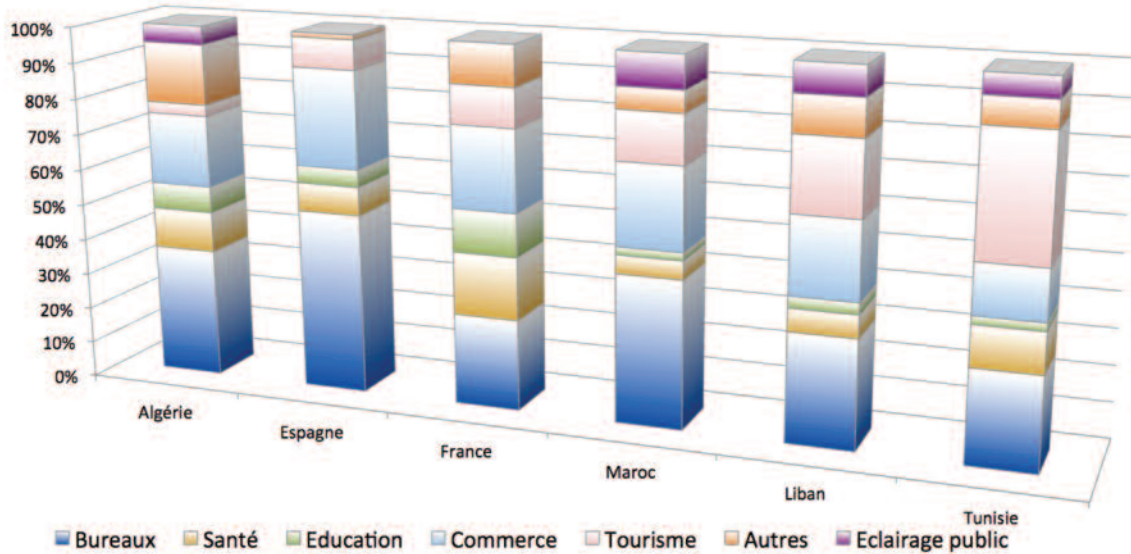
Figure 74 : Place du tertiaire dans la consommation finale



Les commerces et les administrations représentent une large part des consommations du secteur des services dans tous les pays, d'environ 35% en Algérie, Liban et Tunisie, à 50% au Maroc. En Espagne, les administrations et les bureaux privés représentent la moitié

des consommations en 2010 (25% en France). Le secteur du tourisme (hôtels-restaurants) représente plus de 20% des consommations au Liban et le tiers de la consommation du secteur au Maroc (*Figure 75*).

Figure 75 : Consommation énergétique par branche

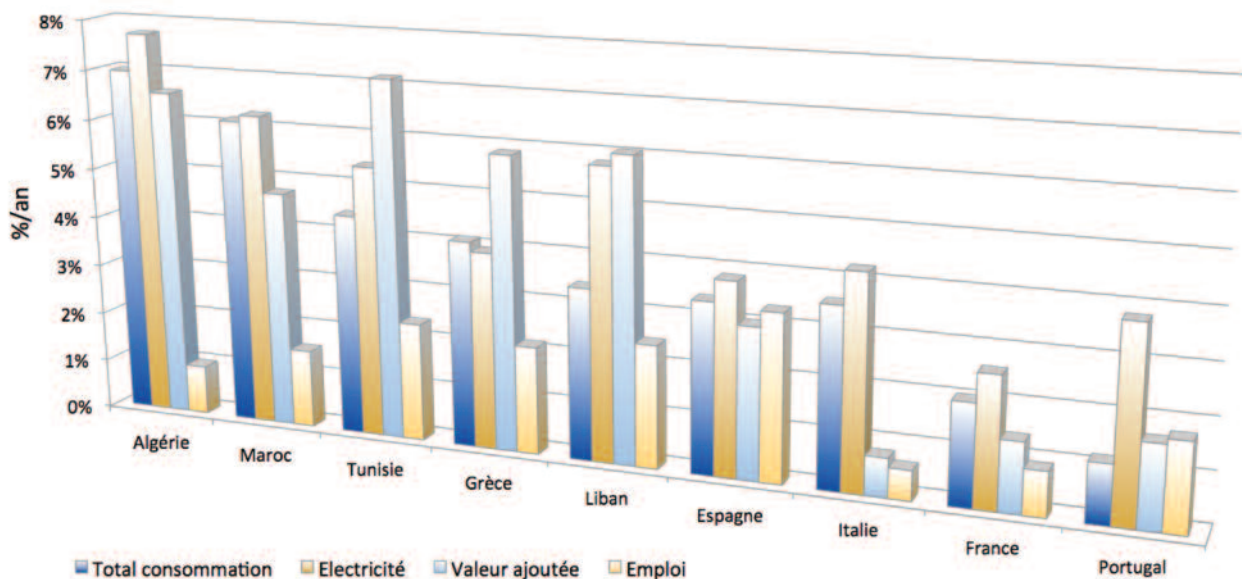


Note : France, Espagne : bureaux privés inclus dans « administrations » et éclairage public inclus dans « autres ».

En Algérie et au Maroc, la consommation du secteur tertiaire a cru très rapidement (respectivement 7 et 6%/an depuis 2000) et à un rythme légèrement supérieur à la croissance de la valeur ajoutée (respectivement 6,5 et 4,5%/an), alors que l'emploi ne progressait que très peu (à peine 1,5%/an). En Tunisie, Grèce et Liban, la consommation a cru entre 3,5 et 4,5%/an, avec une valeur ajoutée qui progressait beaucoup plus rapidement, de 6%/an (2,5%/an pour

l'emploi). Dans ces pays, le secteur touristique (Tunisie, Grèce) et le système bancaire (Liban) sont les deux secteurs qui tirent la croissance des consommations, notamment d'électricité spécifique et de climatisation. Dans les pays de l'UE, la consommation du tertiaire continue de progresser rapidement en Espagne et en Italie, notamment du fait de l'électricité, alors qu'en France et au Portugal, ces consommations évoluent moins rapidement (2%/an pour la France, 1,2%/an pour le Portugal) (Figure 76).

Figure 76 : Consommation d'énergie, valeur ajoutée et emploi dans les services (2000-2010)



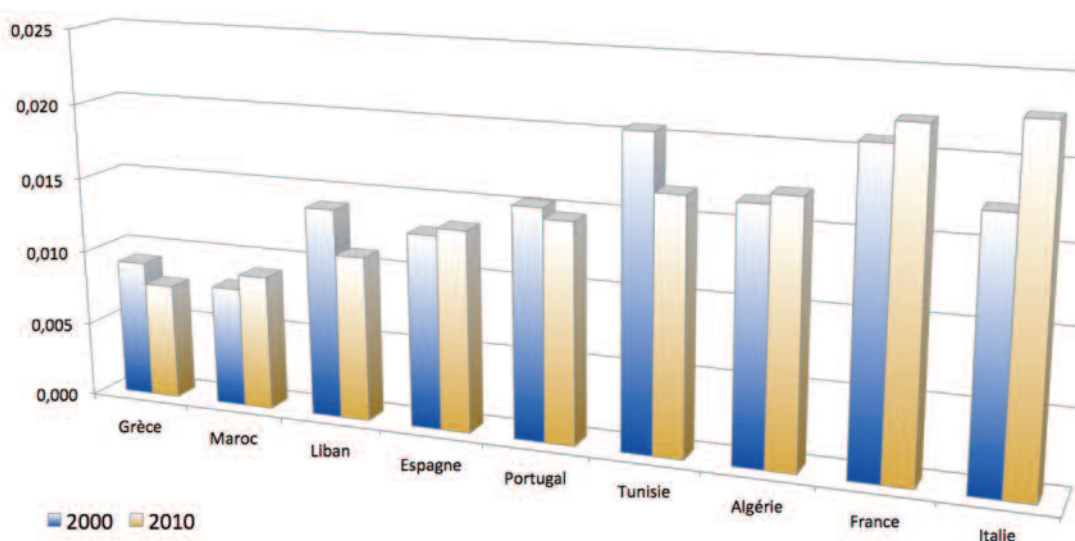
Dans tous les pays, l'électricité est la principale énergie consommée : la part de l'électricité dans la consommation totale est d'environ 40% en France, Italie et Algérie et atteint les  $\frac{3}{4}$  de la consommation au Portugal, en Grèce et au Maroc (2010). Le rythme d'évolution des consommations d'électricité est très soutenu dans tous les pays et s'explique par la diffusion de nouveaux équipements bureautiques ou informatiques (internet, nouveaux types de télécommunications) et l'usage croissant de la climatisation.

La consommation d'électricité a cependant reculé en Grèce et en Espagne à partir de 2008 (respectivement -4,4%/an et -1,1%/an) en raison de la crise économique ; pour les autres pays européens, le rythme de croissance des consommations s'est

ralenti, du fait de la crise mais également des mesures d'efficacité énergétique mises en place dans les bâtiments (réglementations thermiques, audits énergétiques, contrats de performances énergétiques etc). La nouvelle Directive européenne relative à l'efficacité énergétique (EED) met d'avantage l'accent sur l'efficacité énergétique du secteur tertiaire, avec un focus particulier sur le rôle exemplaire du secteur public<sup>36</sup>.

L'intensité énergétique du tertiaire varie énormément selon les pays : d'un facteur 2 entre la Grèce et le Maroc qui ont l'intensité la plus faible, et la France ou l'Italie qui affichent la plus forte intensité, notamment du fait de besoins de chauffage plus importants dans ces deux pays (Figure 77).

Figure 77 : Intensité énergétique du tertiaire



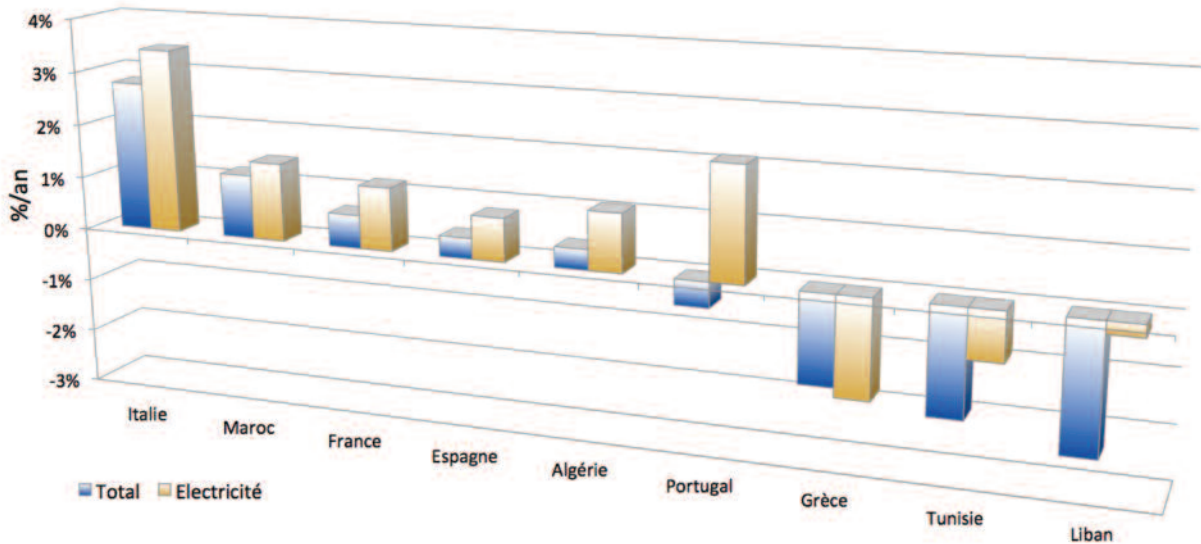
<sup>36</sup> La Directive EED impose que 3% du patrimoine possédé par l'administration centrale soient rénovés chaque année et respectent les exigences minimales de performance énergétique telles que prévues dans l'EPBD 2 pour les travaux de rénovation. Elle encourage également l'adoption de plans d'efficacité énergétique contenant des objectifs chiffrés, la mise en place de systèmes de gestion de l'énergie et l'utilisation des ESCO et des Contrats de performance énergétique (CPE). Elle impose également la mise en place par l'administration centrale d'une politique d'achat de produits performants sur le plan énergétique.



Les évolutions des intensités sont également contrastées, avec une forte hausse des intensités en Italie et au Maroc, une progression plus lente en Espagne, Algérie et France et, à l'inverse, une baisse des intensités en Tunisie, Liban, Portugal et Grèce. Dans la

plupart des pays, les intensités électriques ont un rythme de croissance plus soutenu qu'au niveau global, excepté en Grèce, Tunisie et Liban, où les intensités sont nettement orientées à la baisse (Figure 78).

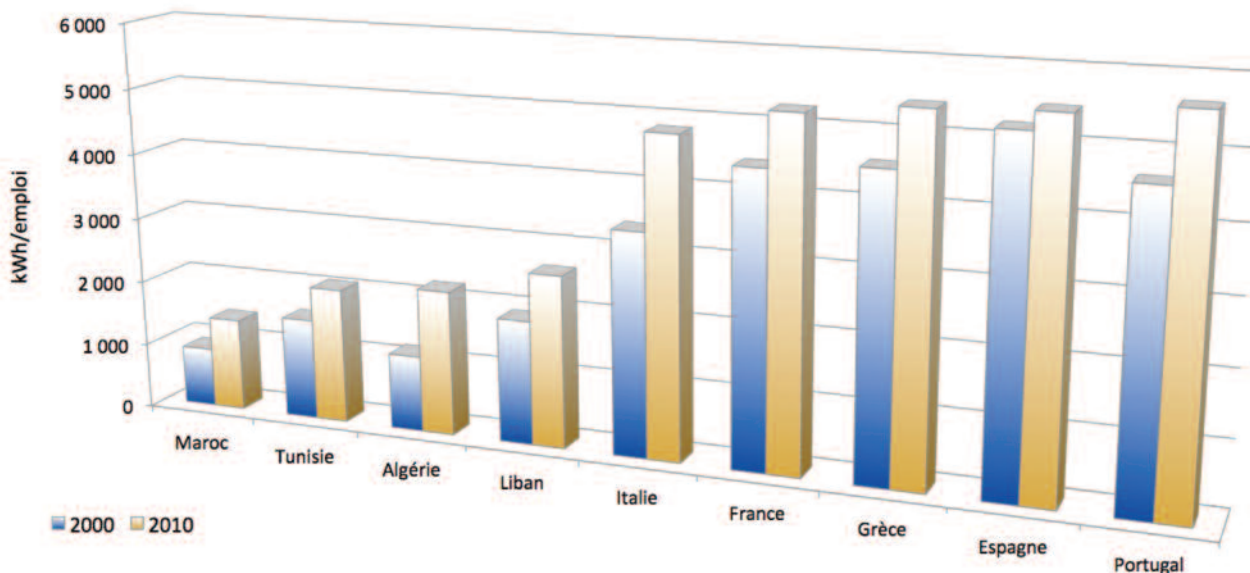
Figure 78 : Evolution de l'intensité énergétique du tertiaire (2000-2010)



La consommation d'électricité du tertiaire par emploi a augmenté dans tous les pays, traduisant une amélioration du confort et le développement rapide des technologies de l'information et de la communication (TIC), liées notamment à internet (Figure 79). Il existe de fortes disparités dans les niveaux observés ; le Maroc est le pays où la consommation par

emploi est la plus faible (1200 kWh/emploi en 2010) contre environ 5000 kWh/emploi dans les pays de l'UE. Même si les niveaux de consommation par emploi sont actuellement beaucoup plus faibles dans les pays du sud, celles-ci progressent également beaucoup plus rapidement avec le développement économique.

Figure 79 : Consommation d'électricité par emploi (kWh/emploi)

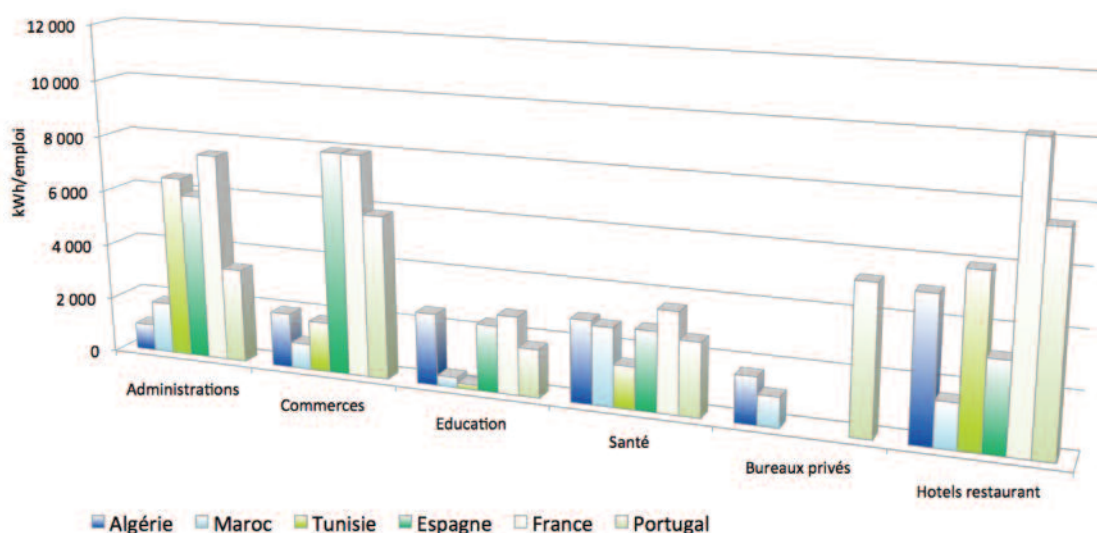


## 8.2. Consommation unitaire par branche

Au sein des différentes branches, il existe de nombreuses disparités selon les pays dans les consommations unitaires par emploi. Dans les administrations, par exemple, il existe, un facteur 3 de différence entre le Maroc (2000 kWh/emploi) et la Tunisie (6000 kWh/emploi) ou la France. Ce facteur passe à 6 si l'on considère l'Algérie qui a un niveau de consommation très bas (1000 kWh/emploi)<sup>37</sup>. Pour les

commerces, la différence entre les pays du sud et l'UE est très nette, avec un facteur 4 de différence entre les consommations unitaires moyennes des 2 zones. La seule branche qui présente des résultats plus homogènes entre pays est la santé, avec une consommation moyenne par emploi de 3000 kWh (excepté en Tunisie 1800 kWh) (Figure 80).

Figure 80 : Consommation d'électricité par branche et par emploi (2010)



### 8.2.1. Secteur du tourisme

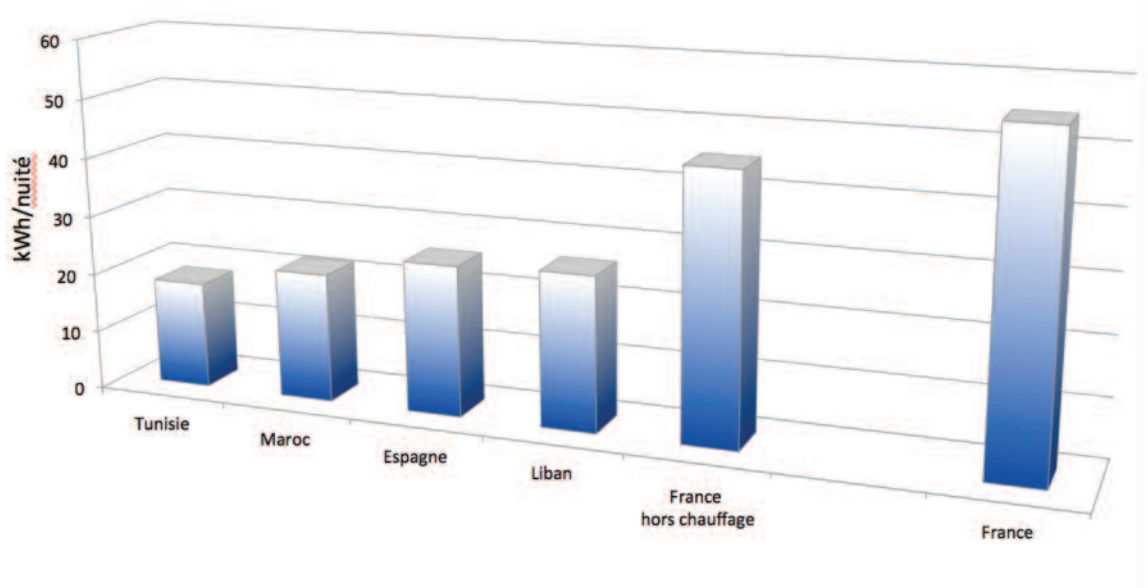
Le secteur du tourisme représente un enjeu majeur pour les pays du sud ; il est donc intéressant de regarder la consommation d'énergie dédiée à ce secteur dans les différents pays. L'indicateur le plus pertinent consiste à rapporter la consommation d'énergie de la branche hôtels, restaurants au nombre de nuitées, dans la mesure où la consommation des hôtels est dominante.

Pour les pays pour lesquels l'information est disponible, la consommation d'électricité par nuitée est en moyenne de 25 kWh/nuitée, excepté pour la

France où l'on atteint 54 kWh/nuitée. Il existe un facteur 3 de différence entre le pays qui affiche la plus faible consommation par nuitée (Maroc avec 18 kWh) et la France (ce facteur est réduit à 2,5 si on enlève les consommations d'électricité de chauffage pour la France, soit 16% de la consommation de la branche) (Figure 81). Ces chiffres sont de même très hétérogènes par type d'hôtel, car cette consommation est liée à la catégorie de l'hôtel et aux équipements et prestations qu'ils proposent.

<sup>37</sup> Ces comparaisons par branche doivent être considérées avec précaution. En effet les données sur l'emploi dans les pays du sud semblent être sous-estimées.

Figure 81 : Consommation unitaire d'électricité des hôtels-restaurants par nuitée (2010)

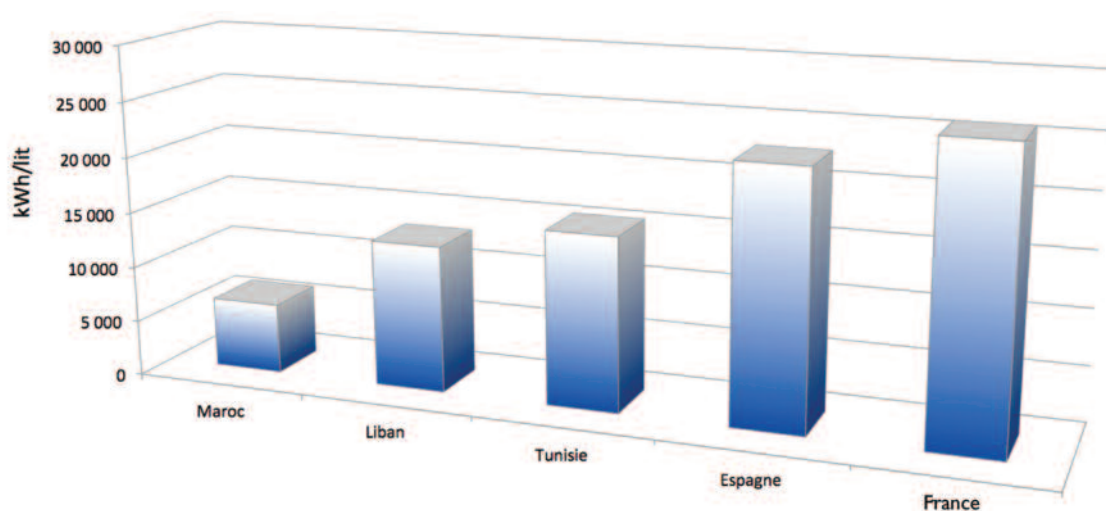


### 8.2.1. Secteur du tourisme

Pour le secteur de la santé, l'indicateur le plus pertinent est la consommation unitaire par lit du fait du poids dominant du secteur hospitalier dans ces consommations. Il existe un facteur 4 de différence entre la consommation d'électricité par lit d'hôpital au Maroc (6300 kWh) et en France (26 000

kWh). Dans le cas des hôpitaux, il existe également des différences notables liées à la catégorie de l'établissement : hôpitaux publics, cliniques privées et selon les types de structure (soins généraux, établissements spécialisés etc).

Figure 82 : Consommation unitaire du secteur de la santé par lit



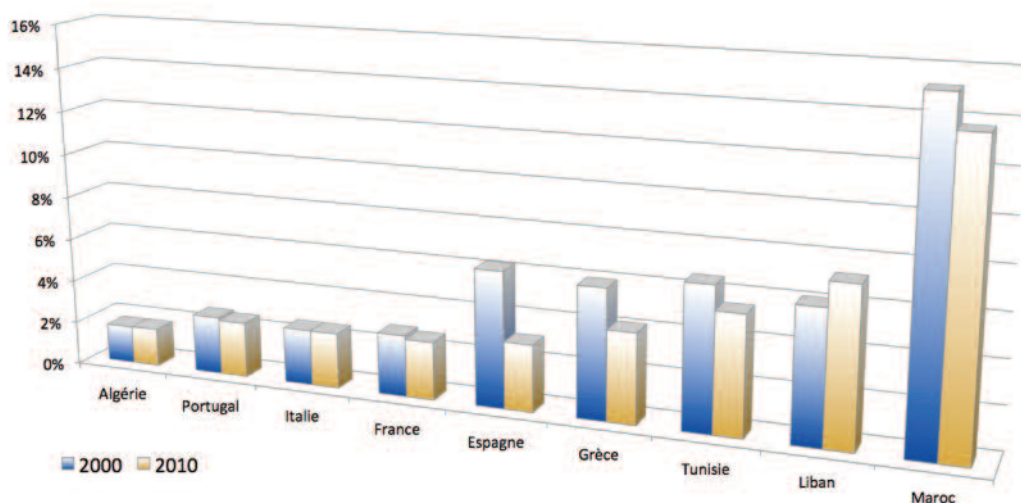
## 9. Les tendances d'efficacité énergétique dans l'agriculture et la pêche

### 9.1. Tendances globales

La consommation du secteur de l'agriculture, pêche et forêts ne représente en général qu'une faible part des consommations finales, autour de 2-3% dans l'UE (hors Grèce) et en Algérie. Elle est plus significative au Maroc avec 14%, ainsi que dans une

moindre mesure au Liban et en Tunisie (6-7%). Dans tous les pays excepté au Liban, la contribution de l'agriculture est en déclin, en particulier en Espagne (-3 points), en Grèce et au Maroc (-2 points) (Figure 83).

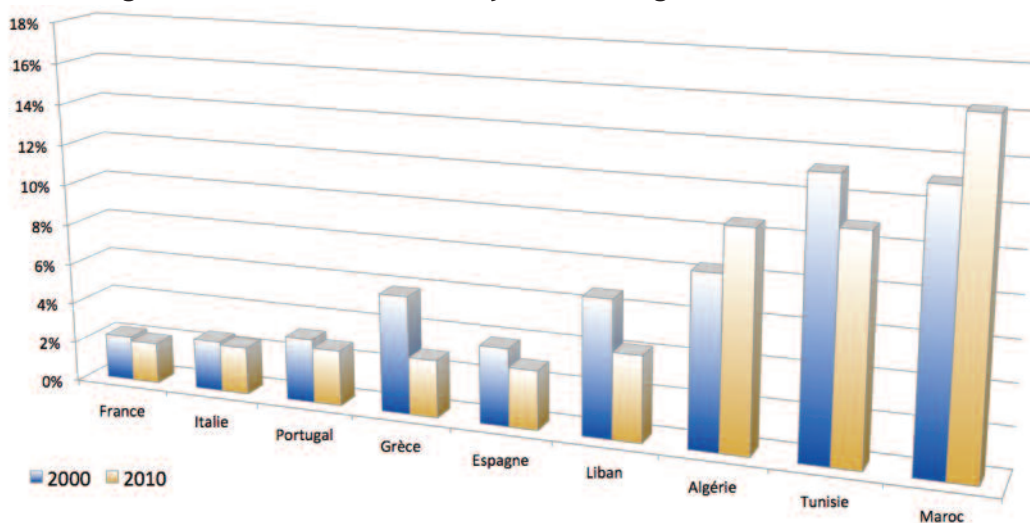
Figure 83 : Part de l'agriculture dans la consommation finale



L'agriculture a toutefois un poids économique plus important que ne l'indique sa consommation d'énergie dans les pays du sud : sa valeur ajoutée représente plus de 10% du PIB en Algérie, Maroc et Tunisie (16% au Maroc

en 2010), même si cette part dans le PIB décroît (excepté en Tunisie) (Figure 84). Au Maroc et en Tunisie, la valeur ajoutée de l'agriculture a cru de plus de 6%/an de 2000 à 2010.

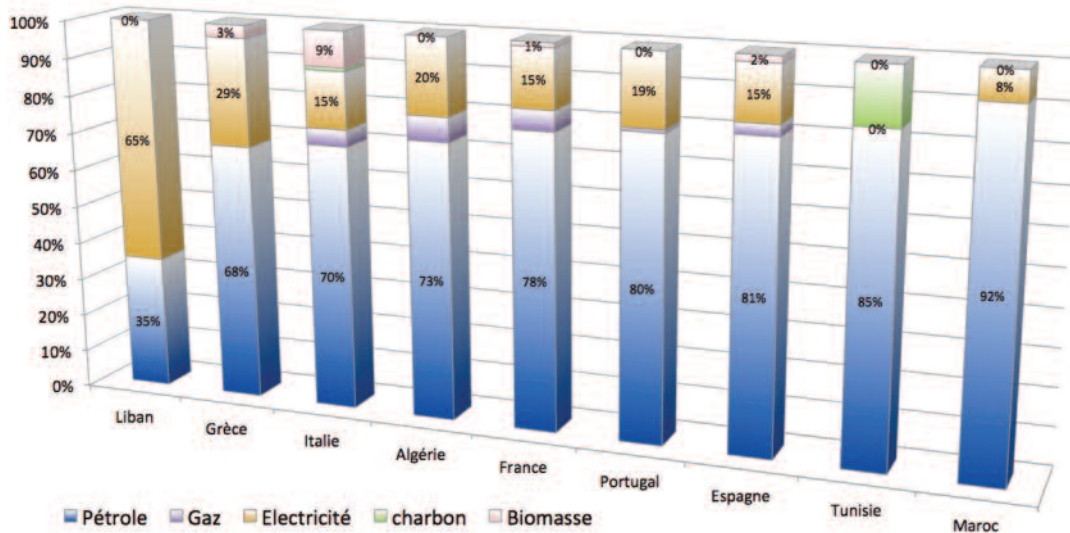
Figure 84 : Part de la valeur ajoutée de l'agriculture dans le PIB



Le pétrole est la principale énergie consommée dans l'agriculture, notamment en tant que carburants pour les tracteurs, les bateaux de pêche et les pompes (diesel et GPL) (de 35% au Liban à 92% au Maroc). L'électricité est utilisée principalement pour les bâtiments d'élevage et le pompage de l'eau pour l'irrigation des terres cultivées (Figure 85).

L'agriculture, qui comprend les exploitations agricoles, l'élevage et l'irrigation représente la part la plus importante des consommations d'énergie du secteur. En Tunisie, la pêche représente environ 20% des consommations de l'agriculture, contre 2% au Liban et 5% au Maroc (2010).

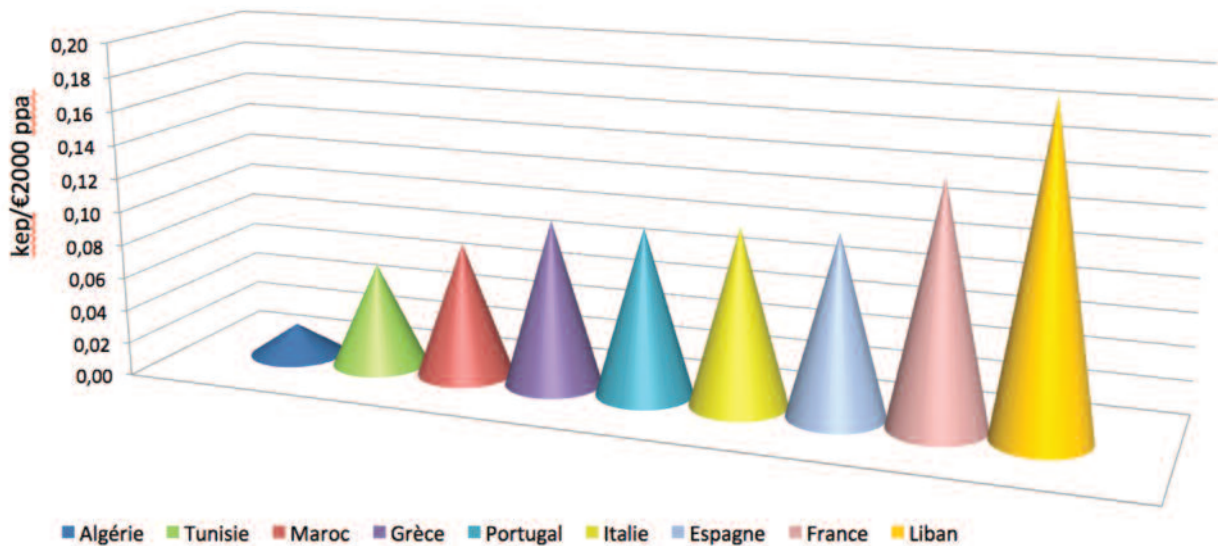
Figure 85 : Consommation du secteur agricole par énergie (2010)



Les niveaux d'intensités du secteur de l'agriculture sont relativement similaires dans la plupart des pays de l'UE. L'agriculture est très intensive au Liban du fait de l'irrigation des

terres (plus de la moitié des surfaces agricoles sont irriguées) et en France. L'Algérie a une agriculture très peu intensive, du fait que ce secteur est encore peu développé (Figure 86).

Figure 86 : Intensité énergétique de l'agriculture



## 9.2. Indicateurs par branche

L'analyse des performances d'efficacité énergétique par branche se fera essentiellement pour les 4 pays du sud de la Méditerranée, car le poids de ce

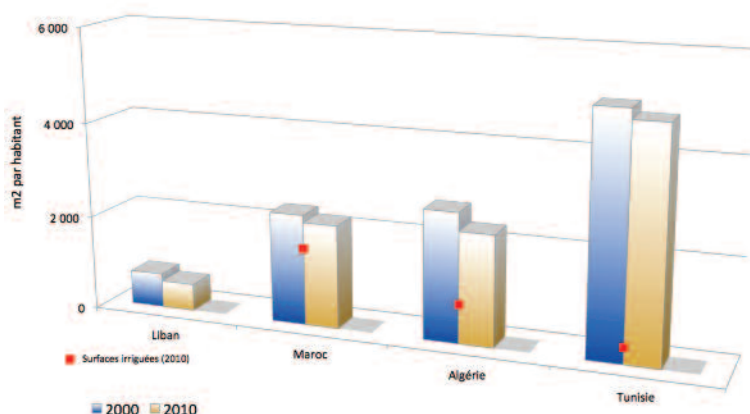
secteur est plus marginal dans les pays de l'UE, à la fois en termes de consommations d'énergie que de valeur ajoutée<sup>38</sup>.

### 9.2.1. Secteur agricole<sup>38</sup>

La surface agricole par habitant est 5 fois plus importante en Tunisie qu'au Liban (5 000 m<sup>2</sup> par habitant contre à peine 1000 m<sup>2</sup>/habitant) et 2,5 fois plus importante qu'au Maroc et en Algérie. Entre 2000 et 2010, ces surfaces agricoles par habitant ont diminué dans tous les pays. Les

surfaces irriguées sont nettement plus importantes au Liban que dans les 3 autres pays, ce qui implique une forte consommation d'énergie et d'eau, et explique le niveau élevé d'intensité de ce pays (Figure 87).

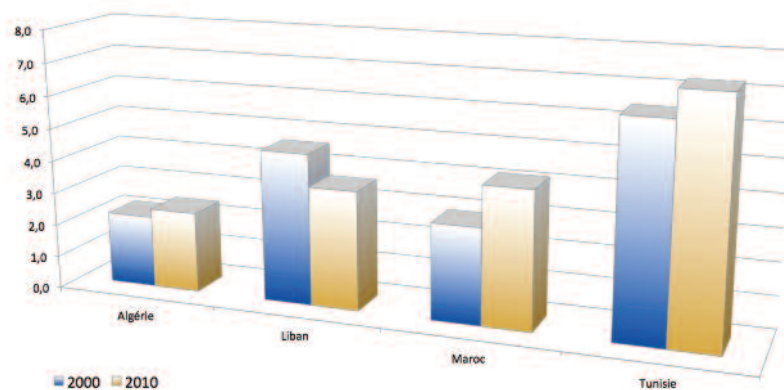
Figure 87 : Surface agricole par habitant et % surface irriguée



La Tunisie affiche le taux de mécanisation le plus important avec plus de 7 tracteurs pour 1000 habitants, contre 3.5-4

tracteurs pour le Maroc et le Liban et 2,5 pour l'Algérie (Figure 88).

Figure 88 : Taux de mécanisation (nombre de tracteurs par 1000 habitants)



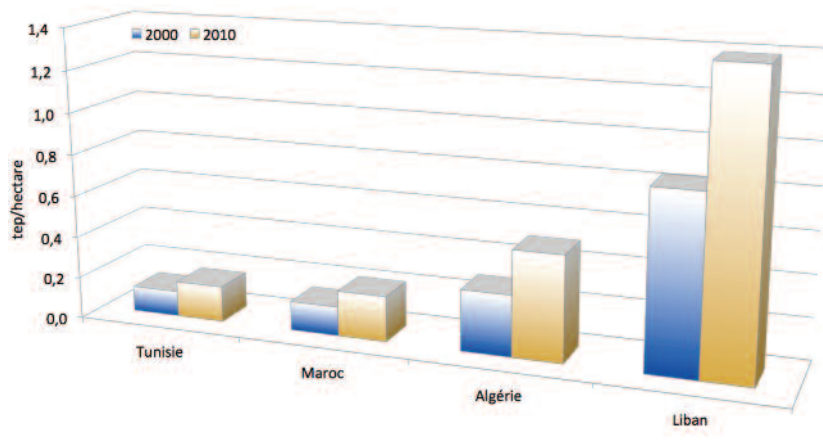
<sup>38</sup> Pour cette raison aucune donnée aussi fine n'est collectée pour les pays de l'UE dans le cadre du projet ODYSSEEMURE.

<sup>39</sup> Hors pêches

Par hectare cultivé, la consommation d'énergie de l'agriculture varie énormément d'un pays à un autre ; si ce ratio est à peu près le même en Tunisie et au Maroc (0,2 tep par hectare en 2010), il est de 0,5 tep en Algérie, et même

1,4 tep au Liban, soit un facteur 7 d'écart entre les pays extrêmes (*Figure 89*). Ces résultats s'expliquent entre autre par la plus forte proportion de terres irriguées au Liban (50% des cultures en 2010).

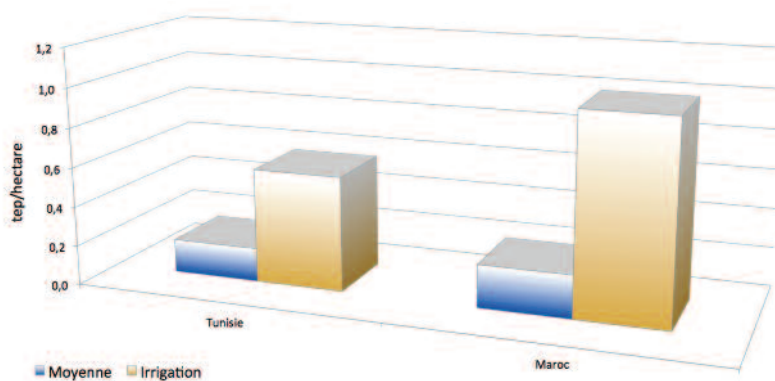
*Figure 89 : Consommation de l'agriculture par ha (tep/ha)*



Si l'on compare la Tunisie et le Maroc qui ont en moyenne une consommation d'énergie par hectare relativement proche, on constate d'avantage d'écart sur les consommations par hectare irriguée. Ainsi la consommation d'énergie du Maroc pour le pompage est proche de 1 tep/hectare irriguée contre

0,6 tep pour la Tunisie (*Figure 90*). Même si l'agriculture irriguée apparaît plus énergivore, elle est une priorité constante des pouvoirs publics et apparaît comme une clé essentielle de lutte contre la pauvreté et de sécurité alimentaire.

*Figure 90 : Consommations de l'agriculture par hectare : moyenne, agriculture irriguée (2010)\**



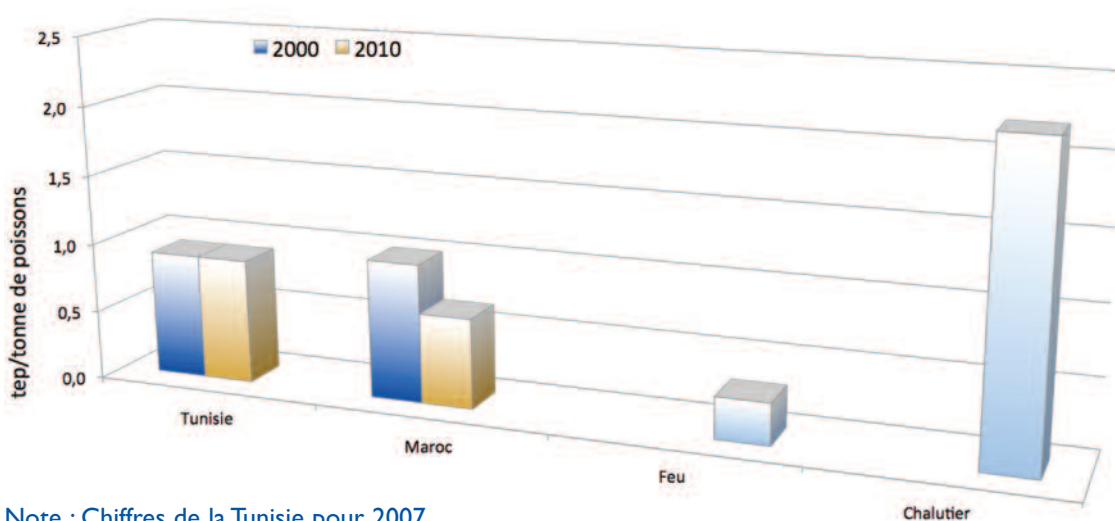
Note : France, Espagne : bureaux privés inclus dans « administrations » et éclairage public inclus dans « autres ».

### 9.2.2. Secteur de la pêche

Pour le secteur de la pêche, l'indicateur le plus pertinent est la consommation d'énergie par tonne de poissons pêchés. Cette consommation moyenne d'énergie par tonne de poissons est de 0,9 tep pour la Tunisie et de 0,65 tep pour le Maroc (2010). Toutefois comme le montre une étude de l'ANME, la

consommation par tonne de poisson peut varier énormément selon la nature de la pêche ; à titre d'exemple, la pêche à feu est la moins énergivore en Tunisie (0,3 tep/tonne de poisson) contre 2,2 tep/tonne de poisson pour la pêche au chalutage (Figure 91).

Figure 91 : Consommation unitaire par tonne de poissons



Note : Chiffres de la Tunisie pour 2007

<sup>40</sup> Etude ANME de 2009 « Etude sur « le développement de la maîtrise de l'énergie dans le secteur agriculture et pêche » <http://www.anme.nat.tn/index.php?id=111>



## 10. Conclusions et recommandations

Ce projet MEDENER sur les indicateurs a permis de calculer pour les 4 pays du sud de la Méditerranée environ 150 indicateurs d'efficacité énergétique par grand secteur consommateur d'énergie. Ces indicateurs d'efficacité énergétique ont été adaptés de ceux utilisés par les pays du nord de la Méditerranée dans le cadre du projet européen ODYSSEE MURE.

Ce travail a plus concrètement conduit :

- à développer des outils de formation et à renforcer l'expérience des agences dans l'interprétation des tendances de l'efficacité énergétique (renforcement des capacités);
- à définir un cadre de collecte et de mise à jour des données nécessaires;
- à doter les deux pays qui n'en disposaient pas d'une base de données nationale adapté à leur contexte (Maroc et Liban);
- à développer une base de données régionale sur les indicateurs d'efficacité énergétique couvrant 9 pays Méditerranéens.
- à produire, enfin, un rapport régional décrivant les tendances d'efficacité énergétique des 9 pays de l'étude, et quatre rapports nationaux rédigés par les agences de la maîtrise de l'énergie des différents pays du sud (Algérie, Liban, Maroc, Tunisie).

Pour pérenniser les résultats de ce projet, en particulier le calcul des indicateurs d'efficacité énergétique, il conviendra de poursuivre l'institutionnalisation du processus afin de mieux encadrer cette phase de collecte de données et lui donner d'avantage de légitimité au regard des différents acteurs ou décideurs politiques. Ainsi les différentes agences responsables de la collecte de données

auront plus de facilité à avoir accès aux données qui peuvent exister dans chaque pays, tant au niveau des Ministères, organismes statistiques, acteurs publiques ou même privés. La première phase du projet a permis d'identifier les différentes sources de données et les acteurs qui les détenaient.

Ce projet a fait apparaître des lacunes dans les données dont certaines pourraient être prises en compte moyennant un effort supplémentaire.

Les indicateurs d'efficacité énergétique développés dans ce projet ne couvrent qu'une partie des indicateurs utilisés dans le pays européens: il reste à introduire des indicateurs plus avancés, comme l'indicateur ODEX qui permet de résumer les tendances de l'efficacité énergétique au niveau d'un secteur ou de l'ensemble de l'économie, à partir des évolutions observées par usages dans le secteur résidentiel ou par branche dans l'industrie ou le tertiaire ou encore par mode de transport pour les transports.

Ce projet s'est focalisé sur une approche statistique, dite « top-down » de la mesure des économies d'énergie ou de l'évaluation des politiques: il reste à faire le lien avec les évaluations plus fines d'actions programmatiques (évaluations dites « bottom-up ») pour disposer d'une grille élargie d'évaluation des tendances observées dans les indicateurs, notamment en les liant aux économies des programmes mis en œuvre par les pays.

Enfin, certains des indicateurs d'économies d'énergie proposés pourraient être prolongés par des indicateurs financiers montrant l'impact des politiques en termes de subventions évitées ou devises économisées, indicateurs souvent plus parlant pour les décideurs que des indicateurs en tep.

## I I. Bibliographie et références

---

- Tunisie :  
une politique nationale d'efficacité énergétique NEJIB OSMAN/JUILLET 2012  
<http://www.global-chance.org/IMG/pdf/GC32p69-77.pdf>
- Brochure ODYSSEE MURE  
<http://www.odyssee-indicators.org/publications/publications.php>
- L'efficacité énergétique dans les PSEM  
<http://www.est-testnet.net/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=82901&p1=00&p2=07&ref=17597>



## 12. Annexe : Organisation du projet MEDENER sur les indicateurs d'efficacité énergétique

Le projet MEDENER sur les indicateurs d'efficacité énergétique a été organisé autour de quatre points :

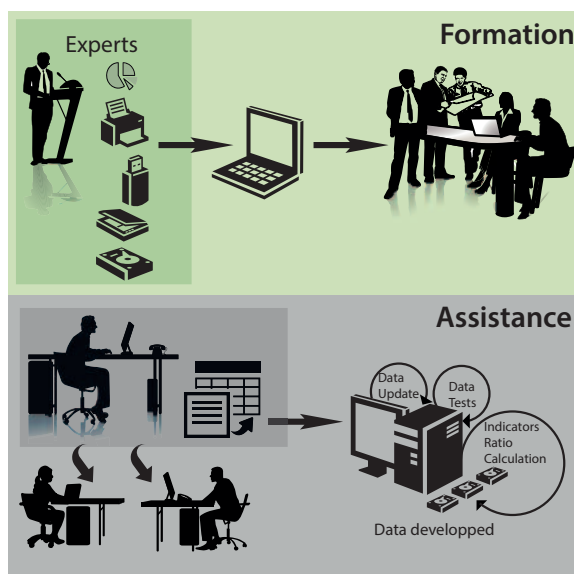
- La formation des cadres des agences, avec un effort particulier pour le Maroc (ADEREE) et du Liban (ALMEE) ; les autres agences en Tunisie (ANME) et en Algérie (APRUE) possédant déjà une bonne connaissance des indicateurs d'efficacité énergétique.
- La collecte de données et l'interprétation des indicateurs d'efficacité énergétique.
- La création de 2 bases de données pour le Maroc et le Liban sur les consommations d'énergie par secteur et leurs déterminants, la Tunisie pays étant déjà dotée depuis longtemps d'une base de données nationale sur ces données et indicateurs et l'Algérie ayant récemment bénéficiée d'une assistance de l'ADEME sur ce sujet.
- La dissémination, aux travers de bases de données et de rapports d'interprétation des tendances observées sur les indicateurs d'efficacité énergétique.

### Formation

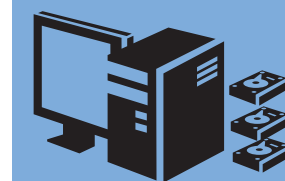
- Formation continu des experts au sein des agences sur les indicateurs d'efficacité énergétique
- Supports de formation disponibles dès le début du projet

### Assistance

- Assistance à la collecte de l'information (missions pays, hot line)
- Assistance à l'interprétation des indicateurs d'efficacité énergétique (séminaires, missions)
- Assistance à la rédaction de rapports d'analyse
- Aide à l'organisation et structuration des données avec création de deux bases de données nationales sur les consommations d'énergie et leurs déterminants pour les deux pays qui n'en possédaient pas (Maroc, Liban)



### Dissémination



- Bases de données nationales (Maroc / Liban)
- Datamapper sur les indicateurs d'efficacité énergétique des pays méditerranéen
- Rapports d'analyse sur les tendances d'efficacité énergétique

### a) Formation des experts

La formation des différents experts en charge du projet a été une première étape indispensable. Des outils de formation adaptés au contexte méditerranéen ont été produits par les coordinateurs techniques (Enerdata, Alcor) qui ont une solide expérience de l'évaluation de l'efficacité énergétique dans différents pays du monde et par l'ADEME qui a apporté son expérience d'utilisateur de ces indicateurs. Une première formation a été dispensée dès le lancement du projet, avec une présentation et une argumentation détaillées des différents indicateurs qui allaient être développés dans le cadre du projet. La formation était destinée à former les agences qui avaient peu de connaissances sur les indicateurs d'efficacité énergétique, ou à renforcer les connaissances des autres experts. Les supports de formation ont été des présentations Powerpoint, organisées par secteur et présentant les principaux indicateurs d'efficacité énergétique pertinents pour la zone méditerranée, en insistant sur les définitions et concepts et en illustrant chaque indicateur par une ou plusieurs études de cas.

La première formation a couvert les points suivants:

- i. Les indicateurs descriptifs usuels (intensités énergétiques, consommations spécifiques), en mettant l'accent sur leur interprétation et leurs limites.
- ii. Les indicateurs de mesures des économies d'énergie et des gains d'efficacité énergétique, et de diffusion des équipements efficaces à partir des indicateurs d'ODYSSEE et de la Directive européenne ESD ; cette partie de la formation a été introduite et sera développée plus avant lors du second séminaire ; elle mettra l'accent en particulier sur la liaison entre mesures des économies d'énergie

bottom-up et top-down (c'est à dire avec des indicateurs) et sur les indicateurs susceptibles d'évaluer l'impact des mesures déjà mises en place ou prévues dans ces pays.

- iii. Les indicateurs ajustés pour les comparaisons internationales (pourquoi et comment fait-on des ajustements ?).

Une seconde formation a été organisée sur la collecte de données lors de la seconde réunion du projet. Elle a présenté en détail les données nécessaires par secteur à l'analyse de la demande d'énergie et au calcul des indicateurs d'efficacité énergétique: présentation des définitions usuelles sur les consommations ; sources usuelles des données ; problèmes rencontrés fréquemment avec ces données ; traitements à mettre en place ; contrôles de qualité ; cohérence entre données énergétiques.

Les autres réunions du projet ont également permis aux équipes de renforcer leur capacité, sur l'analyse et l'interprétation des tendances des indicateurs. En particulier, les représentants des agences ont été amenés à préparer plusieurs présentations des résultats sur leur pays ; la coordination technique du projet étant amenée à commenter les résultats présentés et faire des suggestions.

Enfin, une assistance a été apportée par la coordination technique sur la rédaction du rapport, par la fourniture d'un template très détaillé et des exemples de graphiques et la révision des différentes versions des rapports.

La formation sur les indicateurs a été continue tout au long du projet puisque chaque partenaire avait la possibilité d'interagir avec la coordination technique en cas de doutes ou problèmes (service hot line).

## b) Collecte et centralisation des données

La collecte des données nécessaires aux calculs des indicateurs a débuté par la création d'un fichier Excel de référence (template) par la coordination technique afin d'organiser l'ensemble des données à collecter. Ce fichier, basé sur le modèle européen du projet ODYSSEE MURE, mais adapté au contexte énergétique des pays méditerranéens, a été discuté et validé par les agences. Ces agences ont été guidées tout au long du projet pour remplir ce fichier, soit en recueillant des informations existantes mais souvent disparates dans leurs pays, soit en appliquant des méthodes d'estimation ou de modélisation pour pallier aux données inexistantes (par exemple les consommations d'énergie par usage dans le résidentiel).

Ce fichier Excel de référence contenait également le calcul de tous les indicateurs d'efficacité énergétique présentés dans le cadre de ce projet. Ainsi tous les calculs étaient clairement visibles, la méthodologie clairement présentée.

Les équipes ont été tout au long du projet épaulées par la coordination technique, soit par des missions sur place ou à distance (nombreux échanges par mail) pour les aider à identifier les données existantes et les sources, organiser, collecter les informations nécessaires. Différents réunions ont ainsi été organisées au Liban et au Maroc, les deux pays qui avaient encore peu d'expérience dans ce domaine, afin de suivre l'avancement de remplissage du fichier de données et au besoin modéliser les données inexistantes.

## c) Création de bases de données nationales

Pour le Maroc et le Liban, Enerdata a développé deux bases de données nationales, dont le contenu a été adapté aux spécificités de chacun des deux pays. Ces bases de données ont été transférées aux deux agences, qui sont donc responsables de leur gestion et mise à jour en totale autonomie. Ces bases de

données sont protégées par un mot de passe, qui garantit la confidentialité des informations contenues dans l'interface. Ces bases de données sont conviviales et facilement accessibles et sont un bon moyen de communiquer et disséminer l'information collectée dans le cadre de ce projet.

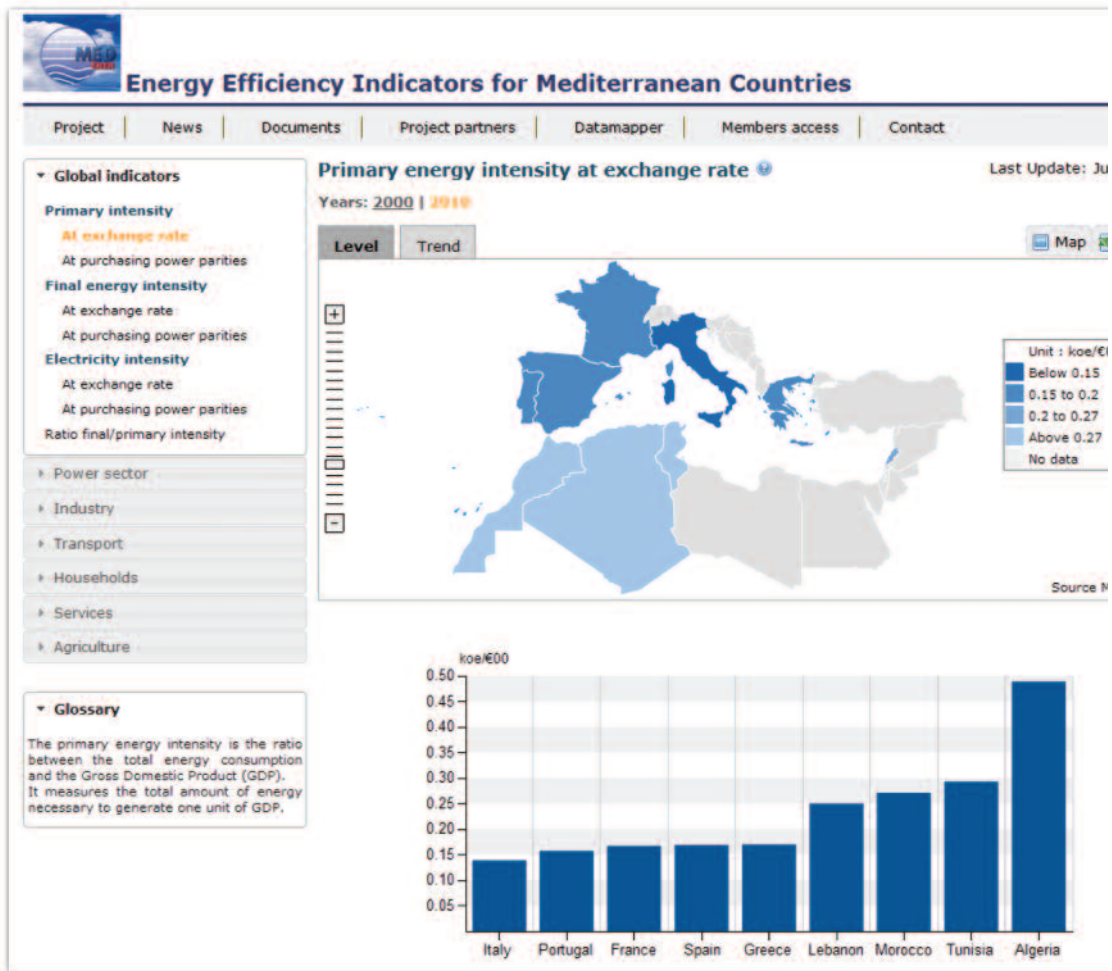
Page d'accueil des bases nationales du Maroc et du Liban



d) Dissémination

Une base de données interactive présentant sous forme cartographique les principaux indicateurs d'efficacité énergétique pour les 9 pays

Méditerranéens (« Datamapper ») a été développée et présentée sur le site WEB du projet.



Créée en 1997, sous la forme d'une association internationale à but non lucratif, elle réunit 12 agences nationales de maîtrise de l'énergie du pourtour Méditerranéen. Dans les perspectives d'élargissement, l'association a vocation à s'étendre à d'autres pays comme par exemple la Turquie et l'Égypte.

MEDENER, plateforme d'expertise régionale, vise à favoriser les échanges d'expériences et de bonnes pratiques, le transfert de compétences et de méthodes en matière d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables. Elle accompagne également le développement de programmes sectoriels, de projets pilotes régionaux ainsi que l'adaptation d'outils et de référentiels dans le domaine de la maîtrise de l'énergie. L'association participe aux travaux menés dans le cadre de l'Union pour la Méditerranée (UpM), notamment sur le Plan Solaire Méditerranée, et est ainsi devenue un acteur déterminant de la transition énergétique en Méditerranée. La Présidence du réseau MEDENER est assurée pour deux ans de façon alternée par les agences du Nord et du Sud de la Méditerranée.

Dans le cadre de ses activités d'accompagnement et du suivi des politiques énergétiques, MEDENER a mis en place un observatoire régional de suivi des tendances d'efficacité énergétique en Méditerranée basé sur l'expertise d'équipes nationales au sein des pays.

Pendant deux ans (2012-2014) un premier projet MED-IEE (Indicateurs d'efficacité énergétique pour les pays méditerranéens) a été mené par les équipes du réseau MEDENER. A travers ce premier rapport régional, les tendances de l'efficacité énergétique dans le bassin méditerranéen sont illustrées, grâce aux travaux menés dans le cadre de ce projet, qui ont été coordonnés par l'ADEME et l'ANME. Il a permis la mise en place de bases de données nationales et régionales similaires sur les indicateurs d'efficacité énergétique pour le Maroc et le Liban, ainsi que le développement d'indicateurs communs pour tous les pays du bassin méditerranéen, regroupés dans une base régionale accessible à l'ensemble des partenaires et parties prenantes. L'interprétation de l'évolution de ces indicateurs a également fait l'objet de rapports nationaux.

Une seconde phase va être engagée avec de nouveaux pays, sur des indicateurs efficacité énergétique avancés, notamment sur le climat.

