



FEMISE RESEARCH  
PROGRAMME  
**2008-2009**

***Performances productives et climat  
de l'investissement dans quatre pays de  
l'espace MENA : Algérie, Egypte, Maroc, Liban***

**Research n°FEM33-09**  
**Directed By**  
**Patrick Plane, CNRS-CERDI, Université d'Auvergne, France**

*In collaboration with:*

*Mohamed Chaffai, Université de Sfax, Tunisia;  
Fouzi Mourji, Université Hassan II, Morocco;  
Marie-Ange Véganzonès, Université d'Auvergne, France.*

**February 2010**



Ce rapport a été réalisé avec le soutien financier de l'Union Européenne au travers du Femise. Le contenu du rapport relève de la seule responsabilité des auteurs et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant l'opinion de l'Union Européenne.

This document has been produced with the financial assistance of the European Union within the context of the FEMISE program. The contents of this document are the sole responsibility of the authors and can under no circumstances be regarded as reflecting the position of the European Union.



# **Performances productives et climat de l'investissement dans quatre pays de l'espace MENA Algérie, Egypte, Maroc, Liban**

**Etude réalisée pour**

**FEMISE**

**Patrick Plane**

Directeur de recherche au CNRS-CERDI, Université d'Auvergne  
Coordonateur du projet

*Avec la contribution de :*

**Mohamed Chaffai**, Professeur, UREP, Université de Sfax, Tunisie

**Fouzi Mourji**, Professeur, Université Hassan II

**Marie-Ange Véganzonès**, Chargée de recherche,  
CNRS-CERDI, Université d'Auvergne

**Février 2010**

## **RAPPORT GENERAL**

### **Performances productives et climat de l'investissement dans quatre pays de l'espace MENA : Algérie, Egypte, Maroc, Liban**

#### **Documents joints :**

- Firm Productivity and Investment Climate in Developing Countries: How Does MENA Manufacturing Perform?  
Tidiane Kinda, Patrick Plane, Marie-Ange Véganzonès-Varoudakis, CNRS-CERDI, Université d'Auvergne
- Textile manufacturing in eight developing countries: How far does the business environment explain firms' productive inefficiency?  
Mohamed Chaffai, UREP, Université de Sfax, Tunisie, Tidiane Kinda, Patrick Plane, CNRS-CERDI, Université d'Auvergne
- Do Investment Climate Deficiencies Explain Low Manufacturing Productivity in Developing Countries? An Application to the Middle East and North Africa  
Tidiane Kinda, IMF, Washington, Patrick Plane, Marie-Ange Véganzonès-Varoudakis, CNRS-CERDI, Université d'Auvergne

# RAPPORT GENERAL

## Performances productives et climat de l'investissement dans quatre pays de l'espace MENA : Algérie, Egypte, Maroc, Liban

<b>Introduction .....</b>	3
<b>I - La productivité et la diversité de ses mesures.....</b>	4
A - Les mesures non paramétriques .....	4
B - Productivité paramétrique et concept de frontière de production .....	9
B.1 - La frontière et la variation de mesures des efficiences .....	9
1 - <i>Les hypothèses sur la mesure de l'efficience technique</i> .....	9
2 - <i>Le modèle paramétrique de caractère déterministe</i> .....	10
3 - <i>Le modèle paramétrique stochastique</i> .....	12
4 - <i>Les déterminants de l'efficience technique stochastique</i> .....	14
B.2 - Développements récents autour de l'hétérogénéité et de l'endogénéité .....	16
1 - <i>La question relative à l'hétérogénéité</i> .....	16
2 - <i>La question relative à l'endogénéité</i> .....	25
C - Le Climat de l'investissement et les bases de données .....	32
C.1 - Les problèmes inhérents au traitement des bases de données .....	32
1 - <i>La couverture des secteurs manufacturiers</i> .....	32
2 - <i>Les variables et les erreurs de mesure</i> .....	35
3 - <i>Le choix du taux de change</i> .....	37
C.2 - Les facteurs agissant sur l'efficacité productivité .....	38
<b>II - Les pays MENA et les performances productives comparées .....</b>	42
A - Productivité apparente et Productivité Totale des Facteurs.....	42
B - Les efficiencies techniques et leurs déterminants .....	54
B.1 - Le niveau des efficiencies techniques .....	54
B.2 - Panels internationaux et déterminants économétriques des efficiencies..... techniques.....	58
B.3 - Evolution des productivités dans le cadre national .....	68
1- <i>Application au cas du Maroc</i> .....	68
2- <i>Application au cas du Liban</i> .....	84
3- <i>Application au cas de l'Algérie</i> .....	95
Conclusion.....	100
Bibliographie .....	103

# **Performances productives et climat de l'investissement dans quatre pays de l'espace MENA**

## **Algérie, Egypte, Maroc, Liban**

### Résumé

La productivité est un facteur de compétitivité et d'insertion dans l'économie mondiale. Elle est déterminée par de nombreux facteurs dont la qualité du climat des affaires qui influe sur le rythme des investissements et la dynamique manufacturière des organisations. Le concept de productivité est retenu ici sous différentes acceptations et pour de nombreux pays au sein desquels on porte une particulière attention à quatre d'entre eux : Algérie, Egypte, Maroc, Liban. La productivité ou sa variation reflètent la capacité des producteurs à transformer les facteurs de production en output. Elle est mesurée par le rapport d'un output à un seul ou à un ensemble des facteurs de production, le second cas correspondant à la notion de productivité totale des facteurs (PTF). Sur une analyse en coupe transversale, on mesure aussi la productivité des unités relativement à celle des entreprises qui apparaît comme la plus efficace dans l'échantillon d'observation. La frontière de production propose donc une mesure relative de l'efficacité. Dans la version stochastique, cette frontière décompose le résidu d'estimation en deux composantes relevant respectivement de l'aléa classique et de la mesure proprement dite de l'efficience technique. Les différentes mesures de la productivité ou de l'efficience technique sont proposées en utilisant les bases de données *Investment Climate Assessment* de la Banque mondiale. Ces dernières permettent à la fois de mesurer l'efficacité productive, mais également d'identifier quels en sont les principaux déterminants.

Parmi les pays MENA qui sont au cœur de cette étude, le Maroc a la meilleure efficacité productive, ce qui lui vaut de figurer dans la liste des pays performants de l'échantillon, derrière le Brésil ou l'Afrique du sud. Sur la base de la médiane, dans tous les secteurs, la productivité des entreprises marocaines devance celle de l'Algérie d'environ 20% à l'exception de l'agro-alimentaire. L'Algérie devance elle-même l'Egypte dans des proportions significatives. La performance des entreprises libanaises est dans le voisinage des performances observées pour l'Egypte. L'évaluation de la PTF confirme, au moins en termes de classement des distributions nationales sectorielles, les écarts observés à partir des productivités apparentes. Les pays MENA ne sont pas sensiblement en deçà des performances observées pour la Chine et l'Inde. Ils seraient même mieux placés pour certains secteurs, mais avec des niveaux de salaires par tête plus élevés.

La réflexion reportée sur les frontières stochastiques de production montre une nouvelle fois la supériorité du Brésil et de l'Afrique du sud, même si le Maroc semble être à petite distance de ces deux pays. L'efficience technique moyenne des entreprises Algériennes est en revanche inférieure de moitié à celle des pays sur la frontière et d'un cinquième pour celles de l'Egypte ou du Liban. Sur des échantillons sectoriels larges qui combinent les entreprises de nombreux pays, les modèles de frontières stochastiques ont permis de mettre l'accent sur le caractère statistiquement significatif des variables de financement et d'ouverture, cette dernière étant mesurée par le taux d'exportation des biens ou de participation étrangère au capital des firmes. Le rôle des institutions publiques est peu ressorti, peut-être en raison du caractère mal renseigné de ces variables ou de leur mesure

qualitative avec peu de variation dans les choix discrets proposés. Bien que les variables institutionnelles soient finalement peu nombreuses et posent un véritable problème d'attrition des échantillons initiaux, on peut raisonnablement supposer qu'elles jouent un rôle significatif dans les écarts de performances. Les institutions publiques Marocaines apparaissent plus efficaces que celles des autres pays MENA. Sur les différents secteurs, les médianes montrent, par exemple, que l'importateur doit compter entre 2 et 6 jours avant d'avoir la disposition de sa marchandise contre une dizaine en Egypte et de 15 à 26 en Algérie.

De ces études de productivité exprimées sous une forme absolue (PTF) ou relative (efficience technique), il ressort que le secteur manufacturier marocain est le plus efficace des quatre pays MENA étudiés. Les performances sont assez proches de celles obtenues dans des pays de niveau de développement supérieur comme l'Afrique du sud ou le Brésil et plutôt meilleures que celles mises en évidence pour la Chine et l'Inde. Le scénario est bien différent pour les trois autres pays. L'Algérie occupe une position intermédiaire avec une performance productive pénalisée par les administrations publiques. L'Egypte souffre, pour sa part, de nombreux problèmes institutionnels, qui pénalisent grandement la performance de son système productif. Enfin, le Liban n'est pas dans une meilleure posture. Même si le nombre d'entreprises pour lesquelles le travail a été mené est limité, il semble que les entreprises ne sont guère plus efficaces qu'en Egypte, soumises aux effets perturbateurs des facteurs institutionnels, notamment la corruption, mais également la mauvaise qualité des services publics dont la distribution d'électricité.

## Abstract

Firm productivity contributes to the competitiveness as well as the insertion within the World economy. It is determined by numerous factors including the investment climate that influences the rhythm of the investments and then, the dynamic of manufacturing firms. Different acceptations of the productivity concept are retained in this work allowing various calculations for a wide range of countries among which attention is more specifically brought on four of them: Algeria, Egypt, Morocco and Lebanon. Productivity or its variation reflects the capacity of producers to transform productive resources in an output. It is measured relatively to one or alternatively to all the productive factors, the second option defining the Total Factor Productivity (TFP). By considering a cross sectional analysis, this study also measures firm gap productivity with regards to most efficient enterprises within the empirical sample, those which are positioned on the production frontier and give the "best state of art" within the sample. In the stochastic version of the model, the frontier allows to decompose the residuals into two components: the classical random noise and the efficiency term. All the measures of the productivity are proposed by using the World Bank's Investment *Climate Assessment* datasets. These data allow measuring technical efficiencies but also identifying which factors potentially determine them.

Among the MENA countries on which this study focuses on, Moroccan firms prove to be the best productive ones and take place with the most efficient countries just after the performance of firms in Brazil and South Africa. If we consider the median in all the manufacturing sectors, productivity of Moroccan firms ranks before those of Algerians and their productivity is about 20% higher, except for food processing. Algerian firms prove themselves more efficient than Egyptian enterprises. The conclusion we reach with TFP measurements is quite close from the results we get while considering partial productivity of

labor. In MENA countries firms are not significantly less efficient than those in China or India. They would be even better in some sectors, but with average salaries which are significantly less.

Moving from the TFP to technical efficiency concept suggests once again that Brazil and South Africa are the most efficient countries although the performance of Moroccan firms is not far from what can be seen with these countries. On average, in comparison with the performance observed in Brazil or in South Africa, technical efficiency of Algerian firms is half the level of the firms standing on the frontier and one fifth for Egypt or Lebanese organizations. On large sector-based samples that combine firms of a numerous countries, stochastic frontier models incorporating a vector of inefficiency determinants have shown the statistically influential impact of variables reflecting financing or openness (i.e., the rate of exports, the foreign participation to the capital structure of domestic firms). The role of public institutions does not prove statistically significant. At least as regard the number of answers, information about this factor is quite poor. Most of these factors are appraised through qualitative variables that offer a poor approximation of the reality. Although the empirical analysis may suffer from an attrition bias because of the limited number of firms for which information is available, one may presume that these variables play a significant role in the explanation of technical efficiency differences. Moroccan institutions prove better than those of other MENA countries. On the different sectors, medians show, for example, that the importers has to assume from 2 to 6 days before benefitting their goods against 10 days in Egypt and from 15 to 26 days in Algeria.

From theses studies on the productivity issue than we expressed in absolute (TFP) or in relative terms (i.e., technical efficiency scores), one can say that the Moroccan manufacturing firms are the most efficient among the Four MENA countries. They are quite close to the efficiency scores observed in some countries of a higher level of development such as South Africa and Brazil and better than those currently observed in large emerging countries such as China or India. The scenario proved different for the three other under-studied MENA countries. On average, Algerian firms rank second, suffering from poor public administrations. The institutional context also handicaps Egyptian and Lebanese firms. In these two MENA countries institutional factors including corruption have been a severe hindrance. In addition, the poor delivery of public services, especially for electricity, was a strong obstacle for promoting productive efficiency.

# **Introduction**

L'objectif assigné à cette étude est d'appréhender les caractéristiques de distribution de la performance productive à travers plusieurs acceptations de ce concept. Le sujet traité est en soi d'importance, en particulier pour les quatre pays MENA sous revue. A long terme la productivité détermine en effet le bien être des populations tandis que pour les entreprises, elle est un facteur de compétitivité et d'insertion dans l'économie mondiale. Cette productivité est affaire de nombreux facteurs dont la qualité du climat des affaires qui influe sur le rythme d'investissement et sur la dynamique manufacturière des organisations. Les évaluations de cette productivité des entreprises et le regard que l'on porte sur leur efficacité sont effectuées sur un large échantillon de pays à des fins de comparaisons internationales (Annexe 1). Dans cet ensemble, quatre pays retiennent plus particulièrement l'attention : Algérie, Egypte, Maroc, Liban. Dans les réflexions menées, la question principale est la suivante: Quel est le niveau de performance productive des entreprises manufacturières dans ces pays et dans quelle mesure diffère-t-il de celui de pays témoins que l'on retient en raison de similitudes de développement, de leur taille ou de l'influence croissante qu'ils exercent dans le contexte de l'économie mondiale. A cet égard, les choix de la Chine ou de l'Inde, du Brésil ou de l'Afrique du sud ne sont pas anodins, acteurs majeurs du nouveau monde émergent.

La structure de l'étude est la suivante. La première partie évoque les questions méthodologiques relatives à la mesure de la performance productive dans ses dimensions non paramétriques et paramétriques (I). La seconde partie propose les calculs et les estimations pour un ensemble de huit secteurs manufacturiers. En mobilisant les échantillons d'entreprises donnés par les bases *Investment Climate Assessment* de la Banque mondiale, ci après dénommées ICA, on détermine les productivités, mais également les efficiencies techniques, c'est-à-dire les productivités relatives dont on cherche à identifier les principaux déterminants sur les échantillons sectoriels les plus larges (II). La troisième partie revient plus en détail sur trois des pays sous revue (Maroc, Liban, Algérie). A ce compte rendu de travaux s'ajoute les différents manuscrits actuellement en évaluation au niveau de revues à comité de lecture.

## I - LA PRODUCTIVITE ET LA DIVERSITE DE SES MESURES

### A - Les mesures non paramétriques

Le niveau de la productivité traduit la capacité des producteurs à transformer les facteurs de production en output tandis que sa variation reflète les gains ou pertes en la matière. La mesure de la productivité peut-être obtenue par le rapport d'un output à un seul facteur ou à un ensemble des facteurs de production. Le premier cas de figure fait référence à la notion de productivité « apparente » alors que le second correspond à la notion de productivité « totale » (PTF).

La signification d'un niveau ou d'une variation de la productivité imputée à un seul facteur est potentiellement simplificatrice. Elle peut conduire à des erreurs de jugement dès lors que la technologie utilisée diffère entre les entreprises ou que pour une entreprise et dans une période donnée, cette technologie est sujette à évoluer dans le temps. La production peut être associée à une valeur ajoutée ou à un chiffre d'affaires. Pour ce qui est de la productivité apparente du travail, la référence au chiffre d'affaires n'est pas réellement pertinente dans la mesure où celle-ci ne traduit pas l'apport net de l'entreprise à la production. Quant à la PTF, si le choix se porte sur cette variable, la présence de consommations intermédiaires parmi les intrants s'impose. Dans les bases de données ICA, on les apprécie par la ligne relative aux « total des achats de matières premières, hors pétrole », à défaut, par la ligne « coût direct en matières premières, hors pétrole ».

La productivité « apparente » du travail est une information assez fruste, mais elle donne cependant un premier éclairage sur l'efficacité productive en sachant que l'évaluation de la contribution du capital au processus de production est incertaine. En outre, cette productivité apparente se prête à une articulation à la fois simple et lisible avec le niveau moyen des salaires sous une forme équivalant à un coût unitaire qui s'interprète comme un indicateur de compétitivité. Par définition, le rapport de la productivité par agent permanent au salaire par tête ou salaire implicite moyen, correspond, en effet, à la contribution de la masse salariale à la valeur ajoutée. Cette expression véhicule de l'information sur le taux de marge sectoriel ou la rentabilité de l'unité produite. Pour une entreprise ou pour un secteur, ce coût unitaire à l'avantage de pouvoir se comparer aux unités correspondantes des pays qui se positionnent dans une relation de concurrence, notamment sur les marchés tiers. En d'autres termes, lorsque la pression concurrentielle s'élève, cas de figure actuel pour de nombreuses

branches où sont spécialisées les pays MENA avec des prix de commercialisation exogènes « price takers », l'ajustement des entreprises impliquera de rogner les marges et de compromettre l'investissement futur.

Le choix du chiffre d'affaires comme mesure de l'output relatif à la PTF implique de tenir compte des consommations intermédiaires. Selon les secteurs, ces dernières peuvent représenter la moitié sinon plus de la production commercialisée. Les omettre conduirait donc à pénaliser certaines entreprises, celles pour lesquelles le processus interne de production intègre, à travers l'utilisation des facteurs travail et capital, ce qui est pour d'autres l'objet d'achats externes. Toutes les entreprises sont amenées à des arbitrages de transactions et de ce fait, à redéfinir les frontières de leurs productions internes. Dans le monde industriel, le mouvement d'externalisation des transactions ne cesse de s'amplifier au motif qu'en situation de concurrence, les entreprises ont besoin de se recentrer sur un « cœur » de métiers, de tirer avantage des effets de spécialisation et d'économies d'échelle résultant de l'utilisation des mécanismes du marché.

La mesure des gains ou pertes de PTF requiert l'agrégation de productions et de facteurs qui sont généralement multiples avec un problème de choix de système de pondération relatif à chacune de ces composantes. Dans cette étude, on ne retiendra que les deux facteurs primaires principaux, du moins pour une production manufacturière: le travail, que l'on appréhende par l'effectif permanent, c'est à dire l'effectif correspondant au dernier compte d'exploitation de l'entreprise et le capital, que l'on assimile à la valeur nette des actifs ou à ses deux composantes, selon la disponibilité des informations : Machines et équipements, y compris le transport, et les immobilisations sous forme de terrains et bâtiments.

Un nombre indice permet l'agrégation de facteurs hétérogènes. Dans la méthode non paramétrique de Törnqvist, le gain de productivité d'une période est apprécié par la différence entre la variation des productions et la variation des facteurs. Comme indiqué ci-dessous, pour chacun de ces deux éléments, le schéma de pondération adopté va refléter la moyenne des parts ( $\omega_j$ ) entre deux années consécutives ou deux années situées aux extrémités d'une période de calcul de la PTF. Ces parts sont exprimées relativement au chiffre d'affaires pour les outputs et par rapport au coût de production pour les inputs. Pour en alléger l'expression, la formule (1) ci-dessous se réfère au cas d'un seul output et K inputs.

$$\text{LogPTF}_{t+1/t} = [\text{Log}(Y_{t+1}) - \text{Log}(Y_t)] - \left[ \sum_{j=1}^K 0.5(\omega_{jt+1} + \omega_{jt})(\text{Log}(X_{jt+1}) - \text{Log}(X_{jt})) \right] \quad (1)$$

La mesure des gains ou pertes de productivité nécessite une dimension temporelle qui fait réellement défaut dans les bases de données ICA. Jusqu'ici, peu d'enquêtes nationales ont été répétées de sorte que dans l'échantillon, les variables de caractérisation de la technologie de la production sont rarement disponibles pour plus d'un exercice d'exploitation. La plupart des questions relatives au climat des affaires font par ailleurs référence à une réponse à la fois unique et contemporaine au déroulement de l'enquête. On n'est donc pas dans la situation qui nous permettrait d'apprécier les variations de la PTF et a fortiori sa décomposition par la construction d'un indice de Malmquist. Moyennant le calcul de « frontières de possibilités de production » qui enveloppent l'ensemble des données, l'indice non paramétrique de Malmquist permet une décomposition de la PTF avec un repérage de ses quatre sources potentielles de variation dans une période.

(i) L'inefficience technique « pure », reflète une moindre efficacité dans la transformation des ressources productives en regard des entreprises les plus efficaces et de taille équivalente. Bien que l'économie soit fondée sur des principes de maximisation, il y a de fortes présomptions pour que nombre d'entre elles opèrent en fonction du principe de « satisficing » de Simon (1955). Le comportement des organisations est tendu vers un objectif de survie et pas nécessairement vers une situation de « maximisation » du profit. L'allocation de l'effort est rarement « optimal » de sorte qu'apparaissent des relâchements organisationnels, des facteurs d'inefficience-X pour reprendre l'expression de Leibenstein (1966, 1989). (ii) Pour sa part, l'inefficience d'échelle révèle de l'inefficacité imputable au choix de la taille. Les entreprises peuvent en effet être trop grandes ou trop petites. (iii). Le progrès technique traduit l'effet de déplacement de la frontière dans le temps sous l'influence de nouvelles technologies, de l'utilisation de ressources humaines ou matérielles présentant de meilleures potentialités de productivité. Ici encore, une préférence des agents pour l'inertie de comportement peut induire un manque d'efficacité dans le choix des nouvelles technologies, dans la capacité à s'approprier les innovations rendues disponibles par le marché. (iv) Enfin, lorsque l'information sur les prix est accessible, de l'inefficacité allocative peut s'ajouter aux trois sources précédentes. Cette dernière traduit une forme d'inefficacité dans la variation de la PTF qui résulte de combinaisons « socialement non optimales » au niveau des facteurs ou des productions.

Dans cette étude, la productivité sera donc appréhendée en niveau, sans mise en évidence de ses différents éléments techniques. L'optique retenue ici est d'établir une comparaison internationale des entreprises sur quelques-uns des principaux secteurs manufacturiers. Le niveau de la productivité sera calculé par le rapport du chiffre d'affaires de l'entreprise à une moyenne pondérée de ses facteurs, y compris les consommations intermédiaires. Pour le calcul de cette PTF non paramétrique, la littérature courante propose deux types d'indices mathématiques pour le choix du schéma de pondération des facteurs:

$$PTF_i = \frac{Y_i}{\omega_{1i}L_i + \omega_{2i}CI_i + (1-\omega_{1i}-\omega_{2i})K_i} \quad (2)$$

ou encore :

$$PTF_i = \frac{Y_i}{L_i^{\omega_{1i}} CI_i^{\omega_{2i}} K_i^{(1-\omega_{1i}-\omega_{2i})}} \quad (3)$$

Y désigne le chiffre d'affaires; L, l'effectif ; CI, les consommations intermédiaires et K, le stock de capital. Ces indices diffèrent par le type de moyenne, arithmétique (2) ou géométrique (3) des facteurs et permettent de comparer le niveau de productivité entre des entreprises différentes.

Les indices (2) et (3) sont basés sur deux hypothèses fondamentales : (i) les rendements d'échelle sont constants; (ii) les facteurs sont rémunérés à leur productivité marginale, ce qui suppose que les marchés des biens et des facteurs sont structurellement concurrentiels. Sous ces hypothèses, les pondérations relatives aux consommations intermédiaires et au travail, plus exactement à la masse salariale dans le coût total, viennent comme suit :

$$\omega_{1i} = \frac{S_i}{Y_i}, \quad \omega_{2i} = \frac{CI_i}{Y_i} \quad (4)$$

Ces deux pondérations permettent d'identifier la contribution du capital par le complément à l'unité. La déduction du troisième facteur peut être révélatrice du caractère restrictif des hypothèses posées ou des problèmes d'erreurs de mesure sur la contribution respective des facteurs à la formation du chiffre d'affaires de l'entreprise. On reviendra plus

avant sur ces problèmes. Sous réserve de la validité des hypothèses relatives aux rendements d'échelles constants et à la rémunération des facteurs sur la base de la productivité marginale, la PTF donne une évaluation très globale de la performance de chaque entreprise. Elle peut être calculée en modifiant l'indice précédent de Törnqvist, dans une optique qui ne serait plus alors de révéler les efforts productifs dans le temps, l'organisation étant donnée, mais de situer le niveau de performance de celle ci en comparaison des autres organisations du secteur d'activité. Caves et al. (1981) proposent l'indice suivant qui appréhende un écart de productivité entre les entreprises,  $l$  et  $l'$  :

$$\text{LogPTF}_{ll'} = [\text{Log}(Y_l) - \text{Log}(Y_{l'})] - \left[ \sum_{j=1}^K 0.5(\omega_{jl} + \omega_{j'l})(\text{Log}(X_{jl}) - \text{Log}(X_{j'l})) \right] (5)$$

Le premier terme, partie droite de l'équation (5), représente la différence du logarithme de la production entre les deux entreprises dénotées :  $l$ ,  $l'$ . Le second terme mesure la différence des logarithmes de leurs facteurs, lesquels sont pondérés par la part moyenne observée au niveau de chaque paire d'entreprises. En présence d'un large échantillon ( $N$ ), on se doit de comparer toutes les paires qu'il est possible former dans l'ensemble considéré, soit :  $C_N^2$ . Par exemple, pour un échantillon de 1000 entreprises, pas moins de 499 500 mesures sont possibles ! La transitivité au niveau de ces comparaisons n'est pas assurée. En d'autres termes, il est possible de trouver qu'une entreprise  $l$  est plus productive que  $l'$ , laquelle peut-être à son tour plus productive que  $l''$ , sans que  $l''$  soit plus efficace que  $l$ . Obtenir la transitivité implique de remplacer la pondération  $\omega_{j'l}$ , dans l'équation (2), par  $\bar{\omega}_j$ , la moyenne arithmétique des parts du facteur  $j$  dans l'échantillon, et  $X_{j'l'}$  par  $\tilde{X}_j$ , la moyenne géométrique de l'input  $j$  dans ce même échantillon.

Selon quel schéma de pondération convient-il, par ailleurs, de comptabiliser la part respective des facteurs de production ? Au moins trois options sont envisageables. La première, qui est aussi la plus simple, consiste à adopter les parts propres à chacune des entreprises de l'échantillon. L'avantage est alors de serrer la réalité de l'entreprise au plus près. Mais alors, on s'expose à accepter ses erreurs de mesure ou de transmission de l'information tout en sachant qu'il n'existe pas autant de technologies de production que l'on peut dénombrer d'entreprises sur le territoire national. Une seconde option conduit à retenir, par secteur, la moyenne des parts observées dans le pays. Troisième possibilité, que l'on a

finalement retenue, intuitivement la plus proche de l'indice de Törnqvist et du modèle paramétrique avec une technologie moyenne de production, la part des facteurs est déduite d'une moyenne internationale constituée des moyennes sectorielles des différents pays considérés. Si aucune des options ne donne totalement satisfaction par les hypothèses restrictives qui caractérisent chacune d'elles, l'analyse comparée révèle une grande proximité des classements obtenus avec les deux dernières méthodes. Le coefficient des rangs de Spearman varie en effet de 0,931 pour les « matériaux plastiques et non métalliques » à 0,986 pour « le bois et l'ameublement » (Annexe 3).

## B - Productivité paramétrique et concept de frontière de production

### B.1 - La frontière et la variation de mesures des efficiences

#### 1 - *Les hypothèses sur la mesure de l'efficience technique*

La productivité totale des facteurs peut être également mesurée par utilisation de la fonction paramétrique de production, c'est à dire, par la relation fonctionnelle testée économétriquement entre les inputs et les outputs. Cette forme fonctionnelle peut être diversement définie selon l'hypothèse sous-jacente à la technologie de production. Dans la variété des formes testables, les plus courantes sont la fonction de production de type Cobb-Douglas et la fonction flexible de type translogarithmique. La première de ces spécifications a de bonnes propriétés mathématiques, mais elle est restrictive au niveau de l'interaction entre les facteurs primaires et l'élasticité de substitution qui est égale à l'unité. La spécification translogarithmique n'impose pas de telles restrictions. En revanche, de par sa spécification, elle a l'inconvénient d'introduire une colinéarité potentielle entre les facteurs de production, leurs produits deux à deux et leur propre expression au carré.

Dans le travail appliqué, on a fait le choix d'une technologie de type Cobb-Douglas. D'ordinaire, lorsque l'on considère des séries temporelles, l'introduction d'un trend vient capter le mouvement de la PTF dont le coefficient statistiquement significatif situe l'ampleur du progrès technique par unité de temps. On admet alors que la production est conforme à l'hypothèse néo-classique standard qui implique l'optimisation par la maximisation du profit et la minimisation des coûts de production. Les hypothèses posées ne laissent ainsi aucune place à la présence de gaspillages de ressources ou de simples relâchements organisationnels. Ces relâchements peuvent être liés à différents facteurs relevant, par exemple, de

l'environnement extérieur, en particulier de la structure du marché ou de l'inefficacité des institutions. La présence de comportements sous optimaux peut être mise en évidence par le concept de *frontière des possibilités de production*. Cette dernière permet de classer, d'étailler les observations relevant d'une seule ou de plusieurs entreprises en fonction des observations les plus efficaces de l'échantillon, celles qui définissent la frontière.

L'efficience technique traduit, par conséquent, un écart relatif de productivité ou d'efficacité organisationnelle par rapport au meilleur état de l'art productif observable dans l'échantillon que l'on définit comme la *best practice*. Le comportement du producteur met donc en évidence des écarts entre la production « effective » et la production « réalisable », celle qui serait obtenue sous l'hypothèse que l'agent se positionne sur la frontière des possibilités de production. L'estimation de frontières sur données de panel à cet avantage qu'elle permet d'identifier à la fois le déplacement de la frontière sous l'action du progrès technique dans le temps et le mouvement des entreprises à l'intérieur du domaine commun des possibilités de production, c'est l'effet d'efficience technique qui procède du « *satisficing* » de H. Simon (1955) ou de l' « *inefficiency-X* » de H. Leinbenstein (1966).

## 2 - *Le modèle paramétrique de caractère déterministe*

L'hypothèse d'un modèle paramétrique de caractère « déterministe » est une solution de mise en œuvre relativement simple. Une des méthodes, proposée par Greene (1980), consiste, dans une première étape, en l'estimation par les moindres carrés ordinaires d'une fonction de production dont la spécification peut incorporer un trend. Pour passer de la fonction « moyenne » à la frontière, il suffit de corriger le terme constant de la régression pour que toutes les observations soient placées en dessous, et pour l'une d'entre elles, au moins, sur la frontière des possibilités de production. Les points efficaces permettent ainsi d'étailler toutes les observations. Le facteur de correction est le résidu d'estimation positif le plus élevé.

Soit la frontière déterministe suivante où Y et X sont respectivement la production ( $Y$ ) et les facteurs permettant de l'obtenir ( $X$ ).

$$y_i = f(x_i, \beta) - u_i, \quad u_i \geq 0 \quad (6)$$

$u_i$  représente l'inefficacité technique de chaque entreprise dans l'échantillon, variable aléatoire que l'on suppose non corrélée et indépendante des régresseurs. C'est un indicateur d'efficacité relative qui vaut 1 (ou 100 % si l'on exprime l'efficacité en pourcentage) pour les entreprises qui figurent sur la frontière  $u_i=0$ . Pour les autres organisations, l'inefficience mesure le gain de performance productive qu'elles pourraient réaliser en se situant sur la frontière. La méthode a cet avantage qu'elle n'impose pas d'émettre une hypothèse forte sur la distribution de la variable représentant l'inefficience technique ( $u$ ). On recourt aux moindres carrés ordinaires et on corrige les résidus en leur donnant une unilatéralité :

$$\hat{u}_i^c = \max_i \hat{u}_i - \hat{u}_i \quad (7)$$

En retenant une spécification logarithmique de la fonction de production,  $Y_i = \log(Y_i)$ , l'efficience technique est définie par :

$$\text{Eff}_i = \frac{Y_i}{Y_i^{\max}} = e^{-u_i} \quad (8)$$

La spécification déterministe de la frontière est facile à mettre en œuvre. Il suffit d'estimer une fonction de production moyenne et d'effectuer une translation sur les résidus pour envelopper les données. Elle rencontre cependant certaines limites. La première concerne la sensibilité des mesures aux observations extrêmes (Cf., les points super-efficients). La seconde concerne la spécification déterministe de l'inefficience. La totalité de l'écart à la frontière est censée représenter l'inefficience technique. Les aléas à forte asymétrie à droite ont tendance à gonfler les scores d'efficience, c'est ce que l'on appelle les « aléas de bonne chance », par définition non contrôlables par l'entreprise et que l'on attribue indûment à l'efficience productive. Le décideur est tenu responsable d'un résultat qui relève de facteurs d'environnement étrangers à sa gestion. L'option de la frontière stochastique permet de corriger ce problème.

### 3- Le modèle paramétrique stochastique

Par le modèle stochastique, un terme d'erreur composée est estimé, soit par utilisation de la méthode du maximum de vraisemblance, soit à partir des résidus des moindres carrés ordinaires (i.e., la méthode des moments). Quel que soit le mode d'estimation, le terme d'erreur intègre deux éléments supposés indépendants et non corrélés aux variables

aléatoires<sup>1</sup>. Le terme aléatoire ( $v$ ) capte les chocs que ne contrôle pas la firme. Ces chocs sont indépendamment et identiquement distribués selon une loi normale de moyenne nulle et de variance  $\sigma^2$ . Quant à l'élément d'inefficience technique ( $-u$ ), il est obtenu par spécification d'une loi de distribution statistique particulière qui autorise la séparation de l'erreur en ses deux composantes.

$$y_i = f(x_i, \beta) - u_i + v_i \quad (9)$$

S'il existe un large consensus pour capter l'impact des événements aléatoires par la loi normale, le débat est en revanche ouvert sur le choix de la distribution statistique qui conditionne les inefficiencies. La sensibilité et les discussions sur la loi statistique à retenir sont cependant de moindre importance si l'intérêt est plus de classer les organisations que d'apprécier l'importance des écarts relatifs entre les inefficiencies techniques (Coelli, Prasada Rao et Battese, 1998).

La distribution peut suivre une loi exponentielle ou semi-normale. Dans les deux cas, il est alors supposé que le mode de l'inefficience des firmes est proche de zéro, ce qui signifie qu'il y a concentration des organisations autour du ou des points efficaces avec une diminution monotone de la fréquence des firmes au fur et à mesure que le niveau d'inefficience s'accroît. Une structure concurrentielle devrait logiquement conduire à ce résultat en raison de l'effet d'imitation des comportements efficaces qui conditionnent la survie des organisations. Pour des pays en développement, l'hypothèse d'une concentration des efficiencies autour des observations efficaces pourrait ne pas aller de soi. Ces pays présentent en effet des institutions et des mécanismes de marché imparfaits, avec une coexistence de nombreuses petites entreprises et quelques grandes firmes, chacune de ces catégories tenant des niches de marchés favorisées par les cloisonnements géographiques. Pour lever cette restriction, une loi de distribution statistique plus générale peut être adoptée, par exemple la loi gamma (cf., Greene, 1990) ou celle que l'on préfèrera ici, la loi normale tronquée qui est une généralisation de la loi semi normale (Stevenson, 1980).

Cette loi normale tronquée est obtenue par la troncature à zéro de la loi normale avec une moyenne,  $\mu$  et une variance,  $\sigma_u^2$ . Elle a pour avantage d'avoir un mode différent de zéro pour la fonction de densité du terme d'efficience. Le point de troncature est estimé en même

---

<sup>1</sup> Le problème d'endogénéité sera traité à la fin de cette note.

temps que l'estimation de la frontière de production par le maximum de vraisemblance. On pose par ailleurs que pour un secteur donné, le mode de l'efficience peut varier d'un pays à l'autre, ce qui implique l'incorporation de variables muettes spécifiques à chaque « pays ». Ces muettes peuvent contribuer à capter l'impact national de l'environnement économique et institutionnel, celui qui est à la fois exogène au comportement des firmes et qui ne varie quasiment pas selon le lieu d'implantation des organisations dans un même espace national. En première analyse, même si des travaux influents ont pu montrer dans les dernières années que cette réalité pouvait changer d'une région à l'autre, en comparaison des variations internationales, la capacité à faire exécuter les décisions de justice, l'efficacité de la gouvernance bureaucratique et la présence de phénomènes de corruption sont de phénomènes *plutôt* homogènes dans l'espace national.

La référence à la frontière stochastique comporte des inconvénients, qui ne sont pas seulement liés à la part d'arbitraire qui s'attache au choix de la forme fonctionnelle de la technologie de production ou de la distribution statistique du terme d'efficience technique. Sur un panel, il est souvent difficile de faire l'hypothèse que les firmes connaissent leur inefficience sans chercher à la corriger d'une période à l'autre (cf Schmidt et Sickles, 1984). Une telle correction peut affecter le choix et les quantités d'inputs mobilisés à travers le système productif. Et dans ce cas, dès lors qu'en moyenne le terme d'erreur est corrélé aux facteurs de production, il est difficile de ne pas supposer l'existence d'un biais de simultanéité. Par ailleurs, l'estimation d'une frontière stochastique sur un panel repose sur une information sans aucun doute plus riche que celle amenant à séparer l'erreur sur la base de l'information contenue dans une coupe transversale (cf S. Khumbhakar et C.A Lovell 1990).

Les données disponibles obligent néanmoins à s'en tenir à des estimations en coupe pour chacun des secteurs. En l'absence de dimension temporelle, l'efficience technique livrera une mesure du niveau relatif des productivités entre firmes après correction des phénomènes aléatoires qui affectent favorablement ou défavorablement l'efficacité productive. Dans cette étude, on ne sera donc pas en situation de calculer un indice paramétrique de Malmquist, qui permettrait d'identifier la variation de la productivité totale des facteurs, mais également la place relative de ses composantes respectives que sont les gains de progrès technique et d'efficience technique.

#### 4 - *Les déterminants de l'efficience technique stochastique*

L'économiste peut vouloir tester l'action des facteurs exogènes sur l'estimation des inefficiencies techniques, montrer que certains facteurs agissent sur la performance productive, sans engager la responsabilité du producteur. A côté des inputs, il y a donc des variables d'environnement qui sont « exogènes » et qui agissent, soit sur la structure de la technologie de production, soit sur l'efficacité de la transformation des inputs en output, c'est à dire sur l'efficiency technique des firmes. Dans la littérature, l'incorporation de ces facteurs d'environnement a été testée de différentes manières.

La méthode la plus simple consiste à estimer la frontière stochastique, puis à régresser, dans une seconde étape, la distribution des efficiencies obtenues sur un vecteur de facteurs explicatifs. Pour ce faire, on recourt à la méthode OLS ou bien encore à un modèle tobit qui permet de tenir compte des caractéristiques de distribution des efficiencies. Rappelons, en effet, que l'économétrie standard suppose que les variables aléatoires ont un large domaine de définition et que leur observation n'est pas bornée par une valeur particulière.

Quelle que soit la technique d'estimation utilisée, cette méthode en deux étapes a ses limites. Elle revient d'abord à supposer que les facteurs explicatifs, communément appelés facteurs ( $z$ ) pour les différencier des inputs ( $x$ ), n'influencent pas la structure de la production. Cette supposition est souvent perçue comme restrictive. Comment imaginer que parmi tous les facteurs présentant une influence systématique sur l'efficiency technique il n'y en ait pas quelques uns qui soient liés à l'usage des facteurs de production et qui appellent une action sur le niveau des inputs utilisés ! Si tel est le cas, les estimations par le maximum de vraisemblance sont biaisées. L'omission de variables pertinentes dans la première étape correspondant à l'estimation de la frontière stochastique suscite un biais d'endogénéité. En second lieu, on suppose que dans la première étape, les inefficiencies sont identiquement distribuées. Cette hypothèse risque d'être en contradiction avec la seconde régression où l'on postule une relation fonctionnelle avec les facteurs ( $z$ ) (cf Kumbhakar et Lovell, 2000).

Dans certaines approches économétriques récentes, les auteurs proposent une estimation simultanée des paramètres  $\beta$  et  $\delta$ . Une seule équation est testée par le maximum de vraisemblance. Cette corrélation entre variables ( $x$ ) et ( $z$ ) peut intervenir au niveau de la technologie de production. Les facteurs ( $z$ ) sont alors ajoutés comme simples variables de

contrôles dans la fonction de production et les scores d'efficience sont nets des déterminants ( $z$ ). La version stochastique du modèle s'écrit :

$$y_i = f(x_i, z_i, \beta, \delta) - u_i + v_i \quad (10)$$

La corrélation peut aussi être mise en évidence au niveau de la frontière. Dans ce cas, les facteurs explicatifs de l'efficience affectent les intrants de la production. Cette orientation méthodologique a été développée par Kumbhakar, Ghosh et McGuckin (1991), Reifsneider et Stevenson (1991) ou Battese et Coelli (1995). La frontière stochastique est spécifiée sous une forme qui permet d'emblée d'estimer l'impact des effets d'inefficience avec des variables ( $z_j$ ) qui n'affectent pas la technologie de production. Battese et Coelli (1995) ont proposé la spécification suivante pour le cas d'une frontière stochastique :

$$y_i = f(x_i, \beta) - u_i + v_i \quad (11)$$

où les termes représentant l'inefficience sont distribués selon une loi normale tronquée :

$$u_i \rightarrow N(z_i^\top \delta, \sigma^2) \quad u_i \geq 0 \quad (12) \quad \text{avec } z_i^\top = (1, z_{2i}, \dots, z_{pi})$$

Les déterminants de l'inefficience affectent uniquement la distance de chaque entreprise par rapport à la frontière. En revanche, ces mêmes facteurs n'influencent pas la frontière. Par ailleurs, les scores d'efficiencies obtenus sont des scores ajustés de l'impact des facteurs d'environnement qui diffèrent potentiellement d'un pays voire d'une région à l'autre. Les scores ne sont donc pas directement comparables. Coelli, Perelman et Romano (1999) ont proposé une mesure ajustée des facteurs explicatifs de l'inefficience qui a l'avantage de placer toutes les entreprises dans un environnement homogène permettant d'établir de manière plus satisfaisante leur comparaison des performances productives.

Des problèmes d'estimation connexes au précédent, mais également présents dans une certaine littérature récente afférente à l'économétrie de la production, est celui de l'hétérogénéité et de l'endogénéité des facteurs dans les fonctions de production qui se traduisent par des biais d'estimation, par la non convergence des élasticités de la fonction de production et des résidus destinés à capter la productivité.

## B.2 - Développements récents autour de l'hétérogénéité et de l'endogénéité

### 1 - La question relative à l'hétérogénéité

Cette hétérogénéité implique que dans l'échantillon certaines entreprises puissent avoir des technologies de productions, un âge ou une taille, un environnement d'évolution voire certains inputs non observables, par exemple la qualité de la main d'œuvre ou des équipements utilisés, très différents. Cette hétérogénéité, comme on va le voir plus loin, ne peut pas être modélisée par l'introduction d'un effet fixe dans la fonction de production dans la mesure où elle implique des différences dans les élasticités des facteurs et des rendements d'échelle. Enfin cette hétérogénéité est en partie non observable par l'économètre. Lorsqu'elle c'est effectivement le cas et que le phénomène concerne des inputs, l'estimation des paramètres de la fonction de production ignorant ces facteurs conduit à des estimations biaisées des paramètres d'intérêt, phénomène relevant de l'endogénéité<sup>2</sup>.

Les premiers modèles de frontières stochastiques à la Aigner et al. (1977) ignoraient cette hétérogénéité. Notons à ce niveau que l'on distingue deux types d'hétérogénéité : l'hétérogénéité observable et l'hétérogénéité non observable. La première source fait référence à l'ensemble des facteurs d'environnement qui font que certaines entreprises sont avantageées en termes de coût ou de marché par rapport à d'autres, nous noterons ces variables par le vecteur ( $z$ )<sup>3</sup>. Par exemple, l'infrastructure, la proximité géographique,... sont des facteurs souvent assimilés à l'inefficience technique quand ils ne sont pas pris en compte dans la spécification de la frontière. La seconde source d'hétérogénéité fait référence à une multitude de facteurs non observables qui affectent les coûts de production, assimilés souvent à la technologie. Celle-ci peut engendrer des gains potentiels importants de productivité, lorsque le producteur à par exemple accès aux technologies nouvelles qui réduisent notamment les coûts unitaires. Malheureusement cette information est non observable par l'économètre d'où la nécessité de tenir compte de la différence possible de technologie du producteur, entre autre, de l'hétérogénéité. Il existe dans la littérature de l'économétrie de la production plusieurs modèles pour modéliser l'hétérogénéité. On distingue les modèles qui

---

<sup>2</sup> Par exemple dans le cas de fonction de production sur données agricole, la qualité de la terre est un facteur de production non observable. Ce facteur ignoré, va engendrer une corrélation entre le terme d'erreur et le capital. En effet, si la qualité de la terre est bonne on a tendance en moyenne à utiliser moins de capital que sur des terrains de qualité pauvre.

<sup>3</sup> Ces variables peuvent s'ajouter comme variables de contrôle aux inputs (dans la technologie) où bien comme variable de contrôle de la distribution de l'inefficience.

incorporent les facteurs d'environnement dans la spécification de la frontière des possibilités de production, les modèles qui ne disposent pas d'informations sur l'hétérogénéité mais incorporent celle-ci dans deux technologies potentielles de production à travers un modèle probabiliste, enfin les modèles qui considèrent les deux possibilités simultanément.

- L'hétérogénéité est liée à des facteurs d'environnement

Lorsque l'on dispose de données microéconomiques, il est possible d'avoir des informations complémentaires sur les facteurs liés à l'environnement économique et institutionnel du producteur ( Cf., enquêtes de la Banque mondiale sur le climat des affaires). Ces informations sont souvent des perceptions de l'entrepreneur, généralement des variables qualitatives. Par exemple à la question posée sur la qualité des institutions, la douane, l'entrepreneur répond par un codage de 1, 2, 3, 4 selon la sévérité de la corruption. Si l'on considère que les variables d'environnement sont exogènes et indépendantes des facteurs de production (la technologie du producteur étant définie par une fonction de production<sup>4</sup>, on peut classer ces méthodes en trois classes principales :

- l'hétérogénéité est incorporée à la moyenne
- l'hétérogénéité est incorporée à la variance
- l'hétérogénéité est incorporée à la moyenne et à la variance

*L'hétérogénéité est incorporée à la moyenne*

Le premier modèle qui permet de tenir compte de l'hétérogénéité des entreprises est le travail proposé par Schmidt et Sickles (1984), qui est la fonction de production à effets fixes individuels.

$$Y_{it} = \mu_i + f(X_{it}, \beta) + v_{it} \quad (13)$$

$Y$ ,  $X$  désignent l'output et le vecteur des inputs tandis que  $v_{it}$  est le terme aléatoire des facteurs non contrôlables par l'entreprise. L'hétérogénéité est captée dans l'équation de la production moyenne de chaque entreprise  $i$  à travers l'effet fixe  $\mu_i$ . Ce modèle capte bien l'hétérogénéité lorsque celle-ci est invariante dans le temps, mais capte aussi l'inefficience des firmes, variable ( $u_i$ ). Se pose alors un problème économétrique au niveau de l'identification des deux composantes. Pour relâcher l'hypothèse de constance de

---

<sup>4</sup> Ce problème se pose moins si l'on représente la technologie par des fonctions duales de coût ou de profit

l'inefficience dans le temps Cornwell et al. (1990) ont proposé que l'inefficience individuelle suive un polynôme d'ordre 2<sup>5</sup> (un polynôme d'ordre supérieur aurait pour conséquence d'augmenter considérablement le nombre de paramètres dans le modèle). Ce modèle a été largement utilisé dans la littérature empirique pour mesurer l'inefficience qui varie dans le temps, il a été récemment amélioré par Greene (2005) sou le nom de ‘True random effect model’ et le ‘True fixed effect model’. L'auteur ajoute un terme aléatoire représentant l'inefficience technique dans l'équation (13), soit :

$$Y_{it} = \mu_i + f(X_{it}, \beta) + v_{it} - u_{it} \quad (14)$$

$u_{it}$  est un terme aléatoire asymétrique représentant l'inefficience technique. Pas besoin ici de considérer que  $u_{it}$  soit constant ou varie selon une fonction particulière du temps. L'équation (14) est une extension du modèle d'Aigner et al. (1977) en panel, il suffit d'introduire des variables dummy individuelles dans la spécification de la frontière stochastique pour avoir ce que l'on appelle par le ‘True fixed effect model’. Ce modèle ressemble à un modèle à effets fixes (aléatoires) sauf que la distribution du terme d'erreur dans le modèle est asymétrique ( $v_{it} - u_{it}$ ) au lieu de  $v_{it}$  (dans l'équation (13)). L'estimation de ce modèle est basée sur le principe du maximum de vraisemblance, qui suppose l'indépendance entre l'effet fixe représentant l'hétérogénéité spécifique à chaque entreprise et les autres variables du modèle (les inputs et l'inefficience). Notons également que la vraisemblance du modèle dépend toujours de l'effet fixe  $\mu_i$  et aucune transformation linéaire ne permet de l'éliminer (on ne peut pas utiliser l'estimateur intra individuel), voir Greene (2005) pour les détails sur cette vraisemblance et les propriétés des estimateurs. L'intérêt principal de ce modèle est que l'hétérogénéité non observable est captée par l'effet fixe  $\mu_i$  alors que l'inefficience est retenue dans le terme  $u_{it}$ . Les deux modèles présentent les principales limites suivantes. S'agissant du ‘True fixed effect model’, puisque en général le nombre de périodes  $T$  est faible comparativement au nombre d'entreprises  $N$  du panel, les estimations des effets fixes ne sont pas précises, ce qui affecte la précision des estimations des inefficiencies. Pour ce qui est du ‘True random effect model’, il suppose l'indépendance entre l'hétérogénéité non observable et les inputs. Lorsque cette hypothèse n'est pas vérifiée cela entraîne un biais au niveau de l'estimation des paramètres de la frontière. D'où l'intérêt de considérer d'autres

---

<sup>5</sup> L'inefficience est modélisée par  $u_{it} = \theta_{0i} + \theta_{1i}t + \theta_{2i}t^2$

spécifications qui modélisent cette hétérogénéité, notamment lorsque celle-ci est en partie observable.

Si l'on considère que les variables d'environnement conditionnent l'inefficience moyenne et si ces variables sont observables, il existe une spécification alternative de la frontière qui s'écrit :

$$Y_{it} = f(X_{it}, \beta) + v_{it} - u_{it} \quad (15)$$

$$v_{it} \rightarrow N(0, \sigma_v^2)$$

$$\text{avec } u_{it} \rightarrow N(\mu_{it}, \sigma_u^2) \text{ et } \mu_{it} = z_{it}' \delta$$

$z_{it}'$  désigne le vecteur ligne des déterminants de l'inefficience, un ensemble de variables supposées indépendantes des termes d'erreurs. Ce modèle est intéressant lorsque l'hétérogénéité est observable, incorporée dans le modèle au niveau du vecteur  $z_{it}'$ . Ce modèle a un double avantage puisque l'on estime simultanément la technologie et les déterminants de l'inefficience, ce qui permet d'estimer correctement l'impact des variables d'environnement sur l'inefficience des firmes. La frontière est estimée par la méthode du maximum de vraisemblance, et l'inefficience conditionnelle aux facteurs d'environnement est estimée par la méthode de Jondrow et al. (1980).

#### *L'hétérogénéité est incorporée à la variance des erreurs*

Il existe une autre génération de modèles de frontières, où l'on considère que l'hétérogénéité est incorporée dans l'équation de la variance. On distingue deux cas, soit les déterminants de l'inefficience agissent sur la variance de la variable représentant l'inefficience technique, soit l'inefficience de la variable aléatoire ou les deux en même temps. La frontière de production s'écrit dans ce cas :

$$Y_{it} = f(X_{it}, \beta) + v_{it} - u_{it} \quad (16)$$

$$v_{it} \rightarrow N(0, \sigma_v^2)$$

$$\text{avec } u_{it} \rightarrow N(0, \sigma_{uit}^2) \text{ et } \sigma_{uit}^2 = \exp(z_{it}' \theta)$$

Ce modèle a été proposé par plusieurs auteurs. Le premier modèle, proposé par Caudill et al. (1995), considère que l'hétéroscédasticité affecte uniquement la distribution de

l’inefficience  $u$  telle que présentée dans l’équation (16). Hadri (1999) a pour sa part étendu la présence d’erreurs hétéroscléastiques pour les deux termes aléatoires  $u$  et  $v$ . Notons que ce modèle incorpore les déterminants de l’inefficience (les variables  $Z$ , que l’on suppose non stochastiques) dans l’équation de la variance des termes d’erreurs, qui rentrent dans la gamme des modèles de frontières à erreurs hétéroscléastiques. En d’autres termes, l’hétérogénéité est soit captée dans la variance de la distribution de l’inefficience ou la variance de la distribution de l’aléas ou bien dans les deux distributions. Remarquons à ce niveau que l’on peut tester la présence d’homoscédasticité des erreurs. En rejetant l’hypothèse nulle, on peut, par exemple, conduire des tests du rapport de vraisemblance pour retenir le modèle adéquat qui capte cette hétérogénéité.

A l’origine, ce modèle était proposé pour données en coupe Caudill et al. (1995) ; il a été repris par la suite par Hadri et al. (2003) pour des données de panel. Kumbhakar et Lovell (2000) montrent que lorsque la variance de la distribution de l’erreur est corrélée avec la taille des entreprises, si l’on ignore cette hétéroscléasticité et que l’on estime une frontière stochastique standard (erreurs homoscédastiques), on surestime l’efficience des petites entreprises et on sous-estime l’efficience des grandes. De plus, Hadri et al. (2003) signalent que les estimateurs de la frontière sont non convergents si l’on ignore l’hétéroscléasticité. Le modèle est estimé par la méthode du maximum de vraisemblance, l’efficience technique est estimée par la méthode de Jondrow et al. (1980). Celle-ci dépend des facteurs  $Z$ .

#### *L’hétérogénéité est incorporée à la moyenne et à la variance*

Introduire l’hétérogénéité dans l’équation de la moyenne (ou la variance) uniquement est critiquable. De plus, dans les deux modèles précédents, on suppose que l’impact d’une variable environnementale donnée  $z_j$  a un impact monotone sur l’efficience des entreprises. Il est possible que cet impact ne soit pas monotone au moins pour certaines catégories d’entreprises. Par non monotone, cela implique que l’effet marginal d’une variable  $z_j$  sur l’efficience ne dépend pas du signe du coefficient associé dans le modèle mais dépend du niveau de  $z_j$ . Par exemple, l’expérience de l’entrepreneur peut contribuer à améliorer l’efficience de son entreprise au début, mais elle peut à la longue, avoir un impact négatif sur l’efficience si détérioration de ses capacités physiques ou mentales.

Lorsque l’on combine les deux spécifications précédentes, la frontière s’écrit :

$$Y_{it} = f(X_{it}, \beta) + v_{it} - u_{it} \quad (17)$$

$$v_{it} \rightarrow N(0, \sigma_v^2)$$

avec  $u_{it} \rightarrow |N(\mu_{it}, \sigma_{uit}^2)|$  et  $\mu_{it} = z_{it}' \delta$  et  $\sigma_{uit}^2 = \exp(z_{it}' \theta)$

La frontière est estimée par la méthode du maximum de vraisemblance. L'expression de l'efficience moyenne et de la variance de l'efficience technique est donnée dans l'article de Wang (2002), équations (7 et 8). Notons ici que les variables  $z_j$  qui sont dans l'équation de la moyenne  $\mu_{it}$  ne sont pas nécessairement celles qui sont dans l'équation de la variance  $\sigma_{uit}^2$ . En pratique on peut prendre les mêmes et faire des tests de spécifications pour choisir les variables qui expliquent la moyenne et la variance.

- L'hétérogénéité est non observable

#### *Les modèles à coefficients aléatoires*

On admet l'existence d'une hétérogénéité non observable qui affecte la technologie. C'est une extension du modèle à effets fixes en panel sauf que les coefficients liés à la technologie de production varient aussi. On rentre dans ce cas dans la classe de modèles de fonctions de production à coefficients aléatoires où potentiellement, chaque entreprise a ses propres coefficients de technologie de production. L'idée de Kalirajan et Obwona (1994) est de construire la frontière de production à partir d'un modèle à coefficients aléatoires à la Swamy. Par conséquent, l'hétérogénéité des entreprises n'est pas seulement modélisée dans la constante comme dans l'équation (13), mais à travers la constante et les pentes sous l'hypothèse que la technologie de production est de type Cobb-Douglas. Dans ce cas la frontière à coefficients aléatoires s'écrit :

$$Y_{it} = \mu_i + f(X_{it}, \beta_i) + v_{it} \quad (18)$$

Ce modèle a été proposé par Kalirajan et Obwona (1994) sur données en coupe, puis repris par la suite par Akahavein et al. (1997) en panel. L'efficience technique est mesurée en rapportant l'output observé sur l'output positionné sur la frontière:

$$Y_{it}^* = \mu_i^* + f(X_{it}, \beta_i^*) \quad (19)$$

$$\text{avec } \mu_i^* = \max_i \mu_i, \beta_j^* = \max_i \{\beta_{ij}\}, j = 2, \dots, K$$

L'output maximal peut être défini à partir de plusieurs technologies puisque le max sur  $i$ , à la fois sur la constante  $\mu_i$  et sur chacune des élasticités des facteurs  $\beta_{ij}$ , a toute chance de correspondre à des valeurs particulières d'entreprises différentes. La mesure de l'inefficience est un mélange d'inefficience technique et d'écart technologique. Avec la prise en compte des «  $\beta$  max » sur chacun de coefficients, une technologie de référence s'impose. Elle est supposée commune à toutes les firmes tandis qu'avec la méthodologie standard des frontières stochastiques, on se réfère à une technologie moyenne. On peut naturellement s'interroger sur le réalisme de cet exercice à la Kalirajan et Obwona (1994). Le choix d'une frontière impérativement de type Cobb-Douglas peut s'avérer restrictif. Par ailleurs, pour une entreprise donnée, la somme des élasticités peut s'éloigner fortement d'une configuration de marché de concurrence pure et parfaite où les rendements sont supposés unitaires. La « best practice » telle que définie dans l'équation (19) est en quelque sorte « fictive », pas forcément réalisée ou même réalisable par une seule des firmes observées.

### *Les modèles de Switching regression*

L'idée de Beard et al. (1991) est que l'échantillon peut contenir des entreprises qui n'ont pas accès à une technologie commune. Ignorer cette hétérogénéité pourrait conduire à un biais au niveau des paramètres d'intérêt (les élasticités des facteurs, les rendements d'échelle ...). Comme l'information sur la technologie est non disponible pour l'économètre, ces auteurs ont proposé un modèle statistique pour représenter la fonction de coût des producteurs que nous adaptons au cas de la fonction de production. Si l'on suppose qu'il existe deux technologies différentes, on peut supposer que le producteur a une probabilité  $\lambda$  d'utiliser la technologie 1, et une probabilité  $(1-\lambda)$  d'utiliser la technologie 2. Dans notre notation le modèle s'écrit :

$$\begin{aligned} Y_{it} &= \mu_1 + f_1(X_{it}, \beta_1) + v_{1it} \text{ avec une probabilité } \lambda \\ Y_{it} &= \mu_2 + f_2(X_{it}, \beta_2) + v_{2it} \text{ avec une probabilité } (1 - \lambda) \end{aligned} \quad (20)$$

Sous l'hypothèse que les termes d'erreurs  $v1$  et  $v2$  suivent une distribution normale, on estime le modèle (20) par la méthode du maximum de vraisemblance, qui permet d'estimer les deux technologies (les paramètres  $\beta_1$  et  $\beta_2$ ) et le paramètre  $\lambda$  qui indique la probabilité dans l'échantillon d'appartenance à la technologie 1. Ce modèle a été étendu par la suite par Caudill (2003) dans le cadre de frontières stochastiques avec changement de régime. Le terme

d'erreur dans (20) est remplacé par le terme d'erreur composé ( $\varepsilon_{j_{it}} = v_{j_{it}} - u_{j_{it}}$ ) ou  $j = 1, 2$  et  $u_{j_{it}} \geq 0$  désigne le terme d'erreur asymétrique représentant l'inefficience. Ce modèle présente plusieurs limites : la première est que l'on estime une probabilité d'appartenance moyenne à une technologie, il n'y a pas moyen d'affecter chacune des entreprises à une technologie donnée. La seconde limite, qui découle de la première, est qu'on ne peut pas avoir une estimation de l'inefficience technique de chaque entreprise et, par conséquent, la distribution de la variable aléatoire représentant l'inefficience. Enfin, ce modèle se borne au cas de deux technologies de productions et de ce fait, il n'est pas applicable si l'on admet l'existence d'un plus grand nombre de technologies.

#### *Modèles mixtes à hétérogénéité en partie observable*

Si l'on admet que l'hétérogénéité est en partie observable, il existe une autre classe de modèles appelée frontière de production à classes latentes. Ces modèles permettent de construire une frontière de production à technologies multiples et non observables et de conditionner l'inefficience à un certain nombre de déterminants (cf. Orea et Khumbakar, 2004, Greene, 2005). On suppose qu'il existe des variables qui permettent de classer les entreprises en différentes technologies,  $j = 1, \dots, J$ . Ces variables seront notées par les variables  $W = (w_1, w_2, \dots, w_q)$ . Si l'économètre n'observe pas la classe d'appartenance de chaque entreprise, par contre, conditionnée aux variables, il peut estimer la probabilité d'appartenance d'une entreprise  $h$  à la classe  $1, 2, \dots, J$ . Par exemple, il peut estimer qu'une entreprise du textile, du secteur privé, ayant un ratio de capital par employé égal à 10 000 Euros et qui n'exporte pas (caractéristiques du vecteur  $W$ ) a une probabilité de 75 % d'utiliser la technologie 1 contre 20 % la technologie 2 et 5 % la technologie 3. Ces probabilités sont estimées simultanément avec les frontières de production. Le modèle s'écrit pour une entreprise qui utilise la technologie  $j$  :

$$Y_{it} = f(X_{it}, \beta) + v_{it}|_j - u_{it}|_j \quad (21)$$

qui est la spécification générale d'une frontière stochastique définie dans (11) à savoir que le terme d'erreur représentant l'inefficience  $u_{it}|_j \geq 0$ , suit une loi particulière. On peut considérer différents modèles possibles représentant l'inefficience technique selon que l'on dispose de variables qui conditionnent cette inefficience ou non, voir les différents modèles présentés dans la section 1. Pour simplifier, considérons le cas de deux technologies possibles  $J=2$ , la

vraisemblance du modèle est une fonction densité pondérée par la probabilité d'appartenance dans chaque classe soit :

$$\ln L = P(\delta) \ln f_1(\varepsilon_{it} |_{j=1}) + (1 - P(\delta)) \ln f_2(\varepsilon_{it} |_{j=2}) \quad (22)$$

$\ln f_1(\varepsilon_{it} |_{j=1})$  désigne le logarithme de la densité du mélange d'une normale  $v$  avec la semi normale  $u$ ,  $f_1(\cdot)$  représente la fonction de production.  $P(\delta)$  désigne la probabilité qui pondère la vraisemblance définie par:

$$P(\delta) = \frac{\exp(\delta' W_{it})}{1 + \exp(\delta' W_{it})} \quad (23)$$

$W_{it}$  désigne le vecteur des observations qui permet de classer les entreprises par rapport à la classe de technologie utilisée. Après avoir choisi, une forme paramétrique particulière de la forme fonctionnelle, défini les caractéristiques de la variable représentant l'inefficience technique et le vecteur  $W$ , la maximisation de la vraisemblance (22) permet d'estimer tous les paramètres des frontières. On peut alors calculer la probabilité pour chaque firme de son appartenance à chaque classe technologique  $P(j_i)$  et estimer son score d'efficience technique. Etant donné que l'appartenance à la classe n'est pas certaine, l'efficience de chaque firme est une moyenne pondérée de son efficience par rapport à chaque frontière. Si l'on utilise la méthode conditionnelle de Jondrow et al. (1980) cette efficience pondérée est définie par :

$$E(u_{it} |_{\varepsilon_{it}}) = \sum_{j=1}^J P(j_i) E(u_{it} |_{\varepsilon_{it}}, j) \quad (24)$$

Ayant identifié les différentes technologies, en fonctions des caractéristiques descriptives des variables  $W$ , on peut identifier ensuite les meilleures technologies ou les technologies dominantes et déduire, pour les entreprises ayant les technologies dominées, les écarts de productivité liés au non accès aux bonnes technologies. Ce modèle ressemble beaucoup au modèle de Switching regression ; mais en comparaison de ce dernier, il a l'avantage d'être moins restrictif en nombre de technologies possibles ( $J$  technologies au lieu de 2). Par ailleurs, il est possible d'affecter une probabilité d'appartenance à la technologie pour chaque

entreprise de l'échantillon alors que le modèle du Switching estime une probabilité moyenne pour l'ensemble de l'échantillon. La principale limite de ce modèle est que le nombre de technologies  $J$  doit être fixé à l'avance par l'économètre, sachant que le nombre de technologies possibles est inconnu. Par exemple on peut estimer trois frontières ( $J=3$ ) et estimer un autre modèle à deux frontières ( $J=2$ ) et obtenir des résultats différents sur les efficiencies des entreprises dans l'échantillon. Il n'y a aucun moyen de tester un modèle à deux classes contre un modèle à  $J$  classes ( $J=3,4,\dots$ ). Orea et Kumbhakar (2004) suggèrent simplement d'utiliser le critère statistique de l'AIC ou le BIC pour choisir entre les différents modèles estimés.

## *2 - La question relative à l'endogénéité*

Les modèles d'efficience supposent l'indépendance entre les termes d'erreurs  $v_i$  et  $u_i$ , et les déterminants de l'inefficience ( $Z$ ) ou les inputs. Le problème de l'endogénéité des inputs a été traité indépendamment des modèles de frontières dans la littérature relative à l'estimation de fonctions de productions avec les travaux de Olley et Pakes (1996) puis Levinson et Petrin (2003). L'endogénéité provient du fait que si l'entreprise connaît son niveau de productivité elle contrôle son niveau d'inputs, d'où l'hypothèse d'indépendance entre l'inefficience et les inputs qui n'est plus valide. Dans cas, si l'on ignore l'endogénéité cela se traduit par un biais au niveau de l'estimation des paramètres de la fonction de production et donc des résidus, la productivité sera donc mal estimée. Il existe, par ailleurs, une littérature traditionnelle qui consiste à traiter l'endogénéité dans les modèles de frontière par recours à l'instrumentation ou l'estimation de fonctions duales de coût ou de profit dont les arguments sont les prix.

- L'endogénéité dans le cadre de modèles de frontières stochastiques

Considérons le modèle général où l'on estime la frontière simultanément avec les déterminants de l'inefficience. Cette méthode en une seule étape est plus appropriée que la méthode qui consiste à estimer l'inefficience d'abord puis régresser cette inefficience sur ses déterminants. Si l'on suppose que certaines variables expliquant l'inefficience sont corrélées avec  $u$  (l'aléa représentant l'inefficience), l'estimation de la frontière par la méthode du maximum de vraisemblance va être non convergente. Par exemple, dans la corrélation entre la localisation géographique et l'inefficience, on peut penser que les entrepreneurs efficents sont ceux qui cherchent à localiser leur entreprise dans des zones particulières permettant d'avoir les meilleures infrastructures, où bien une main d'œuvre dynamique et qualifiée.

On peut recourir à l'instrumentation en trouvant des variables qui soient fortement corrélées aux variables  $Z$  sans être corrélées avec le terme d'inefficience. Dans l'un des manuscrits fournis à l'annexe 4, Chaffai, Kinda et Plane (2009) utilisent cette méthode d'instrumentation pour estimer une frontière pour le textile au sein d'un échantillon de pays en développement. Le problème est que l'estimation des frontières par la méthode du maximum de vraisemblance est non linéaire. Par conséquent lorsque l'on remplace les variables observées  $Z$  qui posent le problème de l'endogénéité par les variables instrumentées  $\hat{Z}$ , l'estimateur du maximum de vraisemblance est convergent mais les écarts types des coefficients estimés ne sont pas corrects. On a recours en général à la méthode du bootstrap pour déterminer empiriquement la distribution des estimateurs, démarche adoptée par Chaffai, Plane et Kinda (2009) dans le manuscrit précité. Cette méthode est applicable s'il existe une corrélation entre l'inefficience et les facteurs de production.

- Traitement de l'endogénéité en recourant à d'autres représentations de la technologie

Lorsque l'on a un problème d'endogénéité entre l'inefficience et les facteurs de production ( $X$ ), on peut recourir à une autre méthode qui consiste à représenter la technologie par les fonctions duales ou les fonctions de distance. Sous certaines hypothèses additionnelles sur le comportement du producteur, il est possible de résoudre la question de l'endogénéité. En supposant que le producteur est bien dans une perspective de minimisation des coûts, on peut représenter la technologie du producteur par une fonction coût duale dont les arguments

sont les prix des facteurs, au lieu des quantités comme dans la fonction de production, et les quantités produites. Soit la frontière stochastique de coût s'écrit dans ce cas :

$$CT_{it} = f(Y_{it}, P_{it}, \beta) + v_{it} + u_{it} \quad (25)$$

CT désigne le coût total pour produire le niveau d'output Y. En général, les prix des facteurs sont des prix de marché, l'hypothèse d'indépendance de l'inefficience et des prix est donc vérifiée. On trouve plusieurs applications de ce modèle notamment dans l'industrie bancaire. Mais il arrive aussi que l'on n'ait pas de mesure précise des prix des facteurs. Dans ce cas, on peut représenter la technologie par une fonction de distance radiale en inputs ou en outputs, fonction de distance directionnelle (Kumbhakar et Lovell, 2000). Si l'on considère la fonction de distance radiale en inputs, pour un niveau donné d'output produit, la fonction de distance mesure la réduction maximale d'inputs tout en étant à l'intérieur du domaine des possibilités de production. Cette fonction vérifie certaines propriétés de régularité (monotonie par rapport aux outputs, aux inputs, homogène et linéaire par rapport aux inputs...). Utilisant cette dernière propriété, après certaines transformations la frontière s'écrit (Kumbhakar et Lovell, 2000):

$$-\ln X_{Kit} = f(Y_{it}, (X_{jlt} / X_{Kit}), \beta) + v_{it} + u_{it} \quad (26)$$

Même si le terme représentant l'inefficience est corrélé avec certaine variables  $X_j$  (le niveau observé des inputs), il n'est pas sûr que cette corrélation persiste entre le terme  $u$  et le ratio des inputs  $(X_{jlt} / X_{Kit})$ .

#### ▪ Traitement paramétrique de l'endogénéité

Cette méthode concerne l'estimation des paramètres de fonctions de production Cobb Douglas avec des données temporelles ou de panel, mais avec une dimension temporelle relativement longues. Olley et Pakes puis Levinson et Petrin ont successivement constaté qu'il n'était pas toujours possible de trouver des instruments dans les applications empiriques. C'est la raison pour laquelle ces auteurs ont proposé une méthode paramétrique permettant de construire des estimateurs convergents des paramètres de la fonction de production et de la productivité. Considérant une fonction de production de type Cobb Douglas à deux facteurs de production : capital (K) et travail (L), la fonction s'écrit :

$$\ln Y_{it} = \mu + \alpha_1 \ln L_{it} + \alpha_2 \ln K_{it} + v_{it} + \omega_{it} \quad (27)$$

Le terme  $\omega_{it}$  représente la productivité chez les auteurs (il n'est pas contraint d'être asymétrique). Ils supposent aussi qu'il existe une corrélation entre la productivité (non observable par l'économètre mais connue par l'entrepreneur) et certains facteurs de production, en général le facteur travail ou bien les matières premières. Ils supposent également que le capital est fixe. L'intuition est que le producteur connaît à l'avance son niveau de productivité avant de prendre des décisions sur ses facteurs de production. Lorsqu'il juge que la productivité passée est faible, il utilise moins de facteurs (travail ou matières premières) à l'instant  $t$ . Inversement si la productivité passée est forte il va utiliser plus de ces facteurs. Olley et Pakes supposent qu'il existe une relation dynamique entre l'investissement, le stock de capital et la productivité soit :

$$I_{it} = g_t(K_{it}, \omega_{it}) \quad (28)$$

La fonction d'investissement dépend du temps car beaucoup de variables expliquant la décision d'investissement : les prix ou la demande, ne sont pas observables. Pour traiter l'endogénéité, Olley et Pakes supposent qu'il existe une relation monotone entre la productivité et l'investissement. Dans ce cas, l'équation (28) s'écrit :

$$\omega_{it} = g_t^{-1}(K_{it}, I_{it}) \quad (29)$$

Si l'on remplace l'expression de la productivité  $\omega_{it}$  telle que définie par (29) dans (27), l'équation à estimer s'écrit :

$$\ln Y_{it} = \mu + \alpha_1 \ln L_{it} + \phi_t(K_{it}, I_{it}) + v_{it} \quad (30)$$

$$\text{Avec } \phi_t(K_{it}, I_{it}) = \alpha_2 \ln K_{it} + g_t^{-1}(K_{it}, I_{it}) \quad (31)$$

Olley et Pakes suggèrent de remplacer l'expression de la fonction inconnue  $\phi_t(K_{it}, I_{it})$  dans l'équation (30) par un polynôme d'ordre élevé (en général 3 ou 4) en fonction du stock de capital  $K$  et de l'investissement<sup>6</sup> et d'estimer dans une première étape l'élasticité du facteur travail  $\alpha_1$ . Notons que l'estimateur des moindres carrés de cette élasticité est convergent étant donné qu'il n'y a plus de problème d'endogénéité dans l'équation (30).

---

<sup>6</sup> Si l'on prend un polynôme d'ordre 2 , l'équation à estimer

s'écrit  $\ln Y_{it} = \mu + \alpha_1 \ln L_{it} + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 \ln I_{it} + \beta_{11} \ln K_{it}^2 + \beta_{22} \ln I_{it}^2 + \beta_{12} \ln K_{it} \ln I_{it} + v_{it}$

Pour identifier l'élasticité du capital  $\alpha_2$ , Olley et Pakes supposent que le processus générant la productivité est Markovien :

$$\omega_{it+1} = E(\omega_{it+1} | \omega_{it}, \omega_{it-1}, \omega_{it-2}, \dots) + \zeta_{it+1} = E(\omega_{it+1} | \omega_{it}) + \zeta_{it+1} = h(\omega_{it}) + \zeta_{it+1} \quad (32)$$

$\zeta_{it+1}$  est un terme d'erreur non corrélé avec le capital,  $h(\cdot)$  est une fonction de la productivité, que l'on peut approximer par un polynôme d'ordre approprié. A partir de (21), si l'on décale la productivité d'une période,  $\omega_{it} = h(\omega_{it-1}) + \zeta_{it}$ , on déduit, d'après l'équation (32), que :

$$\omega_{it} = \phi_t(K_{it}, I_{it}) - \alpha_2 \ln K_{it},$$

En remplaçant ces expressions dans l'équation (30) et après avoir déduit la partie estimée dans la première étape, on aura à estimer, par les moindres carrés non linéaires, l'élasticité du facteur capital dans l'équation suivante:

$$(\ln Y_{it} - \hat{\alpha}_1 \ln L_{it}) = \mu + \alpha_2 \ln K_{it} + h(\hat{\phi}_t(K_{it-1}, I_{it-1}) - \alpha_2 \ln K_{it-1}) + v_{it} + \zeta_{it} \quad (33)$$

Au total on obtient des estimateurs convergents des deux élasticités. Il convient de noter que cette méthode est basée sur l'estimation de deux équations principales, l'équation (30), qui permet l'estimation de l'élasticité du facteur travail par la méthode des moindres carrés, et l'équation (33), qui permet l'estimation de l'élasticité du capital par les moindres carrés non linéaires. Pour que cette méthode soit valide, l'hypothèse de monotonie entre la productivité et le l'investissement est fondamentale, d'où la nécessité d'avoir des données temporelles relativement longues. Dans les applications empiriques, il arrive souvent que la série des investissements des entreprises présente des 'trous' (absence d'investissements pour plusieurs entreprises-années de l'échantillon). Dans ce cas, le traitement de l'endogénéité à la Olley et Pakes (1996) n'est plus valide. La solution consiste à enlever de l'échantillon les observations pour lesquelles il n'y a pas eu d'investissement, ce qui peut réduire considérablement la taille de l'échantillon. Levinson et Petrin (2003) constatent que la série des matières premières présente généralement moins de 'trous' que la série des

investissements. Ils proposent alors d'utiliser la série des matières premières de manière analogue à Olley et Pakes pour estimer la productivité. La fonction de production s'écrit<sup>7</sup> :

$$\ln Y_{it} = \mu + \alpha_1 \ln L_{it} + \alpha_2 \ln K_{it} + \alpha_3 \ln M_{it} + v_{it} + \omega_{it} \quad (34)$$

M désigne les matières premières.

Ces auteurs supposent qu'il existe une relation monotone entre M et  $\omega_{it}$  soit l'équation (28) est remplacée par :

$$M_{it} = g_t(K_{it}, \omega_{it}) \quad (35)$$

La première étape consiste à estimer l'élasticité du facteur travail en remplaçant l'équation (30) par l'équation suivante :

$$\ln Y_{it} = \mu + \alpha_1 \ln L_{it} + \alpha_2 \ln K_{it} + \alpha_3 \ln M_{it} + \phi_t(K_{it}, M_{it}) + v_{it} \quad (36)$$

Remarquons que dans l'équation (36) le terme d'erreur ne comprend plus la productivité. Par conséquent, il n'y a pas de problème d'endogénéité. Par contre, il n'est pas possible d'identifier les coefficients d'élasticité du facteur capital et matières premières dans cette équation. Ces élasticités sont obtenues de manière analogue à celle de Olley et Pakes dans l'équation suivante dont la construction obéit aux mêmes hypothèses que l'équation (33) :

$$(\ln Y_{it} - \hat{\alpha}_1 \ln L_{it}) = \mu + \alpha_2 \ln K_{it} + \alpha_3 \ln M_{it} + h(\hat{\phi}_t(K_{it-1}, M_{it-1}) - \alpha_2 \ln K_{it-1} - \alpha_3 \ln M_{it-1}) + \eta_{it} \quad (37)$$

Avec  $\eta_{it} = (v_{it} + \zeta_{it})$  un terme d'erreur non corrélé avec les inputs.

Notons que l'objectif de ces méthodes est d'estimer correctement les élasticités des facteurs de production qui permettent par la suite d'estimer la productivité à partir de l'équation de Solow, pour ce dernier modèle la croissance de la productivité est estimée à partir de l'équation suivante :

$$PTF_{it} = \Delta \ln Y_{it} - \hat{\alpha}_1 \Delta \ln L_{it} - \hat{\alpha}_2 \Delta \ln K_{it} - \hat{\alpha}_3 \Delta \ln M_{it} \quad (38)$$

---

<sup>7</sup> En général avec cette spécification Y est mesuré par le chiffre d'affaires et non par la valeur ajoutée

En général, la productivité estimée est ensuite utilisée dans des analyses comparatives ou bien comme variable endogène expliquée par un certain nombre de variables explicatives (modèle explicatif des déterminants de la PTF), voir par exemple Dollar et al. (2006). Il convient ici de rappeler que cette approche en deux étapes est critiquable étant donné que la PTF est une variable estimée et non observée. Comme discuté plus haut, les modèles de frontière permettent de conduire cette analyse en une seule étape. Une deuxième remarque tient au fait que la mesure de la PTF n'est pas bornée en ce sens qu'elle n'est pas comprise entre 0 et 1 comme l'efficience. On peut classer les entreprises les une par rapport aux autres en termes de PTF, mais on ne peut rien conclure sur le pourcentage d'augmentation de cette PTF, la quantité d'inputs étant donnée. Enfin la mesure de la PTF, telle que donnée par l'équation (38), est une sorte de résidu de sorte qu'on ne peut pas explorer les caractéristiques de la PTF. Par exemple, l'augmentation (ou la dégradation) de la productivité d'une entreprise peut être la conséquence d'un problème d'efficience technique (gaspillage des inputs), de problème d'échelle de production (taille non optimale) ou d'efficience allocative (proportions erronées des utilisations de facteurs compte tenu des prix relatifs). Seuls les modèles de frontières permettent d'explorer ces différentes sources.

Les frontières à classes latentes semblent être les moins restrictives et les plus prometteuses puisqu'elles tiennent compte de l'hétérogénéité, observable ou non, et permettent d'estimer simultanément l'inefficience et ses déterminants. Biesebroeck (2003) a établi une comparaison des efficacités productives en simulant les résultats selon que l'on utilise la méthode d'Olley et Pakes ou les méthodes de frontières stochastiques de type Battese et Coelli (1993) ou Cornwell et al (1990). L'hétérogénéité dans ces expériences de simulation provient de la génération de facteurs de production avec des erreurs stochastiques. Bien que l'auteur ne prenne pas en compte les différentes formes d'hétérogénéité au niveau de la moyenne ou de la variance, il montre que l'estimateur de Cornwell al. (1990) se comporte presque aussi bien que l'estimateur d'Olley et Pakes.

## C - Le Climat de l'investissement et les bases de données

### C.1 - Les problèmes inhérents au traitement des bases de données.

#### *1 - La couverture des secteurs manufacturiers*

L'utilisation des bases de données ICA a été menée pour cette étude par une exploitation initiale de 43 456 entreprises réparties sur 28 industries provenant de 26 pays de niveaux de développement très différents. Les enquêtes sur le climat de l'investissement interrogent de larges échantillons aléatoires d'entreprises afin de recueillir des indications sur les contraintes auxquelles elles se heurtent sur le plan de la gouvernance, de la réglementation, de la fiscalité, du financement, de l'infrastructure et du travail. Ces éléments permettent d'établir le lien entre les indicateurs du climat d'investissement et la performance des entreprises et donc de mieux comprendre leur incidence sur la productivité, les décisions d'investissement et d'embauche.

Sur l'ensemble des 26 pays auxquels on vient de faire référence, vingt trois d'entre eux ont été effectivement considérés pour la mesure de la performance productive. Dans cet échantillon le nombre de pays MENA est assez limité. Pour les quatre pays qui nous intéressent, la date d'enquête est indiquée entre parenthèses : Algérie (2002), Liban (2006), Maroc (2000, 2004) et Egypte (2004, 2006). Parmi les autres pays MENA figurent, l'Arabie Saoudite (2005) et avec une qualité d'information très faible: la Syrie (2003) et Oman (2003). Pour ces deux derniers pays les traitements ont montré le caractère étroit de la couverture en entreprises sectorielles, le cas échéant l'absence d'informations nécessaires à la mesure des performances productives ou une qualité d'information ne permettant pas d'obtenir des résultats crédibles en regard de ce que l'on sait du niveau de produit par tête de ces pays, de l'efficacité économique de leurs industries. L'élargissement de l'échantillon à des pays situés hors de la zone MENA permet d'établir des analyses comparées avec des économies qui sont, pour certaines d'entre elles, au cœur des exigences de compétitivité. C'est le cas, notamment, de la Chine (2002) ou de l'Inde (2000, 2002).

Pour quelques pays, l'élimination de certains secteurs a pu être opérée en conséquence d'une appréciation subjective de ce que peut-être la représentativité minimale d'une population mère. En l'occurrence, un « secteur national » a été sorti de l'échantillon dès lors qu'il ne constituait pas un ensemble d'au moins dix entreprises, on a consenti à une exception

avec le Liban, ou que les conditions de calcul de la performance productive ne permettaient pas de réunir au moins 30 % des entreprises initiales du secteur concerné. Indépendamment des difficultés à réunir l'information sur les facteurs explicatifs de la performance productive, le calcul de la productivité nécessite en effet de disposer de l'information combinée sur au moins cinq variables: chiffre d'affaires, emploi permanent, salaires, stock de capital, consommations intermédiaires.

Cette disponibilité de l'information ne va pas de soi, a fortiori lorsqu'il s'agit de la mobiliser sur plusieurs années. Beaucoup de variables ne sont renseignées que pour une seule année, en l'occurrence l'année d'exécution de l'enquête. C'est presque systématiquement le cas pour les questions relatives à l'évaluation du rôle du climat des affaires sur la performance productive. Cela a conduit à écarter le principe d'une analyse impliquant l'exploitation de la dimension temporelle des questionnaires. Même lorsque les enquêtes ont été répétées à quelques années de distance, l'analyse des variables par la moyenne ou la médiane suggère que le suivi statistique n'a pas toujours concerné la même population. Conséquence de ces problèmes, on a fondé la réflexion sur l'exploitation de l'information sectorielle en coupe. Cette approche permet au moins de situer la performance de chaque secteur et de chaque pays par rapport à celles de pays constituant des concurrents sur le marché mondial. Sur cette base analytique, on a pu calculer la productivité apparente du facteur travail, mais également la productivité totale des facteurs ainsi que les coûts unitaires du travail et les efficiencies techniques.

**Tableau 1 - Les bases ICA et les entreprises manufacturières par secteur**

Secteurs	Textile	Habillement	Cuir	Agro-alimentaire	Métaux et machines	Chimie et Pharmacie	Plastiques et pdts non métalliques	Bois et meubles
<b>Total frontière</b>	2011	2800	634	2190	1622	1274	907	1033
<b>MENA frontière</b>	261	714	167	444	556	245	215	120
<b>%</b>	13 %	25,5 %	26,3 %	20,3 %	34,3 %	19,2 %	23,7 %	11,6 %
<b>MENA</b>	877	1004	273	779	828	415	593	233

N.B. Le tableau fournit ici l'information sur les entreprises considérées pour l'estimation des frontières stochastiques d'efficience technique avec le pourcentage des organisations relatives aux pays MENA. Le nombre de ces derniers varie selon les secteurs. Les deux enquêtes de l'Inde (2000, 2002), du Maroc (2000,2004) et de l'Egypte (2004,2006) ont été incorporées. La dernière ligne indique le nombre d'entreprises de MENA ayant été enquêtées.

Sur les 28 industries soumises aux enquêtes ICA, 10 ont été effectivement étudiées, exclusivement tournées sur la production manufacturière. Par ailleurs, l'agro-industrie, l'alimentation et les boissons ont été regroupées en une seule catégorie homogène dénommée : *Agro-alimentaire* (5563). Les sept autres secteurs sont les suivants, avec la taille de la population sectorielle, tous pays confondus, figurant entre parenthèses : le *Textile* (3239), *l'habillement* (4921), *le cuir* (943), *les produits métalliques et équipements* (4023), *la chimie et les produits pharmaceutiques* (2301), *le bois et l'ameublement* (2347), *les matériaux plastiques et les produits non métalliques* (1947). L'ensemble ne représente pas moins de 25 284 entreprises, soit 58 % de la population totale enquêtée sur les 28 secteurs. Dans les activités du secteur manufacturier, quelques industries ont été écartées, en l'occurrence, celles du papier (719) et de l'électronique (1949). Sur les 25284 entreprises du fichier de travail, 12471 ont été finalement retenues. Le tableau 1 situe la part relative des pays MENA, notamment des quatre pays d'intérêt pour cette étude, dans l'ensemble des entreprises considérées, ici pour l'estimation de la frontière de production stochastique. La contribution de MENA aux échantillons sectoriels varie de 11,6 % pour le bois et l'ameublement à 34,3 % pour les métaux et machines.

## *2 - Les variables et les erreurs de mesure*

Dans l'utilisation des bases de données ICA, différentes sources d'erreurs de mesure sont possibles, notamment sur les facteurs de production. Les erreurs les plus courantes portent sur la sous-estimation du travail par non prise en compte des agents temporaires. Quel que soit le secteur, la rubrique dédiée au sujet est rarement renseignée dans les enquêtes. La présomption d'erreur de mesure sur le facteur travail est donc forte, même si, a priori, l'activité des entreprises manufacturières est moins soumise à l'emprise des phénomènes saisonniers que ne le sont les activités agricoles. Lorsque la question sur les emplois temporaires est renseignée, la durée des contrats est souvent, en moyenne, supérieure à 12 mois, de sorte que l'imputation du temps de travail à l'exercice d'exploitation précédent est inévitablement un facteur d'approximation et finalement une source d'erreur. On a conscience de ce que la solution adoptée ici n'est pas totalement satisfaisante, qui a consisté à ne pas prendre en compte les contrats de travail à durée temporaire. Les consommations intermédiaires posent également problème. Ces dernières sont identifiées pour un montant correspondant aux achats. La disponibilité de cette variable sur une seule année peut être soumise à l'influence des phénomènes de stockage ou de déstockage. On pointe ici le handicap d'une absence de dimension temporelle qui aurait l'avantage appréciable de lisser l'influence de ces variations de stocks dans le temps.

Pour réduire les problèmes d'évaluation de la part relative des facteurs, dans le respect de l'hypothèse des rendements d'échelle constants, on a procédé à un repérage des points aberrants ou « outliers ». Les entreprises sont ainsi qualifiées lorsque pour le calcul non paramétrique de la productivité, la contribution de l'un des deux facteurs directement « observables » (travail, consommations intermédiaires) est supérieure à l'unité de sorte que l'on devrait accepter que la part de l'autre soit négative ! Dans la mise en œuvre de l'analyse non paramétrique de la PTF, on notera que cette approche de l'« outlier » est compatible avec le principe que la contribution du facteur « identifié », en l'occurrence la contribution du capital, puisse devenir négative pour certaines entreprises, ce qui signifie que sur l'année de l'enquête, le compte d'exploitation puisse être déficitaire.

Pour l'estimation des frontières de production et régressions relatives aux déterminants des efficiencies techniques, un toilettage additionnel a été effectué. En l'occurrence, on a procédé à l'élimination des quelques points qui présentaient à la fois des résidus très différents en comparaison des écarts types résiduels des distributions et qui révélaient, par

ailleurs, une influence très significative sur les coefficients de régression de la frontière. La technique utilisée procède de la méthode de détection par régression diagnostique des DFFITS (cf Maddala, 1988). Les erreurs de mesure sur les variables éclairent ces problèmes d'outliers, qui peuvent résulter de manifestations non-intentionnelles des entreprises déclarantes, mais qui peuvent aussi avoir une composante comportementale.

Il convient enfin de noter que dans les approches paramétriques de la performance productive, l'estimation d'une technologie de production de type Cobb-Douglas, avec la valeur ajoutée comme variable endogène, a été préférée au chiffre d'affaires. Ce choix de frontière paramétrique a conduit à soustraire les consommations intermédiaires du côté des variables exogènes. Cette spécification du modèle a produit de meilleurs résultats économétriques en même temps qu'elle s'est avérée plus appropriée pour la décomposition du terme d'erreur composée en ses deux éléments distinctifs : le bruit blanc classique et l'efficience technique.

Les facteurs explicatifs des efficiencies techniques appellent également une procédure de détection des points aberrants. Ces corrections sur les fichiers sectoriels ont concerné environ deux cents d'entreprises sur l'ensemble du fichier, soit moins de 2 % des observations de départ. Les valeurs moyennes nationales des variables ont été sensibles à cette procédure d'élimination. Les coefficients de régression l'ont été beaucoup moins, aussi bien pour la frontière de production internationale que pour les facteurs explicatifs de l'inefficience.

Comme les variables de la technologie de production, les facteurs d'environnement des affaires sont également sujets à des problèmes de mesure. Ces facteurs sont souvent des variables qualitatives discrètes de « perception » d'une situation et non des mesures objectives, réductibles à des phénomènes directement observables. Il s'ensuit des approximations et l'introduction d'influences subjectives. L'agent interviewé peut-être tenté de reporter son inefficacité technique sur l'environnement économique et institutionnel extérieur. Une méthode couramment utilisée pour pallier ce problème, non mise en œuvre ici en raison d'un découpage du territoire sur la base des densités de population plutôt que du critère géographique, consisterait à retenir, en lieu et place de la réponse du décideur, la moyenne des réponses obtenues des agents dans le secteur d'activité de la région d'implantation de l'entreprise.

La part de subjectivité peut affecter sérieusement les réponses. En analysant les déterminants « potentiels » des efficiencies techniques, une entreprise égyptienne du secteur textile suggérait, par exemple, que le versement des « pots de vins » représentait plusieurs fois son chiffre d'affaires annuel avec pour conséquence un niveau moyen du pot de vin dans le secteur qui passait de 5,4 % en 2004 à 67 % en 2006, avec la seconde enquête ICA! Il faut supposer ici que le souci du décideur a été de pointer l'existence d'un réel problème d'environnement de la production plutôt que de révéler le coût économique des dérives d'une coordination marchande avec d'importants coûts de transaction. Il y a cependant une contrepartie à l'encadrement de réponses sur des valeurs généralement comprises entre 1 et 4 ou 1 et 6. En l'occurrence, rien ne permet d'affirmer qu'une même expression numérique du problème, par exemple la défaillance dans la distribution de l'électricité, traduit la même réalité d'une région ou d'un pays voire d'un secteur à l'autre.

### *3 - Le choix du taux de change*

Le taux de change peut-être également une source de sous-estimation ou de surestimation de la productivité. Aucune des options possibles ne nous met définitivement à l'abri du problème et de ses conséquences sur la productivité calculée. Le choix s'est d'abord porté sur le taux de change courant du marché. On a ensuite expérimenté l'incidence d'un choix impliquant l'adoption d'un taux de change constant<sup>8</sup>. Pour établir un lien de comparaison entre les différents pays, nous utilisons le taux de change nominal des monnaies en dollar. La référence à la monnaie américaine s'impose en raison du poids de cette devise dans les facturations et dans les échanges internationaux. Mais lequel des deux taux précités, courant ou constant, faut-il finalement retenir ?

Pour une monnaie en régime de change flottant, le taux courant souffre potentiellement d'une instabilité gouvernée par les anticipations et phénomènes de

<sup>8</sup> Le taux de change équivalent au facteur de conversion permettant d'obtenir la parité absolue des pouvoirs d'achat avec les Etats unis ne semble pas pertinent. Il s'inscrit en effet dans une optique de comparaison des pouvoirs d'achat en présence de prix des biens non échangeables qui sont d'autant plus faibles que le pays est économiquement moins développé. Pour un pays en développement, il en résulte que le pouvoir d'achat du consommateur est généralement plus élevé que ne l'indique le PIB par tête exprimé au taux de change courant en dollar. Pour le producteur, en revanche, la réalité des coûts est bien donnée par les évolutions de prix relatifs et taux de change courants.

« surréactions ». Dans un système de taux de change ajustable, le taux courant risque, par ailleurs, d'être éloigné du taux de change d'équilibre, c'est à dire du taux qui correspond aux équilibres fondamentaux de long terme de l'économie. Quel que soit le système de change du pays, le taux courant posera toujours des problèmes dans un contexte sans réelle dimension temporelle. L'erreur de mesure affecte surtout la productivité apparente du travail, rapport de la valeur ajoutée à l'effectif. La productivité totale des facteurs est un peu moins sensible au phénomène. Les consommations intermédiaires et le coût implicite des services en capital figurent en effet au dénominateur avec une dimension monétaire.

Le taux de change courant a cependant cet avantage qu'il est une donnée pour les producteurs qui doivent s'en accommoder pour leur calcul économique. Il conditionne l'effectivité des échanges et détermine la rentabilité financière des activités, notamment l'engagement dans un processus d'exportation. Mesurer la productivité à partir d'un taux de change constant ne réglerait pas les problèmes, sauf à ce que celui ci soit un "taux d'équilibre", ajusté dans une période de l'écart relatif d'inflation avec les Etats-Unis, pays de référence, selon le principe de parité des pouvoirs d'achat.

La conversion des monnaies nationales sera donc effectuée avec le taux de change courant. Ici encore, le coefficient de corrélation des rangs a pu montrer que le choix entre taux de change courant ou constant n'avait pas une incidence trop prononcée, même s'il est bien un facteur d'influence de la productivité en niveau. La productivité des entreprises sera en l'occurrence d'autant plus affectée que l'environnement macroéconomique sera davantage caractérisé par une forte inflation. Cela concerne d'abord la productivité partielle du travail, de par son mode de calcul entre un flux monétaire et un effectif physique, mais également la PTF dont le stock de capital agrège, au dénominateur, des flux d'investissements constitués sur différentes périodes.

## ***C.2 - Les facteurs agissant sur l'efficacité productivité.***

L'information fournie sur l'environnement de la production et des affaires est dense. Les bases ICA proposent notamment une caractérisation interne des entreprises à travers un ensemble de variables reflétant les dimensions institutionnelles de la production, la taille de l'organisation, la manière dont sont distribués les droits de propriété avec, en particulier, la place dévolue au capital étranger dans le capital social de l'organisation. La présence

d'étrangers peut être un facteur de diffusion à la fois des technologies efficaces, mais aussi de savoir faire importés et d'apprentissages assurant la meilleure mobilisation possible des ressources productives. Plus généralement, on peut également tester la contribution de la présence du secteur privé dans la gestion des affaires avec, le cas échéant, la forme que prend cette participation selon qu'elle est d'origine purement individuelle ou familiale, selon que la système bancaire est participatif ou non aux risques de l'activité et des investissements. Toutes ces dimensions autour de la propriété sont potentiellement explicatives de la productivité des entreprises et de leur différence. Un capital détenu par le secteur privé sera plus proche des objectifs de maximisation du profit donc de l'efficience technique optimale, qu'un capital public qui pourrait conduire les entreprises à devoir remplir de multiples objectifs et de ce fait, à s'écartier d'une utilisation *a minima* des facteurs de production.

Par ailleurs, un capital sous le contrôle des familles peut être à l'origine de moindres coûts d'information sur la gestion interne, d'une moindre prégnance des phénomènes de hasard moral et de sélection contraire. Ces problèmes sont très présents dans les grandes organisations au capital plus dilué avec des divergences d'intérêt entre actionnaires et gestionnaires. Il convient cependant de garder à l'esprit que si les propriétaires de la grande firme souffrent de pertes d'informations inhérentes aux difficultés de contrôle, à la dissociation des intérêts économiques et financiers avec les managers, cette structure a aussi l'avantage de la spécialisation dans les actes de gestion et dans le dimensionnement de la production. Il en résulte des économies d'échelle dans les achats de consommations intermédiaires, dans la structure des réseaux de commercialisation des produits vendus.

On imagine également que les grandes entreprises puissent également accéder plus facilement aux ressources bancaires, profiter notamment des nouvelles technologies de l'information qui sont facilitatrices dans l'accès au marché. Les bases de données ICA renseignent sur l'accès à l'internet, sur l'usage d'un site Web. Au-delà des dimensions institutionnelles et des implications de la taille des organisations, notons que les bases ICA permettent également de réunir de l'information sur le capital humain de l'organisation, sur la qualification de leur personnel à travers le nombre d'années d'études et de cycles scolaires accomplis, à travers également l'expérience du chef d'entreprise dans sa propre organisation et dans le secteur d'activité de son entreprise. Par delà les caractéristiques internes des firmes les bases ICA renseignent aussi sur le lieu d'implantation de l'entreprise, sur la population concernée par le marché environnant. Ces informations permettent de tester la présence

d'économies d'agglomération. Dans un contexte de production avec de nombreuses entreprises, les relations de concurrence mais aussi les possibilités de partenariat entre les organisations sont des facteurs de contraction potentielle des coûts. On retrouve ici des phénomènes semblables aux économies d'échelle attachées à la taille de l'organisation. Bien que le lieu d'implantation soit endogène à la décision du chef d'entreprise on reconnaîtra que cette dimension du marché définit un environnement extérieur à la production de l'entreprise, en grande partie étranger à l'art des gestionnaires et propriétaires. En tant que telle, cette dimension relève donc des facteurs extra-organisationnels.

Les bases ICA sont très riches en la matière. Elles mettent l'accent sur les facteurs économiques et notamment sur l'ensemble des variables relevant de la qualification des services publics marchands et non marchands. Les impacts de la qualité de distribution de l'électricité et de l'accès au téléphone ou encore de l'infrastructure routière ont été maintes fois mentionnés. Une mauvaise distribution du courant électrique est un facteur d'usure prématuée des équipements capitalistiques. Elle expose les entreprises à devoir s'équiper en générateurs avec pour conséquence une possible incapacité à saturer des équipements dont la taille excessive fait monter le niveau des coûts fixes, en particulier pour les plus petites entreprises. Les défaillances dans l'état des routes sont aussi un élément conditionnant l'importance de la concurrence. L'inaccessibilité de certaines zones donne un pouvoir de marché à des petites entreprises qui satisfont une niche de clientèle en reportant sur les prix, donc sur le consommateur, la sur-utilisation des facteurs de production et témoignent ainsi d'un certain degré d'inefficience technique.

Le principal problème sous jacent à ces variables d'infrastructures, problème commun à d'autres variables institutionnelles évoquées ci-dessous, sont qu'elles ne sont pas directement observables mais font l'objet d'une évaluation subjective par le répondant. Il va de soi que la qualité d'un service public peut être diversement appréciée. Tous les répondants n'évaluent pas une situation de la même manière. Cette évaluation est fonction de la qualité de référence qui peut être liée au passé des prestations ou à ce qui peut-être observé chez les partenaires ou concurrents. Une entreprise qui écoule ses produits sur un marché local éprouvera moins de difficultés qu'une organisation exposée à la concurrence sur le marché international. L'efficacité est souvent affaire de vitesse de réaction des producteurs, notamment dans le secteur textile où les agents sous-traitants doivent se positionner par rapport à des donneurs d'ordre dans un timing non compatible avec une téléphonie aux

services aléatoires avec une électricité présentant de fréquents délestages, avec des routes occasionnant des incertitudes dans la tenue des délais de livraisons...

L'efficacité des entreprises dépend également de la qualité des institutions publiques, c'est à dire de l'aptitude de l'Etat à encourager les activités productives. Le fonctionnement de l'administration pourra être à cet égard rédhibitoire ou à tout le moins pénalisant, en particulier lorsque la bureaucratie est redondante et excessive, conduisant les opérateurs à distraire une partie de leur temps de travail pour satisfaire aux exigences de bureaucrates tatillons voire corrompus. Les enquêtes ICA posent de nombreuses questions de nature à éclairer cette réalité. Les entreprises sont interrogées sur le fonctionnement de l'Etat *stricto sensu* à travers la problématique des délais et coûts des actes administratifs, les coûts de transaction associés à l'exécution des flux commerciaux, en particulier les barrières et obstacles non tarifaires comme les délais d'importation, les coûts d'exportation, éventuellement l'importance relative des pots de vins qui doivent accompagner les demandes de prestations auprès des agents fonctionnaires. L'économie libérale fait tomber les barrières commerciales, mais également les surcoûts administratifs qui ont longtemps participé de la logique de fonctionnement de l'économie à la « recherche de rentes » pour reprendre l'expression consacrée par Krueger (1974) dans son article de *l'American Review*. Les bases de données ICA permettent également d'apprécier la qualité de fonctionnement de la justice à travers ses coûts et délais de jugement et surtout les temps et efficacité d'opérationnalisation de la décision en rendant ces dernières exécutoires.

En dehors de ces dimensions institutionnelles, les bases ICA sont également appropriées pour évaluer la facilité avec laquelle les organisations obtiennent des financements bancaires. La question du financement est importante. Dans beaucoup de pays la frilosité des banques est présentée comme la raison principale du manque d'investissement et de la préférence des entreprises pour des combinaisons productives davantage tournées sur l'utilisation du facteur travail. Lorsque le crédit est disponible, il est souvent très cher en raison des risques de défaut qui sont difficilement évaluables. Seules les entreprises qui contractent honnêtement ces prêts sont pénalisées tandis que les autres, émettent une externalité négative à leur endroit. La recherche du financement bancaire répond à différents objectifs. Il peut s'agir de financer le cycle d'exploitation, de couvrir les risques sur l'activité au-delà des ressources individuelles et des solidarités parentales, des sphères d'amis. Il s'agit alors de voir dans quelle mesure les banques sont en mesure de soulager les entreprises par

une facilité de découvert. Mais le système bancaire peut être plus participatif, contribuer à des prises de risques sur un horizon plus lointain par le jeu d'un apport en financement pour la réalisation d'investissements. Les enquêtes ICA renseignent sur la nature des garanties et dépôts qui conditionnent l'acceptation des prises de risques par les banques. D'une manière générale, lorsque le marché financier fonctionne bien il impose une certaine discipline aux entreprises débitrices et l'on peut s'attendre à ce que l'argent rare et cher disponibles soit un facteur d'élévation de l'efficacité productive des organisations.

## **II - Les pays MENA et les performances productives comparées**

### **A - Productivité apparente et Productivité Totale des Facteurs**

Le commentaire est construit autour des caractéristiques centrales des distributions. En d'autres termes, on s'intéresse à la moyenne et à la médiane des entreprises de chaque pays et pour chacun des huit secteurs sous revue. En général, la première de ces deux statistiques produit des chiffres de niveau supérieur à la seconde, parfois dans des proportions excédant 30 %. On est en présence de distributions dissymétriques avec un petit nombre d'entreprises qui tirent la productivité vers le haut. Dans ce contexte d'hétérogénéité, la médiane est sans doute la caractéristique à privilégier. Elle situe mieux la productivité « type ». Elle offre davantage de « stabilité » et de « robustesse » aux variations de taille des échantillons nationaux. La moyenne a cependant pour elle de prendre en compte la performance de toutes les entreprises nationales d'un secteur. C'est une raison suffisante pour donner les deux informations dans les tableaux en connaissant leurs avantages et inconvénients respectifs.

Le tableau 2 rassemble l'information sur la productivité apparente du travail. Il ajoute également le salaire implicite par salarié permanent de façon à en déduire l'expression du coût unitaire du facteur. La facilité de mise en forme de cette information en tableau conduit à raisonner par catégories géographiques en opposant les pays MENA et les autres

**Tableau 2 - Productivité apparente et coût unitaire du travail (milliers de dollars)**

PAYS	Salaire par tête (Moyenne)	Salaire par tête (Médiane)	Productivité Partielle (Moyenne)	Productivité Partielle (Médiane)	Coût Unitaire (Moyenne)	Coût Unitaire (Médiane)	Nombre d'entreprises
<b>Textiles</b>							
MENA	<b>2,43</b>	<b>2,20</b>	<b>7,84</b>	<b>4,91</b>	<b>0,54</b>	<b>0,42</b>	<b>274</b>
Algérie (2002)	1,64	1,66	4,27	3,58	0,57	0,44	27
Egypte (2004)	0,71	0,65	4,78	1,93	0,45	0,31	92
Egypte (2006)	0,84	0,82	3,47	1,87	0,50	0,38	127
Liban (2006)	0,64	0,66	1,78	1,49	0,45	0,35	7
Maroc (2000)	3,46	2,98	11,74	7,42	0,42	0,38	142
Maroc (2004)	3,71	3,31	10,61	7,11	0,60	0,49	148
<b>HORS MENA</b>	<b>1,90</b>	<b>1,34</b>	<b>9,99</b>	<b>5,47</b>	<b>0,39</b>	<b>0,27</b>	<b>1256</b>
Chine (2002)	3,76	1,45	11,35	6,90	0,35	0,24	39
Inde (2000)	1,50	1,07	10,64	5,15	0,28	0,22	216
Inde (2002)	1,58	0,94	10,48	4,66	0,42	0,19	195
<b>Cuir</b>							
MENA	<b>2,50</b>	<b>2,10</b>	<b>5,41</b>	<b>3,74</b>	<b>0,64</b>	<b>0,56</b>	<b>112</b>
Egypte (2004)	0,71	0,51	3,49	1,18	0,51	0,49	29
Egypte (2006)	0,74	0,59	1,40	0,87	0,51	0,64	25
Liban (2006)			1,52	1,63	0,38	0,39	6
Maroc (2000)	2,69	2,51	5,91	5,50	0,61	0,47	36
Maroc (2004)	3,18	2,70	6,13	4,70	0,69	0,59	77
<b>HORS MENA</b>	<b>1,70</b>	<b>1,38</b>	<b>6,80</b>	<b>4,03</b>	<b>0,47</b>	<b>0,35</b>	<b>467</b>
Chine (2002)	1,68	1,27	8,04	4,05	0,38	0,31	53
Inde (2002)	1,19	0,74	7,55	3,89	0,34	0,20	57
<b>Habillement</b>							
MENA	<b>2,24</b>	<b>2,06</b>	<b>5,31</b>	<b>3,43</b>	<b>0,67</b>	<b>0,57</b>	<b>412</b>
Egypte (2004)	0,68	0,59	1,78	1,10	0,79	0,50	87
Egypte (2006)	0,70	0,60	2,27	1,11	0,61	0,50	83
Liban (2006)	0,42	0,40	2,83	1,62	0,31	0,34	10
Maroc (2000)	2,53	2,25	5,28	4,28	0,56	0,55	216
Maroc (2004)	2,74	2,54	6,42	4,17	0,63	0,60	315
<b>HORS MENA</b>	<b>1,96</b>	<b>1,36</b>	<b>6,60</b>	<b>3,33</b>	<b>0,73</b>	<b>0,42</b>	<b>1903</b>
Chine (2002)	2,86	1,12	12,35	3,50	0,46	0,36	93
Inde (2000)	1,34	0,84	7,17	3,74	0,30	0,25	186
Inde (2002)	1,10	0,89	7,38	4,11	0,36	0,23	206
<b>Agro-industrie</b>							
MENA	<b>3,77</b>	<b>3,04</b>	<b>15,87</b>	<b>10,01</b>	<b>0,46</b>	<b>0,32</b>	<b>301</b>
Algérie (2002)	2,39	1,99	6,71	4,93	0,53	0,35	27
Arabie S. (2005)	6,78	6,21	27,93	18,42	0,37	0,36	75
Egypte (2004)	0,92	0,62	4,87	2,22	0,40	0,31	115
Egypte (2006)	3,11	0,73	9,28	2,91	0,38	0,29	107
Liban (2006)	0,46	0,45	3,38	2,13	0,26	0,24	24
Maroc (2000)	6,16	3,36	24,27	20,23	0,34	0,24	44
Maroc (2004)	6,99	4,87	29,43	18,87	0,72	0,30	60
<b>HORS MENA</b>	<b>2,50</b>	<b>1,67</b>	<b>14,91</b>	<b>6,40</b>	<b>0,46</b>	<b>0,27</b>	<b>1751</b>
Inde (2002)	2,20	0,86	21,10	4,94	0,44	0,17	167

**Tableau 2 (suite) - Productivité apparente et coût unitaire du travail**

PAYS	Salaire par tête (Moyenne)	Salaire par tête (Médiane)	Productivité Partielle (Moyenne)	Productivité Partielle (Médiane)	Coût Unitaire (Moyenne)	Coût Unitaire (Médiane)	Nombre d'entreprises
<b>Métaux et Machines</b>							
<b>MENA</b>	<b>5,98</b>	<b>4,10</b>	<b>19,92</b>	<b>10,93</b>	<b>0,50</b>	<b>0,41</b>	<b>348</b>
Algérie (2002)	2,91	2,51	5,80	3,74	0,80	0,59	47
Arabie S. (2005)	7,01	6,34	26,15	18,32	0,39	0,39	163
Egypte (2004)	5,18	0,79	13,66	2,24	0,55	0,36	119
Egypte (2006)	1,13	0,87	7,23	3,24	0,50	0,30	181
Maroc (2000)	5,02	3,97	18,74	9,49	0,57	0,38	27
Maroc (2004)	9,74	9,58	40,64	19,81	0,44	0,50	19
<b>HORS MENA</b>	<b>4,49</b>	<b>3,29</b>	<b>16,44</b>	<b>8,62</b>	<b>0,46</b>	<b>0,36</b>	<b>999</b>
Chine (2002)	2,29	1,38	11,96	6,11	0,30	0,25	150
Inde (2000)	1,58	1,14	9,53	5,48	0,26	0,24	68
Inde (2002)	2,17	0,96	16,02	4,45	0,33	0,23	140
<b>Chimie et Pharmacie</b>							
<b>MENA</b>	<b>5,24</b>	<b>4,10</b>	<b>21,38</b>	<b>12,96</b>	<b>0,47</b>	<b>0,35</b>	<b>133</b>
Algérie (2002)	2,59	2,32	6,97	5,27	0,66	0,40	25
Egypte (2004)	1,40	0,89	9,26	3,16	0,44	0,36	52
Egypte (2006)	1,75	0,98	8,34	3,04	0,43	0,33	68
Maroc (2000)	6,75	4,51	25,84	17,65	0,34	0,27	44
Maroc (2004)	9,98	7,87	39,06	25,49	0,40	0,31	56
<b>HORS MENA</b>	<b>3,21</b>	<b>2,18</b>	<b>18,95</b>	<b>9,24</b>	<b>0,37</b>	<b>0,23</b>	<b>821</b>
Inde (2000)	5,00	1,18	16,72	6,65	0,23	0,19	208
Inde (2002)	1,86	0,89	12,76	4,72	0,29	0,18	331
<b>Bois et ameublement</b>							
<b>MENA</b>	<b>3,40</b>	<b>3,01</b>	<b>8,78</b>	<b>7,65</b>	<b>0,58</b>	<b>0,51</b>	<b>82</b>
Arabie S. (2005)	6,32	5,67	16,86	14,97	0,40	0,36	37
Egypte (2004)	1,07	0,82	2,19	1,71	0,69	0,65	31
Egypte (2006)	0,98	0,87	3,90	1,58	0,95	0,60	39
Liban (2006)	0,66	0,64	3,07	1,47	0,47	0,50	14
<b>HORS MENA</b>	<b>2,67</b>	<b>2,23</b>	<b>7,54</b>	<b>4,77</b>	<b>0,58</b>	<b>0,45</b>	<b>914</b>
<b>Matériaux Plastiques et Non Métalliques</b>							
<b>MENA</b>	<b>2,16</b>	<b>1,91</b>	<b>8,13</b>	<b>4,77</b>	<b>0,44</b>	<b>0,39</b>	<b>242</b>
Algérie (2002)	2,68	2,50	5,77	4,82	0,69	0,60	41
Egypte (2004)	0,75	0,61	5,18	1,66	0,37	0,34	126
Egypte (2006)	0,82	0,69	9,87	1,97	0,57	0,30	53
Liban (2006)			3,60	2,97	0,34	0,29	5
Maroc (2000)	3,53	3,14	11,05	8,80	0,53	0,37	48
Maroc (2004)	4,38	3,91	14,83	10,35	0,43	0,36	70
<b>HORS MENA</b>	<b>2,95</b>	<b>2,40</b>	<b>11,19</b>	<b>6,92</b>	<b>0,54</b>	<b>0,36</b>	<b>569</b>

La lecture de ces informations impose une réelle prudence d'analyse dans la mesure où les échantillons sont loin d'être exhaustifs et pas forcément à l'image de la population

mère et de leur catégorie d'appartenance. Sur les cinq pays MENA auxquels on peut se référer, la meilleure des situations ne propose pas plus de quatre pays par secteur. Pour deux d'entre eux, qui nous intéressent plus particulièrement dans le cadre de cette étude : Maroc et Egypte, les distributions statistiques sont proposées pour les deux enquêtes ICA effectuées. De manière à ne pas surpondérer la présence de ces pays dans des échantillons sectoriels étroits, les moyennes régionales ont toutefois été réalisées en ne prenant que la base 2004 de ces deux pays. Pour ce qui concerne les pays « hors MENA », la liste des pays pris en compte pour le calcul des moyennes et médianes est donnée à l'annexe 1. A des fins de comparaisons dynamiques, on reporte également dans les tableaux les caractéristiques de distribution de l'Inde et de la Chine.

En première analyse, et en ne commentant que les médianes, les moyennes sont données pour information, la productivité des pays MENA ne se situe pas défavorablement par rapport à celle des autres pays de l'échantillon. Les écarts observés entre les zones géographiques n'ont rien de systématique et varient d'un secteur à l'autre. Les commentaires sectoriels par pays sont instructifs. De manière générale, la productivité apparente se prête à un classement stable sur les huit secteurs industriels de l'enquête. Ce classement positionne systématiquement l'Egypte à un niveau d'efficacité productive inférieur à celui du Maroc pour un revenu national brut par tête comparable dans les deux pays, respectivement 1390 et 1320 dollars par habitant en 2003 (Cf., Banque mondiale, Rapport sur le développement dans le monde, 2005).

Chaque fois que l'Algérie peut être considérée, c'est à dire pour cinq des huit secteurs sous revue, elle est dans une position intermédiaire entre les deux pays précités. Sa productivité apparente place son efficacité à hauteur de celle de la Chine et de l'Inde pour l'agro-industrie ou pour les produits des industries chimiques et de la pharmacie, mais en retrait de ces pays sur le textile ou les produits métalliques et d'équipement. En l'absence de prise en compte du capital de production, le Maroc est donc le plus efficace des pays MENA avec une productivité du facteur travail largement supérieure à celle des grands pays asiatiques de référence. Cette efficacité n'éclaire cependant qu'une partie de la capacité à promouvoir l'activité industrielle. Le travail se rémunère en effet sur la base de la productivité de sorte que la question essentielle est de savoir dans quelle mesure l'information combinée sur la productivité et le coût salarial nominal conduit à modifier le jugement sur la compétitivité.

La médiane des coûts unitaires sectoriels du travail suggère que les conditions de production des pays MENA souffrent de la comparaison avec les pays à croissance forte. En effet, sans que les coûts soient plus élevés que dans les pays d'Amérique centrale (Honduras, Guatemala, Salvador), aucun des pays ne restitue la faiblesse des coûts unitaires observables en Chine ou en Inde sur des secteurs aussi pourvoyeurs d'emplois que le textile et l'Habillement. Avec la connaissance acquise sur le niveau comparé des productivités, il apparaît clairement que le handicap s'explique en totalité par les écarts de salaires convertis en dollars courants. Les salaires sont sensiblement plus bas en Chine ou en Inde, de l'ordre de 100 dollars par mois pour un travailleur faiblement qualifié, contre plus du double au Maroc. L'ampleur de la déconnexion des coûts unitaires du travail est notable dans le textile. Sour réserve que la qualité productive des facteurs est comparable, ce qui peut-être discutable, la cherté des pays MENA est spectaculaire dans l'habillement. Elle l'est notamment vis-à-vis de l'Inde, pays avec lequel l'Egypte et le Maroc sont dans un rapport de 2 à 2,5. Les différences sont suffisamment importantes pour révéler le besoin de réaction des pays Méditerranéens. Sans cette réaction, la compétitivité de ces économies pâtira d'un rythme d'innovation et de rattrapage technologique qui est beaucoup plus rapide, en Asie, que le rythme d'accroissement des coûts du travail et qui permet de combler le gap de qualité des produits.

Dans l'ensemble des pays considérés, quel que soit le secteur, le niveau des productivités (PTF) met assez systématiquement en avant un petit nombre de pays dont la performance productive se distingue nettement de celle des autres (cf., Tableau 3). Il s'agit en l'occurrence du Brésil et de l'Afrique du Sud, pays également parmi les plus développés de l'échantillon du point de vue du revenu national brut par tête avec respectivement 2710 et 2780 dollars par habitant (Cf., Rapport sur le Développement dans le monde, 2005). Pour les autres pays MENA, la lecture et l'interprétation des résultats est souvent rendue délicate. Pour le Liban, l'inférence est compliquée par des échantillons sectoriels comprenant de 5 (Textile) à 16 (Agro-alimentaire) entreprises. On rappellera que pour le Maroc et l'Egypte, la combinaison de deux enquêtes ICA produit de l'information sur plus d'une centaine d'observations par secteur. A lui seul, le Maroc en compte plus de 500 dans l'habillement avec un écart sur la médiane, d'une enquête ICA à l'autre, qui est bien révélateur de la stabilité de la statistique.

**Tableau 3 - Productivité totale des facteurs (PTF) :  
Calcul avec les parts internationales par secteur : moyenne des moyennes nationales**

	<i>Textile</i>	<i>Habillement</i>	<i>Cuir</i>	<i>Agro-industrie</i>
<b>Pays hors MENA</b>				
<b>Moyenne</b>	3,85	5,08	4,42	4,75
<b>Médiane</b>	2,88	4,02	3,94	3,51
<b>Pays MENA</b>				
<b>Moyenne</b>	3,91	5,35	4,13	4,31
<b>Médiane</b>	2,87	3,97	3,20	3,09
<b>Pays Efficace</b>	<i>Brésil (2003)</i>	<i>Brésil (2003)</i>	<i>Brésil (2003)</i>	<i>Brésil (2003)</i>
<b>Moyenne</b>	6,06	6,82	6,20	7,37
<b>Médiane</b>	4,71	5,14	5,71	5,61
<b>Algérie (2002)</b>				
<b>Moyenne</b>	3,65			3,75
<b>Médiane</b>	3,06			2,46
<b>A. Saoudite (2005)</b>				
<b>Moyenne</b>				5,30
<b>Médiane</b>				3,94
<b>Egypte (2004)</b>				
<b>Moyenne</b>	3,09	2,90	3,20	3,61
<b>Médiane</b>	1,94	2,04	2,06	2,17
<b>Egypte (2006)</b>				
<b>Moyenne</b>	2,33	2,36	2,00	2,98
<b>Médiane</b>	1,76	1,93	1,71	2,32
<b>Liban (2006)</b>				
<b>Moyenne</b>	3,40	6,03		2,28
<b>Médiane</b>	1,66	2,29		2,24
<b>Maroc (2000)</b>				
<b>Moyenne</b>	4,57	5,75	4,89	6,27
<b>Médiane</b>	3,77	4,69	4,60	4,44
<b>Maroc (2004)</b>				
<b>Moyenne</b>	4,49	5,99	4,48	5,20
<b>Médiane</b>	3,45	4,57	3,63	4,32
<b>Chine (2002)</b>				
<b>Moyenne</b>	5,48	4,42	3,34	
<b>Médiane</b>	2,79	3,32	3,31	
<b>Inde (2000)</b>				
<b>Moyenne</b>	4,38	4,79		
<b>Médiane</b>	3,16	3,70		
<b>Inde (2002)</b>				
<b>Moyenne</b>	4,07	4,15	3,65	4,16
<b>Médiane</b>	2,78	2,88	3,47	3,02

**Tableau 3 (suite) - Productivité totale des facteurs (PTF) :  
Calcul avec les parts internationales par secteur : moyenne des moyennes nationales**

	Métaux et Machines	Chimie et Pharmacie	Bois et ameublement	Matériaux Plastiques et Non Métalliques
<b>Pays hors MENA</b>				
Moyenne	5,55	4,55	4,95	4,56
Médiane	4,42	3,65	4,22	3,70
<b>Pays MENA</b>				
Moyenne	4,97	4,77	3,78	3,87
Médiane	3,56	3,66	3,48	3,03
<b>Pays Efficace</b>	<i>Brésil (2003)</i>	<i>Brésil (2003)</i>	<i>Af. du Sud (2003)</i>	<i>Af. du Sud (2003)</i>
Moyenne	7,70	7,86	6,98	5,77
Médiane	6,45	6,27	6,12	5,08
<b>Algérie (2002)</b>				
Moyenne	4,79	4,71		5,04
Médiane	3,81	4,12		3,87
<b>Egypte (2004)</b>				
Moyenne	3,27	2,93	2,75	3,02
Médiane	2,18	2,08	2,20	2,20
<b>Egypte (2006)</b>				
Moyenne	3,69	3,15	3,18	2,44
Médiane	2,21	2,16	1,92	1,94
<b>Maroc (2000)</b>				
Moyenne	5,98	7,19		3,95
Médiane	4,49	5,67		3,60
<b>Maroc (2004)</b>				
Moyenne	7,70	6,50		4,72
Médiane	4,54	4,93		4,04
<b>A. Saoudite (2005)</b>				
Moyenne	5,94		5,18	
Médiane	4,37		4,99	
<b>Liban (2006)</b>				
Moyenne			2,25	
Médiane			2,26	
<b>Chine (2002)</b>				
Moyenne	3,86			
Médiane	2,89			
<b>Inde (2000)</b>				
Moyenne	4,54	4,42		
Médiane	3,77	3,63		
<b>Inde (2002)</b>				
Moyenne	5,09	3,77		
Médiane	3,27	3,12		

Parmi les pays MENA, le Maroc a la meilleure efficacité productive, ce qui lui vaut de figurer dans la liste des pays performants de l'échantillon, derrière toutefois les deux pays têtes de file. En comparaison du Brésil, toujours sur la base de la médiane, l'écart de productivité varie de 11 à 35 %, soit sensiblement moins que ne l'indique l'écart de revenu par tête qui est d'environ 47 % ou 38,5 % si l'on raisonne en termes de parité des pouvoirs d'achat. Dans tous les secteurs, le Maroc devance l'Algérie d'environ 20 % sur la base de la médiane, à l'exception de l'agro-alimentaire où l'écart est beaucoup plus prononcé. L'Algérie devance elle-même l'Egypte dans des proportions significatives, sauf dans le secteur de l'agro-industrie où les écarts demeurent contenus. Pour ce qui est du Liban, il est dans le voisinage des performances observées pour l'Egypte. L'évaluation de la Productivité Totale des Facteurs (PTF) confirme, au moins en termes de classement des distributions nationales sectorielles, les écarts observés précédemment à partir des productivités apparentes. Les pays MENA ne sont pas sensiblement en deçà des performances observées pour la Chine et l'Inde. Ils seraient même mieux placés pour certains secteurs, mais avec des niveaux de salaires par tête plus élevés et surtout avec le risque d'oublier que dans les grands pays asiatiques, un petit nombre d'entreprises efficaces suffit à durcir les conditions de la concurrence sur les marchés extérieurs avec des niveaux de productivité du même ordre sinon supérieurs à ceux observés en zone MENA.

Les entreprises efficaces ne sont pas forcément les plus grandes. Avec ce facteur taille, on touche à un facteur dont l'influence sur la performance productive est incertaine au plan théorique comme au plan appliqué. La taille peut d'abord être appréhendée par le chiffre d'affaires, lequel est cependant affecté par les distorsions potentielles du système des prix, par l'importance des consommations intermédiaires qui gênent la compréhension de cette variable. La mesure de la taille par un des facteurs primaires implique, pour sa part, une homogénéité de la technologie de production qui n'est pas nécessairement de mise. Pour les besoins de comparaisons internationales on définit ici la taille par l'effectif permanent. Cela implique de laisser de côté, comme l'ont fait de nombreux auteurs avant nous, à la fois les agents temporaires et les questions de durée légales du travail (cf., Little, 1987). On suppose que les petites entreprises ont moins de 20 salariés, quand les grandes en comptent plus de 200. Toutes les organisations qui sont dans la tranche intermédiaire sont qualifiées de moyennes. D'une manière générale la littérature est peu prescriptive sur le sujet des seuils à considérer. Ces derniers n'ont d'ailleurs pas la même signification selon le niveau de développement des économies et la dimension du marché intérieur.

Little (1987) émet l'idée que dans les pays industrialisés, la petite taille se situerait autour d'un effectif de 200 à 300 salariés. Acs et Audretsch (1993) rapportent qu'aux Etats unis, le seuil va jusqu'à 500 contre 200 en Italie et 100 en Pologne ou aux Pays-Bas. Dans les économies en développement la notion de petite taille est définie de manière plus restrictive, souvent comprise entre 1 et 49 employés avec parfois des représentations beaucoup plus éclatées. Dans leur analyse de la micro-entreprise, Joumard, Liedhom et Mead (1992) proposent une ventilation sur six classes allant de 1 à 52 travailleurs. Et les auteurs d'accorder une attention toute particulière au passage de l'entreprise individuelle à l'entreprise ayant embauché le premier salarié.

Dans la mouvance des idées véhiculées par la nouvelle théorie du commerce international, la grande taille pourrait être associée à des rendements d'échelle croissants, à des imperfections de marchés et des hétérogénéités de produit induites par l'innovation technologique des organisations. Dans ce cas, la plupart des pays en développement comptent peu de grandes entreprises. Si la taille peut faciliter la maîtrise du calcul économique et la réduction des coûts de transaction, en contrepoint, les théoriciens de la gouvernance d'entreprise et des contrats mettent également en lumière la difficulté à inciter et à contrôler efficacement les agents dans les grandes organisations. La petite taille permettrait de faire face à un environnement instable en maintenant une technologie moins capitalistique, moins affectée par les phénomènes d'irréversibilité. Elle serait mieux à même de faire face aux instabilités de la demande, à la gestion du risque dans un environnement économique et institutionnel désincitatif qui encourage l'appartenance au secteur informel.

L'analyse économique conjugue souvent le critère de la taille avec celui de l'intensité capitalistique. Comme pour la performance productive, l'idée a longtemps été de considérer que cette relation était une fonction monotone croissante. Les faits ne sont pourtant pas définitivement établis comme le rapportait déjà l'ouvrage de Little, Mazumdar et Page (1987). Au vu des entreprises manufacturières de la Corée, des Philippines, de l'Inde et de Taiwan, les conclusions des auteurs amenaient en effet à soutenir que plus on allait vers une désagrégation de la classification industrielle standard (SIC), moins les preuves étaient établies que l'intensité capitalistique des petites entreprises était plus faible et les productivités partielles du travail ou du capital moins favorables.

Le tableau 4 est assez édifiant sur le rôle de ce facteur taille. On s'aperçoit en effet que la productivité varie peu selon l'effectif, quel que soit le pays, y compris dans les secteurs réputés à rendements d'échelle, ceux sur lesquels de lourds investissements initiaux laissent penser à des phénomènes d'indivisibilités techniques comme par exemple le secteur de la chimie et de la pharmacie ou encore des métaux et des équipements. Parallèlement, sans qu'il y ait besoin de recourir à des tests paramétriques ou non paramétriques pour asseoir davantage cette conclusion sur les distributions, les intensités capitalistiques ne s'avèrent pas différer significativement selon le critère de la taille. Il semble que l'Arabie Saoudite introduise des distorsions dans les moyennes régionales qui sont établies ici en prenant en compte l'ensemble des données d'entreprises.

Dans les trois secteurs où l'Arabie Saoudite est présente : l'agro-alimentaire, les métaux et équipements, le bois et l'ameublement, le rapport du capital au travail est sujet à d'importantes fluctuations selon la dimension de l'effectif. Ces mouvements sont difficilement interprétables. Le caractère étroit des échantillons concernés et la ventilation de ces petits effectifs d'entreprises sur plusieurs classes a sans doute pour effet de donner de la variabilité aux caractéristiques de distribution des sub-divisions effectuées. Et dans ces conditions de sensibilité, ni la médiane, ni la moyenne ne sont vraiment pertinentes. Par delà le cas particulier de l'Arabie saoudite, pour quelques secteurs, les intensités capitalistiques varient également sur d'autres pays de MENA, notamment dans le secteur de la chimie à la fois pour le Maroc (2004) et pour l'Egypte (2006). L'étroitesse des échantillons nationaux et par suite, la difficulté à effectuer leur éclatement respectif en plusieurs sous-catégories conduisent à repenser la question de la taille. Plutôt que de tester des discontinuités qui confèrent une certaine subjectivité aux choix de seuils, l'impact de cette variable sur l'efficacité productive peut être réexaminé dans sa continuité en relation avec l'estimation paramétrique des efficiencies techniques et de leurs déterminants.

**Tableau 4 - Productivité Totale des Facteurs et Intensité Capitalistique  
Médiane par pays et par secteur**

PAYS/GROUPE	PTF	PTF1	PTF2	PTF3	K/L	K/L1	K/L2	K/L3
<b><i>Textiles</i></b>								
<b>MENA</b>	<b>2,87</b>	<b>3,13</b>	<b>2,76</b>	<b>2,73</b>	<b>4,91</b>	<b>5,39</b>	<b>5,87</b>	<b>4,25</b>
Algérie (2002)	3,06	3,78	2,40	1,65	1,84	0,47	5,01	3,02
Egypte (2004)	1,94	1,82	1,93	2,06	4,14	4,27	5,47	3,92
Egypte (2006)	1,76	1,64	1,62	1,91	5,96	8,38	6,79	5,15
Liban (2006)	1,66	4,96	1,18		0,56	0,17	10,74	
Maroc (2000)	3,77	3,87	3,64	3,96	4,76	2,73	5,46	4,37
Maroc (2004)	3,45	3,77	3,39	3,34	6,09	7,16	6,12	4,67
<b>HORS MENA</b>	<b>2,88</b>	<b>2,85</b>	<b>2,93</b>	<b>3,04</b>	<b>4,75</b>	<b>3,98</b>	<b>4,58</b>	<b>4,55</b>
Chine (2002)	2,79	5,07	3,14	2,63	8,95	9,84	5,34	11,28
Inde (2000)	3,16	3,70	2,97	2,91	4,54	3,09	4,57	6,79
Inde (2002)	2,78	2,65	2,78	3,02	4,12	4,75	3,95	3,49
<b><i>Cuir</i></b>								
<b>MENA</b>	<b>3,20</b>	<b>3,00</b>	<b>3,33</b>	<b>4,16</b>	<b>2,89</b>	<b>2,43</b>	<b>2,76</b>	<b>4,14</b>
Egypte (2004)	2,07	2,44	1,91		2,39	2,48	2,39	
Egypte (2006)	1,71	1,71	2,12	1,41	2,36	1,73	5,32	6,05
Maroc (2000)	4,60	3,50	4,24	5,03	1,72	1,15	1,75	2,08
Maroc (2004)	3,63	3,21	3,87	4,16	3,08	2,41	2,89	4,14
<b>HORS MENA</b>	<b>3,94</b>	<b>3,47</b>	<b>3,93</b>	<b>4,33</b>	<b>2,58</b>	<b>5,92</b>	<b>2,71</b>	<b>3,71</b>
Chine (2002)	3,31	3,31	3,63	3,03	5,64	21,48	4,82	5,22
Inde (2002)	3,47	3,47	2,48	4,49	2,63	2,97	2,07	2,31
<b><i>Habillement</i></b>								
<b>MENA</b>	<b>3,97</b>	<b>3,91</b>	<b>3,90</b>	<b>4,17</b>	<b>1,54</b>	<b>2,75</b>	<b>1,42</b>	<b>1,56</b>
Egypte (2004)	2,04	1,96	2,07	2,66	1,71	1,77	1,54	1,73
Egypte (2006)	1,93	1,96	1,79	2,16	2,24	1,23	5,30	2,06
Liban (2006)	2,29	3,10	2,29		1,05	0,74	1,82	
Maroc (2000)	4,69	4,44	4,87	4,72	1,42	3,64	0,96	1,69
Maroc (2004)	4,57	4,49	4,47	4,59	1,51	3,11	1,36	1,51
<b>HORS MENA</b>	<b>4,02</b>	<b>4,12</b>	<b>3,98</b>	<b>4,71</b>	<b>1,85</b>	<b>1,99</b>	<b>2,50</b>	<b>1,45</b>
Chine (2002)	3,32		4,11	2,95	6,81		12,04	5,89
Inde (2000)	3,70	3,37	4,13	3,85	1,95	2,18	1,78	1,80
Inde (2002)	2,88	2,88	2,74	3,75	3,88	4,53	3,26	1,32
<b><i>Agro-industrie</i></b>								
<b>MENA</b>	<b>3,09</b>	<b>2,81</b>	<b>3,06</b>	<b>3,08</b>	<b>10,58</b>	<b>4,68</b>	<b>12,09</b>	<b>10,38</b>
Algérie (2002)	2,46	2,49	2,52	2,46	5,05	7,95	3,94	12,91
A. Saoudite (2005)	3,94		3,53	4,19	17,44		20,28	10,95
Egypte (2004)	2,17	2,16	2,18	2,22	6,57	3,54	7,31	7,93
Egypte (2006)	2,32	2,12	1,97	2,59	7,94	4,61	9,73	8,37
Liban (2006)	2,24	2,42	2,24	2,23	2,54	3,02	2,07	4,18
Maroc (2000)	4,44	5,18	4,68	4,14	11,70	8,82	9,48	17,08
Maroc (2004)	4,32	4,31	4,65	3,86	14,32	5,86	17,35	14,90
<b>HORS MENA</b>	<b>3,51</b>	<b>3,36</b>	<b>3,27</b>	<b>3,88</b>	<b>4,46</b>	<b>4,02</b>	<b>5,05</b>	<b>5,91</b>
Inde (2002)	3,02	3,03	2,63	3,88	4,29	4,44	3,39	5,76

Les chiffres 1, 2, et 3 correspondent aux différentes tailles sur la base des effectifs.

**Tableau 4 (suite) - Productivité Totale des Facteurs et Intensité Capitalistique  
Médiane par pays et par secteur**

PAYS/GROUPE	PTF	PTF1	PTF2	PTF3	K/L	K/L1	K/L2	K/L3
<b><i>Métaux et Machines</i></b>								
<b>MENA</b>	<b>3,56</b>	<b>2,82</b>	<b>3,50</b>	<b>4,62</b>	<b>8,98</b>	<b>25,43</b>	<b>10,46</b>	<b>5,71</b>
Algérie (2002)	3,81	3,54	3,81	5,07	2,50	2,53	2,50	1,33
A. Saoudite (2005)	4,37	3,04	4,27	5,89	13,57	49,49	16,56	5,64
Egypte (2004)	2,18	2,13	2,20	2,63	5,13	4,27	4,42	6,95
Egypte (2006)	2,21	1,86	1,94	3,05	6,92	5,93	7,22	7,04
Maroc (2000)	4,49	4,77	4,41	4,87	3,92	1,82	5,35	4,67
Maroc (2004)	4,54	3,62	4,23	5,06	9,75	8,20	15,70	9,37
<b>HORS MENA</b>	<b>4,42</b>	<b>4,33</b>	<b>4,54</b>	<b>4,86</b>	<b>4,45</b>	<b>3,02</b>	<b>3,85</b>	<b>7,58</b>
Chine (2002)	2,89	4,01	3,51	2,71	8,34	2,77	5,95	12,05
Inde (2000)	3,77	3,23	3,51	4,23	4,90	4,46	4,50	6,06
Inde (2002)	3,27	3,01	3,26	4,20	3,44	3,54	2,47	4,90
<b><i>Chimie et Pharmacie</i></b>								
<b>MENA</b>	<b>3,66</b>	<b>3,55</b>	<b>4,04</b>	<b>3,48</b>	<b>6,61</b>	<b>2,81</b>	<b>5,93</b>	<b>8,60</b>
Algérie (2002)	4,12	4,23	3,62		2,41	2,41	2,29	
Egypte (2004)	2,08	1,84	2,81	2,35	3,99	3,52	6,49	3,71
Egypte (2006)	2,16	2,28	1,69	2,38	4,99	4,80	15,29	4,42
Maroc (2000)	5,67	5,01	6,00	4,17	4,88	3,71	6,69	31,49
Maroc (2004)	4,93	4,83	5,38	4,54	10,91	2,34	7,03	13,14
<b>HORS MENA</b>	<b>3,65</b>	<b>3,45</b>	<b>3,67</b>	<b>4,36</b>	<b>4,64</b>	<b>3,83</b>	<b>4,92</b>	<b>6,20</b>
Inde (2000)	3,63	3,52	3,38	3,86	4,37	3,36	3,08	7,03
Inde (2002)	3,12	2,95	3,19	4,32	3,67	3,38	3,83	5,45
<b><i>Bois et ameublement</i></b>								
<b>MENA</b>	<b>3,48</b>	<b>4,03</b>	<b>3,43</b>	<b>3,56</b>	<b>7,66</b>	<b>5,19</b>	<b>9,71</b>	<b>6,45</b>
A. Saoudite (2005)	4,99	5,86	4,93	5,14	12,68	8,18	16,71	9,25
Egypte (2004)	2,20	2,19	2,21	2,41	3,63	2,48	4,39	4,44
Egypte (2006)	1,92	1,89	1,82	2,66	3,81	3,27	9,89	3,25
Liban (2006)	2,26	3,19	2,06	1,79	2,99	3,18	2,49	3,25
<b>HORS MENA</b>	<b>4,22</b>	<b>3,76</b>	<b>4,46</b>	<b>5,70</b>	<b>2,38</b>	<b>1,78</b>	<b>3,02</b>	<b>3,02</b>
<b><i>Matériaux Plastics et non Métalliques</i></b>								
<b>MENA</b>	<b>3,03</b>	<b>2,90</b>	<b>3,29</b>	<b>3,49</b>	<b>4,66</b>	<b>4,47</b>	<b>6,91</b>	<b>4,96</b>
Algérie (2002)	3,87	2,88	4,43	5,17	1,85	0,53	2,52	4,03
Egypte (2004)	2,20	2,10	2,50	2,81	3,66	3,07	8,54	2,28
Egypte (2006)	1,94	1,69	1,81	2,62	7,64	5,03	13,41	7,90
Maroc (2000)	3,60	3,05	3,76	3,33	9,08	11,89	8,80	7,38
Maroc (2004)	4,04	4,36	4,03	3,73	8,11	9,30	6,54	10,33
<b>HORS MENA</b>	<b>3,70</b>	<b>3,35</b>	<b>3,83</b>	<b>3,89</b>	<b>5,41</b>	<b>3,53</b>	<b>5,24</b>	<b>10,80</b>

Les chiffres 1, 2, et 3 correspondent aux différentes tailles sur la base des effectifs.

## B - Les efficiences techniques et leurs déterminants

### B.1 - Le niveau des efficiences techniques

Les frontières de possibilités de production ont été estimées par la méthode du maximum de vraisemblance avec un vecteur d'erreur composée impliquant un aléa normal et un terme d'inefficiencies technique dont on suppose qu'il suit une loi normale tronquée. La technologie de production est spécifiée sous une forme qui conduit à expliquer la valeur ajoutée par le stock de capital et les salariés permanents. Compte tenu de l'hétérogénéité des industries, de leurs spécificités en matière de combinaison productive, on a procédé à l'estimation d'une frontière par secteur. Les coefficients de régression des facteurs travail et capital donnent de la pertinence à ce choix qui s'est imposé à un modèle alternatif à la frontière qui impliquerait une régression commune avec des muettes sectorielles.

**Tableau 5 - Estimations des frontières stochastiques**

Variables explicatives	Variable dépendante: Valeur Ajoutée							
	Textile	Habillement	Cuir	Agro industrie	Métaux et Machines	Chimie et Pharmacie	Matériaux Plas. et Non Métalliques	Bois et ameublement
<b>Log(travail)</b>	0.659 (30.53)***	0.811 (42.69)***	0.826 (20.20)***	0.695 (31.22)***	0.877 (33.21)***	0.673 (22.21)***	0.886 (22.35)***	0.941 (29.18)***
<b>Log(capital)</b>	0.354 (24.87)***	0.260 (20.96)***	0.277 (11.00)***	0.404 (28.62)***	0.289 (18.52)***	0.444 (22.89)***	0.281 (13.54)***	0.228 (12.79)***
<b>Constante</b>	2.007 (18.94)***	1.350 (9.22)***	1.419 (9.81)***	1.863 (13.99)***	1.716 (15.61)***	2.065 (15.39)***	1.419 (9.73)***	1.644 (11.51)***
<b><math>\sigma^2 u</math></b>	0.33	0.22	0.80	0.73	1.12	0.39	1.30	0.79
<b><math>\sigma^2</math></b>	0.99	0.92	1.40	1.47	1.76	1.13	1.86	1.19
<b><math>\sigma^2 u / \sigma^2</math></b>	0.33*** (6.17)	0.24*** (3.00)	0.57*** (6.33)	0.50*** (8.17)	0.64*** (12.80)	0.35*** (5.00)	0.70*** (10.00)	0.66*** (13.20)
<b>Observations</b>	2011	2800	634	2190	1622	1274	907	1033

Les statistiques de z sont entre parenthèses

\* significatif à 10 %; \*\* significatif à 5 %; \*\*\* significatif à 1 %

L'ensemble des régressions inclut des muettes pays

Dans le tableau 5, le modèle de frontière de production est donné pour les huit secteurs avec la part de la variance résiduelle qui peut s'expliquer par le facteur d'efficience. Pour tous les secteurs, le rapport de cette variance à la variance totale est statistiquement significatif à 99 % de confiance et suggère la pertinence du modèle de frontière contre la version standard du modèle de fonction de production. Selon le modèle, l'efficience technique explique entre

24 % du terme d'erreur pour le secteur de l'habillement à 70 % pour le secteur des matériaux plastiques et non métalliques. Les efficiencies techniques sont distribuées sur un intervalle allant de 0 à 1, la valeur unitaire marquant l'efficience des entreprises les plus performantes dans l'échantillon sectoriel considéré. A noter que la distribution des efficiencies peut également s'exprimer en pourcentage.

**Tableau 6 - Efficiencies Techniques estimées à partir de frontières stochastiques**  
(Efficiencies comprises entre 0 et 1)

	<i>Textile</i>	<i>Habillement</i>	<i>Cuir</i>	<i>Agro-industrie</i>
<b>Pays hors MENA</b>				
Moyenne	0,443	0,621	0,639	0,445
Médiane	0,436	0,623	0,642	0,440
<b>Pays MENA</b>				
Moyenne	0,416	0,658	0,576	0,426
Médiane	0,417	0,659	0,581	0,426
<b>Pays Efficace</b>	<i>Brésil (2003)</i>	<i>Af. du Sud (2003)</i>	<i>Brésil (2003)</i>	<i>Af. du Sud (2003)</i>
Moyenne	0,985	0,988	0,977	0,978
Médiane	0,985	0,988	0,977	0,978
<b>Algérie (2002)</b>				
Moyenne	0,327			0,347
Médiane	0,337			0,346
<b>A. Saoudite (2005)</b>				
Moyenne				0,708
Médiane				0,717
<b>Egypte (2004)</b>				
Moyenne	0,206	0,204	0,295	0,165
Médiane	0,184	0,205	0,280	0,152
<b>Egypte (2006)</b>				
Moyenne	0,164	0,220	0,150	0,212
Médiane	0,154	0,215	0,124	0,189
<b>Liban (2006)</b>				
Moyenne	0,206	0,227		0,155
Médiane	0,165	0,216		0,157
<b>Maroc (2000)</b>				
Moyenne	0,663	0,790	0,741	0,698
Médiane	0,668	0,792	0,754	0,724
<b>Maroc (2004)</b>				
Moyenne	0,571	0,802	0,681	0,684
Médiane	0,585	0,802	0,695	0,697
<b>Chine (2002)</b>				
Moyenne	0,455	0,503	0,442	
Médiane	0,450	0,497	0,444	
<b>Inde (2000)</b>				
Moyenne	0,467	0,653		
Médiane	0,462	0,661		
<b>Inde (2002)</b>				
Moyenne	0,410	0,650	0,551	0,397
Médiane	0,402	0,653	0,578	0,373

**Tableau 6 (suite) - Efficiencies Techniques estimées à partir de frontières stochastiques**

	<i>Métaux et Machines</i>	<i>Chimie et Pharmacie</i>	<i>Bois et ameublement</i>	<i>Matériaux Plastiques et Non Métalliques</i>
<b>Pays hors MENA</b>				
<b>Moyenne</b>	0,617	0,428	0,483	0,618
<b>Médiane</b>	0,623	0,421	0,481	0,633
<b>Pays MENA</b>				
<b>Moyenne</b>	0,525	0,434	0,455	0,520
<b>Médiane</b>	0,526	0,430	0,4653	0,516
<b>Pays Efficace</b>	<i>Maroc (2004)</i>	<i>Brésil (2003)</i>	<i>Af. du Sud (2003)</i>	<i>Af. du Sud (2003)</i>
<b>Moyenne</b>	0,973	0,984	0,977	0,971
<b>Médiane</b>	0,973	0,984	0,977	0,971
<b>Algérie (2002)</b>				
<b>Moyenne</b>	0,378	0,372		0,525
<b>Médiane</b>	0,395	0,363		0,563
<b>A. Saoudite (2005)</b>				
<b>Moyenne</b>	0,740		0,792	
<b>Médiane</b>	0,758		0,804	
<b>Egypte (2004)</b>				
<b>Moyenne</b>	0,217	0,168	0,189	0,313
<b>Médiane</b>	0,190	0,149	0,174	0,292
<b>Egypte (2006)</b>				
<b>Moyenne</b>	0,242	0,139	0,192	0,228
<b>Médiane</b>	0,217	0,131	0,149	0,214
<b>Liban (2006)</b>				
<b>Moyenne</b>			0,131	
<b>Médiane</b>			0,118	
<b>Maroc (2000)</b>				
<b>Moyenne</b>	0,657	0,820		0,682
<b>Médiane</b>	0,659	0,816		0,711
<b>Maroc (2004)</b>				
<b>Moyenne</b>	0,973	0,709		0,890
<b>Médiane</b>	0,973	0,721		0,890
<b>Chine (2002)</b>				
<b>Moyenne</b>	0,337			
<b>Médiane</b>	0,337			
<b>Inde (2000)</b>				
<b>Moyenne</b>	0,441	0,333		
<b>Médiane</b>	0,452	0,330		
<b>Inde (2002)</b>				
<b>Moyenne</b>	0,449	0,312		
<b>Médiane</b>	0,439	0,304		

Par le tableau 6 on met en évidence les performances sectorielles des pays d'intérêt que l'on peut comparer soit au pays efficace que l'on fait figurer en caractère « italique gras » soit aux grands pays asiatiques émergents. Les pays MENA sont globalement en retrait des autres y compris dans les secteurs correspondant à leur spécialisations internationales. Il convient toutefois de ne pas faire d'analogie rapide entre productivité et compétitivité. Le premier concept ignore en effet la dimension paiement des facteurs. En d'autres termes, la productivité peut être faible, mais se compenser avec des salaires reflétant l'ampleur des écarts.

Quoi qu'il en soit, selon le secteur, c'est le Brésil et l'Afrique du sud qui révèlent la performance technique la plus élevée, loin des autres pays figurant dans le tableau à l'exception notable du Maroc. Ces observations sont dans la ligne des commentaires précédemment formulés sur les PTF non paramétriques, avec les rendements d'échelle constants comme hypothèse. Le Maroc est le pays le plus efficace des quatre pays d'intérêt. Pour les métaux et machines il se positionne même en première place, devant les pays de référence précédemment cités. Pour les autres pays MENA la performance est sensiblement moins bonne, avec une efficience techniques des entreprises Algériennes qui est généralement inférieure de moitié à celle des pays sur la frontière des possibilités de production. La performance productive de l'Egypte est une nouvelle fois très en retrait sur tous les secteurs avec une efficience qui est généralement le quart ou le cinquième de celle du Brésil et de l'Afrique du sud. Le Liban est également dans cette zone d'efficacité technique

Rappelons que les pourcentages d'efficience reflètent une performance relative et non une performance absolue. En d'autres termes, la *best practice*, que l'on observe ici à travers le Maroc, représente seulement une performance conditionnée par la composition internationale de l'échantillon. Rien ne permet de dire que le même niveau de performance serait obtenu avec l'intégration de nouveaux pays dans l'échantillon dont certains pourraient alors s'avérer plus efficaces que le Maroc.

## **B.2 - Panels internationaux et déterminants économétriques des efficiences techniques**

La démarche analytique adoptée amène à fonctionner sur la base de deux étapes. En d'autres termes, les efficiencies sont estimées à partir d'une frontière stochastique puis on identifie les écarts à la frontière en prenant en compte la capacité d'organisation interne et les environnements économiques et institutionnels comme facteurs d'explication. Par secteur, on a testé l'impact de nombreuses variables ICA sur l'ensemble des observations d'entreprises. La qualité du capital humain, que l'on approche par le pourcentage du personnel doté d'un niveau d'éducation d'au moins 12 ans, la part du capital détenu par les étrangers, le pourcentage du chiffre d'affaires exporté ou encore l'adhésion à une chambre consulaire sont autant de variables qui procèdent assez largement du facteur organisationnel. C'est également le cas de la taille, appréhendée par l'effectif permanent, facteur dont l'impact est cependant incertain comme rappelé plus haut. Les problèmes d'accès au financement et les difficultés d'obtenir un prêt ou une facilité de découvert sont des facteurs qui procèdent plutôt de l'environnement. C'est aussi le cas des problèmes inhérents à la qualité de distribution de l'électricité et l'obligation qui en découle pour les entreprises de se doter d'équipements en groupes électrogènes.

L'introduction de l'ensemble de ces variables explicatives dans les frontières de production fournit les meilleurs modèles testés en termes de variance expliquée sous la contrainte de pouvoir demeurer sur des échantillons de dimension « raisonnable ». Cette exigence statistique a fait que finalement, on a renoncé à prendre en compte les facteurs traduisant la perception de la « corruption », la présence de « pots de vin » et plus généralement les variables reflétant la qualité institutionnelle. Beaucoup de variables ICA sont en effet peu ou non renseignées par un nombre appréciable de pays, ce qui a pour effet de réduire la taille des échantillons de travail. Aller au-delà des spécifications proposées impliquait de descendre en dessous de 50 % du nombre d'entreprises pour lesquelles nous avons été en mesure d'estimer cette efficacité productive dans les différents secteurs. L'impact des déterminants est donné en prenant en compte différentes spécifications économétriques.

Le modèle dénommé « commun » teste l'influence des mêmes facteurs sur les différents secteurs. Le modèle « élargi » est plus souple. Il cherche à identifier, par secteur, la spécification la plus significative des efficiencies avec l'idée sous jacente que toutes les activités ne sont pas concernées de la même manière par les facteurs relevant notamment de l'environnement économique et institutionnel. La défaillance de la distribution d'électricité peut par exemple s'avérer plus dommageable pour les entreprises pour lesquelles l'énergie est une consommation intermédiaire importante (matériaux de construction...). Enfin, une distinction est faite selon la taille des entreprises que l'on greffe sur le modèle « commun ».

**Tableau 7 - Efficiencies Techniques comparées - Echantillons « large » et « restreint » Sans et avec facteurs de détermination des efficiencies (en pourcentage)**

Secteurs	Moyenne <i>large</i>	Médiane <i>large</i>	Ecart Type <i>large</i>	obs	Moyenne <i>restreint</i>	Médiane <i>restreint</i>	Ecart type <i>restreint</i>	obs
<b>Textile</b>	44,0	42,1	21,5	2011	47,6	45	23,2	1085
<b>Habillement</b>	63,0	67,6	22,3	2800	71,5	80,2	21,2	1387
<b>Cuir</b>	61,5	62,0	26,9	634	73,6	73,9	26,0	333
<b>Agro-alim</b>	43,6	41,1	22,5	2190	47,1	46,6	24,6	1098
<b>Métaux</b>	54,9	55,5	27,9	1622	61,7	66,8	28,9	890
<b>Chimie</b>	41,1	33,1	24,6	1274	41,1	31,4	26,7	664
<b>Bois/ ameub</b>	47,0	45,0	25,7	1034	56,4	59,5	22,8	532
<b>Plastiques</b>	57,3	61,5	23,1	907	58,8	62,6	25,1	463

On ne sait pas dire si du fait de l'indisponibilité de certaines variables pour un grand nombre d'entreprises, autrement dit l'attrition des échantillons sectoriels, constitue un événement pouvant être ignoré pour l'inférence statistique ou si la non réponse traduit, au contraire, l'élimination d'entreprises présentant des profils particuliers. Le tableau 7 apporte quelques éléments de réponse à cette importante question. Les caractéristiques centrales de distributions des efficiencies ont été calculées à partir du même modèle stochastique en distinguant les échantillons selon qu'il y a ou non prise en considération des déterminants.

A l'analyse, il semble bien que l'attrition déforme les distributions et caractéristiques de distributions centrales. En l'occurrence, les entreprises pour lesquelles on peut tester

l'impact des facteurs explicatifs des efficiencies, s'avèrent généralement plus performantes, sauf dans le cas de la Chimie et des matériaux plastiques. La différence est parfois sensible, par exemple pour le cuir, l'habillement et le secteur des produits métalliques. Ce constat amène à une certaine prudence au niveau de l'inférence statistique et de l'impact de ces déterminants. Il convient enfin de rappeler que les estimations sont ici afférentes à des échantillons non exclusivement composés des pays MENA. Il s'agit donc d'une mise en évidence des effets moyens sur le nombre de pays le plus large permis par l'utilisation des bases de données ICA pour chacun des secteurs.

**Tableau 8 - Moyennes des variables potentiellement explicatives des efficiences techniques**

	Algérie (2002)	Egypte (2004)	Egypte (2006)	Liban (2006)	Maroc (2000)	Maroc (2004)
<b>Textile</b>						
Taille (nombre d'employés permanents)	62 (27)	133 (92)	200 (114)	18 (5)	132 (142)	92 (148)
Age (années)	19 (27)	22 (91)	23 (114)	39 (5)	17 (142)	19 (148)
Part de l'entreprise détenue par les étrangers (%)	3,7 (27)	2,0 (92)	0,9 (114)	0,0 (5)	19,2 (142)	12,0 (148)
Exportations (% des ventes)	0,0 (27)	8,4 (92)	16,8 (114)	(41) (5)	2,3 (124)	28,9 (148)
Education supérieure	n.d.	10,7 (91)	13,6 (114)	13,4 (5)	n.d.	8,5 (148)
Financement des investissements par fonds propres (%)	69,6 (25)	86,2 (92)	68,4 (114)	34,0 (5)	n.d.	73,3 (147)
Financement par crédits bancaires (%)	15,8 (25)	5,2 (92)	6,5 (114)	24,0 (5)	n.d.	4,4 (147)
Electricité autoproduite (%)	0,6 (27)	4,0 (92)	17 (31)	38,0 (5)	6,9 (129)	10,4 (24)
Délais importations (jours)	15,6 (12)	6,3 (26)	n.d.	5,0 (3)	2,3 (96)	2,9 (97)
Délais exportations (jours)	n.d.	4,0 (17)	n.d.	5,3 (3)	1,6 (83)	1,7 (66)
Pots de vins (% des ventes)	6,3 (5)	5,4 (17)	5,1 (15)	2,4 (5)	n.d.	n.d.
<b>Habillement</b>						
Taille (nombre d'employés permanents)	n.d.	49 (87)	123 (83)	32 (13)	195 (216)	179 (315)
Age (années)	n.d.	20 (87)	21 (83)	33 (13)	11 (216)	13 (315)
Part de l'entreprise détenue par les étrangers (%)	n.d.	3,4 (87)	2,0 (83)	0,0 (13)	17,2 (216)	15,0 (315)
Exportations (% des ventes)	n.d.	7,8 (87)	12,4 (83)	19,2 (13)	3,0 (176)	77,4 (314)
Education supérieure	n.d.	13,4 (87)	6,7 (83)	10,8 (13)	n.d.	5, 3 (315)
Financement des investissements par fonds propres (%)	n.d.	85,4 (87)	87,4 (83)	50,4 (13)	n.d.	74,0 (315)
Financement par crédits bancaires (%)	n.d.	3,6 (87)	1,0 (83)	30,8 (13)	n.d.	3,4 (315)
Electricité autoproduite (%)	n.d.	0,4 (87)	9,0 (4)	39,8 (13)	1,3 (205)	19,6 (26)
Délais importations (jours)	n.d.	6,2 (9)	n.d.	4,0 (8)	2,1 (159)	2,1 (236)
Délais exportations (jours)	n.d.	3,6 (8)	n.d.	2,0 (5)	1,5 (167)	2,1 (264)
Pots de vins (% des ventes)	n.d.	17,7 (23)	10,4 (10)	6,1 (10)	n.d.	n.d.

Le tableau 8 permet une analyse comparée des principaux déterminants potentiels de l'efficience technique selon le secteur d'activité concerné. L'éclairage porté dans ce tableau est volontairement plus large que celui qui impliquerait de ne faire référence qu'aux seules variables s'étant révélées statistiquement significatives. Chacune des variables est fournie avec le nombre d'entreprises afférentes. Ce dernier varie beaucoup selon le pays et selon le secteur. On se limite ici aux pays MENA et pour deux d'entre eux, qui ont fait l'objet d'une enquête répétée, on rapporte les informations relevant de chacune d'elles. Pour ces deux enquêtes, l'espacement de temps est relativement limité, deux ans pour l'Egypte, quatre pour le Maroc. Le Liban constitue de loin le pays le plus petit par ses dimensions géographiques mais également le moins étoffé par le nombre des organisations, au maximum une vingtaine d'entreprises dans le secteur le plus représenté, en l'occurrence l'agro-industrie. La structure d'un secteur ne se modifiant que lentement, la représentativité des enquêtes est parfois sujette à question lorsqu'on observe, par exemple, des écarts aussi significatifs sur la taille moyenne des entreprises. Le cas de l'habillement en Egypte est symptomatique avec un écart du simple au double entre les enquêtes 2004 et 2006. Certes les entreprises enquêtée ne sont pas les mêmes, mais on peut s'interroger sur la variabilité des caractéristiques de valeur centrale de distribution.

En moyenne, les entreprises sont plutôt âgées avec des tailles qui sont finalement assez peu corrélées avec l'activité sectorielle, à l'exception peut-être du cuir et dans une moindre mesure, du bois et des matériaux plastiques et non métalliques qui réunissent des petites structures. De manière assez systématique, le taux de détention du capital par les investisseurs étrangers est plus important au Maroc qu'en Egypte et plus encore qu'en Algérie où le pourcentage en question est régulièrement égal à zéro. Cette structure du capital va sembler t-il de pair avec le taux d'exportation de la production encore qu'ici les écarts que mettent en évidence les deux enquêtes marocaines justifient d'observer une grande prudence d'interprétation.

Quoiqu'il en soit le Maroc est sans doute plus exportateur que l'Egypte qui l'est elle-même davantage que l'Algérie. L'exportation est sans doute servie par la qualité de fonctionnement de l'administration. Cette dernière est sensiblement moins bureaucratique que son homologue Algérienne. Une manière de le voir rapidement consiste à regarder les délais sous-jacents à l'importation de biens qui sont sensiblement plus importants en Algérie qu'ailleurs alors même que le positionnement géographique et l'orientation géographique des

flux commerciaux de l'Algérie ne l'y prédispose pas. La fluidité du commerce marocain est également meilleure que celle observée en Egypte. Les écarts entre le temps nécessaire au dédouanement des importations et des exportations le suggèrent, mais également, même si les données marocaines sont en la matière, statistiquement indisponibles, les versements de « pots de vin ». Ces derniers représentent un pourcentage élevé du chiffres d'affaires de entreprises égyptiennes, notamment dans un secteur comme la Chimie ou l'habillement où ces pourcentages tendent à être supérieurs à 10 %.

La structure du financement reflète d'une certaine manière l'efficacité du système productif même si d'une manière générale les entreprises des pays en développement sont d'abord financées par les fonds propres et les bénéfices réinvestis. La participation active des banques commerciales au développement de l'activité est une des problèmes les plus sérieux des pays de la méditerranée. On le retrouve ici pour tous les secteurs et dans tous les pays mêmes si des nuances sont à considérer. On observera en particulier qu'une moindre ouverture de l'appareil productif sur le monde, que ce soit en termes d'exportations ou de participation étrangère au capital social, est un facteur aggravant. Il en est de même des facteurs institutionnels et notamment de la qualité des administrations publiques.

A cet égard, on constatera que le Maroc se positionne mieux que les autres pays de la sous région MENA avec notamment une bureaucratie moins tatillonne qu'en Algérie et des mécanismes de corruption tels qu'on peut les apprécier par l'importance relative des « pots de vin » moins prononcés qu'ils le sont en Egypte. La qualité des infrastructures publiques n'est présente dans le tableau 8 qu'à travers la distribution de l'électricité. C'est sans doute une représentation restrictive mais plus que le téléphone dont les problèmes tendent à se résorber avec la le développement de la téléphonie mobile. Il est un fait que les carences dans la distribution de l'électricité, notamment la fréquence des délestages, facteur d'accélération de l'usure du capital, continue de faire figure de véritable obstacle à la compétitivité des structures productives, notamment pour les petites entreprises qui sont dans l'obligation de compenser cette défaillance de distribution publique par de l'auto-équipement souvent disproportionné du fait des indivisibilités d'investissement.

Dans les pays MENA, c'est au Liban que le problème se pose avec le plus d'acuité. La production des entreprises pour compte propre est largement supérieure à 20 % dans tous les secteurs. En moyenne, elle atteint 52 % sur les 16 entreprises de l'agro-industrie. On ne

reviendra pas sur la petite taille de l'échantillon relatif à ce pays dans la mesure où le phénomène est révélé dans tous les secteurs, soit sur une cinquantaine d'entreprises manufacturières et que par ailleurs, le phénomène est assez largement connu localement où les autorités s'emploient à élargir la capacité nominale installée pour réduire ce qui tient lieu de goulet d'étranglement majeur pour la production marchande.

Dans l'ensemble, la plupart des variables d'intérêt sont statistiquement significatives aux seuils de confiance usuels (Tableaux 9, 10 et 11). Les effets fixes contribuent fortement à l'explication de la variance. On peut raisonnablement supposer qu'ils sont corrélés à des facteurs invariants dans le temps et dans chacun des espaces nationaux. En d'autres termes, ces effets fixes sont notamment liés aux facteurs institutionnels. Si l'on excepte le rôle de ces facteurs d'environnement communs à toutes les entreprises d'un espace national dans les régressions sectorielles, les variables d'organisation et d'environnement évoquées plus haut contribuent à expliquer de 8 % de la variance des efficiencies dans le bois et l'ameublement à 40 % dans les secteurs de l'habillement.

**Tableau 9 - Déterminants des efficiences techniques : modèle sectoriel commun**

<b>Variables explicatives</b>	<i>Variable dépendante: Efficiences techniques stochastiques</i>							
	<b>Textile</b>	<b>Habillement</b>	<b>Cuir</b>	<b>Agro industries</b>	<b>Métaux et Machines</b>	<b>Chimie et Pharmacie</b>	<b>Bois et ameublement</b>	<b>Matériaux Plastiques et Non Métalliques</b>
<b>Taille</b>	-0.471 (1.09)	-0.621 (2.56)**	-2.433 (3.04)***	-2.159 (3.90)***	-0.302 (0.50)	-0.107 (0.22)	0.955 (1.02)	-1.944 (2.03)**
<b>Part détenue par les étrangers (%)</b>	0.035 (2.95)***	0.010 (1.98)**	0.024 (0.96)	0.064 (3.27)***	0.026 (2.53)**	0.029 (2.20)**	0.071 (1.38)	0.042 (1.39)
<b>Exportations ( % des ventes)</b>	0.018 (1.96)*	0.016 (3.69)***	0.066 (3.58)***	0.017 (1.44)	0.013 (0.62)	0.061 (2.54)**	0.034 (1.69)*	0.040 (1.82)*
<b>Facilités bancaires et découverts</b>	2.552 (3.50)***	0.850 (2.89)***	2.434 (1.96)*	3.354 (3.94)***	1.563 (1.60)	-0.091 (0.12)	2.423 (1.64)	5.331 (2.77)***
<b>Problèmes d'électricité</b>	0.124 (0.64)	0.041 (0.39)	-0.920 (1.93)*	-0.272 (1.04)	-0.345 (1.15)	0.100 (0.40)	-0.848 (1.74)*	0.137 (0.35)
<b>Education supérieure</b>	0.036 (1.99)**	0.062 (3.86)***	0.070 (0.99)	0.075 (2.67)***	0.105 (4.20)***	0.027 (1.77)*	0.068 (1.14)	0.086 (2.36)**
<b>Problème d'accès au financement</b>	-0.321 (1.63)	-0.248 (2.50)**	-1.004 (2.52)**	-0.578 (2.45)**	-0.070 (0.27)	-0.493 (2.26)**	-1.042 (2.49)**	-0.054 (0.12)
<b>Constante</b>	38.541 (25.79)***	48.934 (12.76)***	22.441 (7.89)***	34.854 (4.39)***	39.269 (65.64)***	41.947 (26.00)***	46.533 (5.05)***	56.136 (9.41)***
<b>Observations</b>	1085	1387	333	1098	890	664	532	463
<b>R<sup>2</sup></b>	0.86	0.95	0.87	0.81	0.87	0.91	0.67	0.78
<b>R<sup>2</sup> (sans effets fixes)</b>	0.18	0.17	0.27	0.21	0.27	0.14	0.14	0.35

Les statistiques de t sont robustes à l'hétéroscédasticité

\* significatif à 10 %; \*\* significatif à 5 %; \*\*\* significatif à 1 %

L'ensemble des régressions inclut des muettes pays

**Tableau 10 - Déterminants des efficiences techniques : modèle sectoriel commun :**  
**Avec décomposition de l'effet taille**

<i>Variables explicatives</i>	<i>Variable dépendante: Efficiences techniques stochastiques</i>							
	<b>Textile</b>	<b>Habillement</b>	<b>Cuir</b>	<b>Agro industries</b>	<b>Métaux et Machines</b>	<b>Chimie et Pharmacie</b>	<b>Bois et ameublement</b>	<b>Matériaux Plastiques et Non Métalliques</b>
<b>Taille 2 (20-49 employés)</b>	0.027 (0.03)	-0.624 (1.54)	-3.058 (2.01)**	-3.584 (2.90)***	0.191 (0.14)	-0.669 (0.74)	2.723 (1.59)	0.875 (0.45)
<b>Taille 3 (50-99 employés)</b>	-0.009 (0.01)	-0.669 (1.38)	-3.034 (1.70)*	-3.699 (2.81)***	0.484 (0.38)	-0.053 (0.05)	1.701 (0.82)	-1.239 (0.63)
<b>Taille 4 (100-499 employés)</b>	-0.951 (1.10)	-1.213 (2.47)**	-4.713 (2.81)***	-4.563 (3.88)***	-0.155 (0.12)	0.230 (0.23)	2.689 (1.39)	-3.835 (1.88)*
<b>Taille 5 (&gt;500 employés)</b>	-1.124 (0.87)	-1.492 (2.18)**	-5.518 (3.03)***	-4.934 (3.47)***	-2.269 (1.14)	-1.578 (1.08)	-3.515 (1.12)	-2.110 (0.80)
<b>Part détenue par les étrangers (%)</b>	0.036 (3.01)***	0.011 (2.18)**	0.023 (0.87)	0.064 (3.27)***	0.029 (2.71)***	0.027 (2.13)**	0.074 (1.41)	0.040 (1.41)
<b>Exportations (% des ventes)</b>	0.019 (2.04)**	0.016 (3.72)***	0.066 (3.42)***	0.017 (1.45)	0.016 (0.76)	0.062 (2.55)**	0.039 (1.90)*	0.043 (1.96)*
<b>Facilités bancaires et découverts</b>	2.556 (3.47)***	0.856 (2.90)***	2.447 (1.92)*	3.359 (3.94)***	1.612 (1.63)	-0.063 (0.08)	2.386 (1.62)	5.445 (2.85)***
<b>Problèmes d'électricité</b>	0.127 (0.65)	0.043 (0.41)	-0.923 (1.93)*	-0.267 (1.03)	-0.332 (1.10)	0.074 (0.30)	-0.821 (1.69)*	0.222 (0.57)
<b>Education supérieure</b>	0.038 (2.02)**	0.063 (3.87)***	0.069 (0.97)	0.077 (2.73)***	0.106 (4.26)***	0.029 (1.88)*	0.071 (1.24)	0.084 (2.33)**
<b>Problème d'accès au financement</b>	-0.329 (1.67)*	-0.250 (2.52)**	-1.016 (2.53)**	-0.526 (2.23)**	-0.099 (0.38)	-0.476 (2.18)**	-1.047 (2.50)**	-0.069 (0.16)
<b>Constante</b>	37.818 (26.11)***	75.815 (43.56)***	20.268 (7.65)***	33.354 (4.43)***	38.967 (63.71)	41.332 (30.82)***	46.527 (5.12)***	53.882 (9.46)***
<b>Observations</b>	1085	1387	333	1098	890	664	532	463
<b>R<sup>2</sup></b>	0.86	0.95	0.87	0.81	0.87	0.91	0.68	0.79
<b>R<sup>2</sup> (sans effets fixes)</b>	0.19	0.20	0.29	0.22	0.28	0.16	0.15	0.37

Les statistiques de t sont robustes à l'hétéroscédasticité

\* significatif à 10 %; \*\* significatif à 5 %; \*\*\* significatif à 1 %

L'ensemble des régressions inclut des muettes pays

**Tableau 11 - Déterminants des efficiences techniques : modèles explicatifs élargis**

<i>Variables explicatives</i>	<i>Variable dépendante: Efficiences techniques stochastiques</i>							
	Textile	Habillement	Cuir	Agro industries	Métaux et Machines	Chimie et Pharmacie	Bois et ameublement	Matériaux Plastiques et Non Métalliques
Taille	-0.908 (1.77)*	-0.685 (2.46)**	-2.967 (3.55)***	-4.057 (5.68)***	-0.302 (0.50)	-0.383 (0.70)	0.461 (0.47)	-4.420 (3.85)***
Part détenue par les étrangers ( %)	0.033 (2.49)**	0.011 (1.97)**	0.010 (0.42)	0.039 (1.74)*	0.026 (2.53)**	0.028 (1.94)*	0.082 (1.69)*	0.049 (1.46)
Exportations ( % des ventes)	0.014 (1.35)	0.020 (3.59)***	0.054 (2.97)***	0.025 (1.54)	0.013 (0.62)	0.069 (2.45)**	0.032 (1.54)	0.042 (1.70)*
Facilités bancaires et découverts	2.320 (2.99)***	0.704 (2.23)**	1.989 (1.57)	2.656 (2.59)***	1.563 (1.60)	-0.174 (0.21)	2.544 (1.71)*	7.127 (3.05)***
Problèmes d'électricité	0.123 (0.54)	0.133 (1.09)	-0.515 (0.97)	0.121 (0.32)	-0.345 (1.15)	0.007 (0.02)	-0.929 (1.89)*	-0.048 (0.11)
Education supérieure	0.056 (2.35)**	0.089 (3.87)***	0.033 (0.48)	0.061 (1.51)	0.105 (4.20)***	0.018 (0.85)	0.062 (1.03)	0.072 (1.63)
Problème d'accès au financement	-0.351 (1.55)	-0.269 (2.40)**	-0.586 (1.47)	-1.041 (3.08)***	-0.070 (0.27)	-0.640 (2.53)**	-1.046 (2.51)**	0.404 (0.80)
Utilisation d'un site web	1.838 (2.19)**		2.323 (2.19)**	3.463 (2.96)***			2.867 (2.05)**	3.322 (2.03)**
Expérience du chef d'entreprise	0.119 (3.48)***							
Localisation (nombre d'habitants)	-0.668 (1.99)**					-1.203 (2.45)**		-2.028 (3.65)***
Utilisation d'ordinateurs par les employés ( %)		0.020 (2.62)***		0.098 (3.61)***		0.027 (1.38)		
Régulation du travail			-1.121 (2.72)***					
Formation des employés				2.672 (2.22)**	2.002 (1.81)*			3.008 (1.81)*
Problèmes de télécommunications				-1.275 (1.65)	-0.570 (1.44)			
Niveau d'éducation du chef d'entreprise				0.962 (3.00)***				
Constante	40.234 (23.58)***	68.347 (72.16)***	32.635 (7.85)***	38.144 (4.37)***	39.269 (65.64)***	57.338 (20.11)***	19.805 (14.57)***	79.831 (7.95)***
<b>Observations</b>	856	1129	309	681	890	573	531	323
<b>R<sup>2</sup></b>	0.85	0.91	0.87	0.78	0.87	0.90	0.67	0.83
<b>R<sup>2</sup> (sans effets fixes)</b>	0.24	0.23	0.51	0.34	0.27	0.28	0.19	0.45

Les statistiques de t sont robustes à l'hétéroscédasticité. L'ensemble des régressions inclut des muettes pays

---

\* significatif à 10 %; \*\* significatif à 5 %; \*\*\* significatif à 1 %

### B.3 - Evolution des productivités dans le cadre national

#### *1 - Application au cas du Maroc*

##### ■ Mesure de la productivité

Entre les deux enquêtes ICA considérées la procédure d'échantillonnage a changé, suffisamment pour compliquer les comparaisons sur quatre ans. Ce changement correspond en effet à une profonde modification de la représentation de la population des entreprises marocaines. Le tableau ci-dessous montre clairement que sur la dernière année d'enquête, le pourcentage des entreprises du textile et de l'habillement est moitié moins important que ce qu'il était entre 2001 et 2003. Inversement, les entreprises agro-alimentaires, mais également la chimie et la pharmacie, représentent plus de 50 % contre seulement 15 % précédemment. Cette modification des pourcentages s'accompagne d'une déformation au niveau des entreprises enquêtées selon des critères assez conventionnels comme, par exemple, la taille ou la géographie d'appartenance des organisations. Il en résulte d'évidentes difficultés d'inférence. Le commentaire d'évolution sera donc limité aux exercices (2001-2003).

**Tableau 12 - Les bases ICA et les entreprises manufacturières : ( % entre parenthèses)**

Années	Textile	Habillement	Cuir	Agro-alimentaire	Chimie et Pharmacie	Plastiques et produits non métalliques	Total
<b>2001</b>	125 (20,2)	266 (42,9)	65 (10,5)	53 (8,6)	48 (7,8)	62 (10)	619 (100)
<b>2002</b>	142 (20,7)	295 (42,8)	72 (10,5)	56 (8,2)	56 (8,2)	66 (9,6)	687 (100)
<b>2003</b>	148 (20,5)	313 (43,4)	76 (10,5)	58 (8,0)	56 (7,8)	70 (9,7)	721 (100)
<b>2005</b>	41 (11,4)	110 (30,7)	14 (3,9)	106 (29,6)	86 (24,0)	1 (2,8)	358 (100)

N.B. Le tableau 12 fournit l'information sur les entreprises considérées pour le calcul de la productivité totale des facteurs (PTF).

Le tableau 13 incorpore deux caractéristiques centrales de distribution : la moyenne et la médiane. Pour la productivité apparente du travail, la moyenne est toujours plus élevée que la médiane, ce qui témoigne à la fois du nombre important de petites et moyennes entreprises, mais également, de l'influence de quelques grandes organisations qui structurent le paysage sectoriel. Pour mieux apprécier l'efficacité des producteurs marocains, à défaut de pouvoir raisonner sur des quantités physiques, il faudrait pouvoir utiliser les prix de vente au niveau du secteur de manière à déflater la production par son prix spécifique. En ne disposant pas de cet indice de prix avec les bases ICA on s'oblige à utiliser l'indice des prix à la consommation qui est un facteur d'erreur de mesure.

Le secteur de la Chimie et de la pharmacie, secteur fortement capitaliste, enregistre le niveau de production par tête le plus élevé, suivi de l'agro-alimentaire. *A contrario*, le cuir, le textile et l'habillement sont davantage mobilisateurs de facteur travail de sorte que la productivité « apparente » s'y trouve largement plus basse. En variations, la productivité apparente déflatée a progressé dans les principaux secteurs, ceux où les cohortes d'entreprises sont les plus fournies. Ces progressions valent à la fois pour la moyenne et pour la médiane. L'interprétation des chiffres relatifs à la Chimie et à la pharmacie, mais également aux matériaux plastiques et biens non métalliques livrent des enseignements moins évidents. Globalement, la productivité semble toutefois avoir progressé partout avec des nuances selon l'année ou la caractéristique centrale de référence (médiane, moyenne).

On a mentionné ci-dessus le rôle de la technologie sur les productivités apparentes. Cette incidence de la technologie de production des firmes se retrouve également sur le niveau comparé des coûts unitaires en travail. En l'occurrence, le poids des salaires dans les secteurs de main d'œuvre traduit l'importance de ce facteur, compris entre 50 % et 60 % de la valeur ajoutée. Ces pourcentages sont de l'ordre de ce que l'on obtient en considérant la répartition de la valeur ajoutée des entreprises entre les différents facteurs contributeurs de leur production nette. Bien que la période soit courte et oblige à une réelle prudence d'interprétation, sur la base de la médiane, le poids relatif des salaires a semblé t-il baissé dans le secteur textile tandis qu'il s'est quasiment maintenu dans celui de l'habillement. En d'autres termes, les valeurs centrales des distributions statistiques suggèrent, en première analyse, un ajustement modéré au choc qu'a pu constituer, en 2005, la fin de l'accord multifibres.

**Tableau 13 - Productivité apparente et coût unitaire du travail au Maroc**

<b>Industries</b>	<b>année</b>	<b>Productivité du travail Moyenne</b>	<b>Productivité du travail Médiane</b>	<b>Coût unitaire Moyenne</b>	<b>Coût unitaire Médiane</b>	<b>Observations</b>
<b>Textiles</b>	2001	9,70	5,32	0,77	0,51	125
<b>Textiles</b>	2002	8,40	6,30	0,50	0,48	142
<b>Textiles</b>	2003	10,61	7,11	0,60	0,49	148
<b>Textiles</b>	2005	11,76	7,67	0,52	0,46	41
<b>Cuir</b>	2001	4,94	3,80	0,76	0,53	65
<b>Cuir</b>	2002	7,68	3,99	0,61	0,55	72
<b>Cuir</b>	2003	6,13	4,69	0,69	0,59	76
<b>Cuir</b>	2005	8,76	7,55	0,58	0,58	14
<b>Habillement</b>	2001	5,48	3,52	0,60	0,61	266
<b>Habillement</b>	2002	4,99	3,65	0,59	0,61	295
<b>Habillement</b>	2003	6,45	4,18	0,60	0,60	313
<b>Habillement</b>	2005	7,51	4,45	0,63	0,62	110
<b>Agro-alimentaire</b>	2001	22,33	13,30	0,39	0,34	53
<b>Agro-alimentaire</b>	2002	20,41	13,71	0,60	0,34	56
<b>Agro-alimentaire</b>	2003	29,25	18,87	0,73	0,30	58
<b>Agro-alimentaire</b>	2005	31,17	10,80	0,40	0,36	106
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2001	54,00	16,12	0,36	0,34	48
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2002	32,07	17,35	0,38	0,34	56
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2003	39,06	25,49	0,40	0,31	56
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2005	42,88	25,97	0,52	0,32	86
<b>Matières plas et non métalliques</b>	2001	10,04	7,59	0,46	0,36	62
<b>Matières plas et non métalliques</b>	2002	10,80	8,24	0,46	0,43	66
<b>Matières plas et non métalliques</b>	2003	14,83	10,35	0,43	0,36	70
<b>Matières plas et non métalliques</b>	2005	2,78	2,78	0,59	0,59	1

N.B : Les productivités du travail sont exprimées en milliers de dirhams à prix courants, c'est-à-dire déflatées par l'évolution des indices de prix à la consommation

On a déjà indiqué que la conversion des valeurs en dirhams au taux de change courant avait l'avantage de coller au plus près du calcul économique du producteur. Pour la mesure des PTF que propose le tableau 14, un taux de change de parité relative des pouvoirs d'achat a été également adopté à des fins d'appréciation de la sensibilité des résultats. L'année de référence retenue n'est pas celle qui garantit l'égalité « absolue » du pouvoir d'achat des monnaies, mais celle qui correspond à l'observation d'un « équilibre macroéconomique » passé donnant un taux de change d'équilibre. L'année 1987 a été retenue pour le Maroc. La valeur a été convertie en dollars, puis corrigée des inflations relatives pour maintenir le principe de parité initiale des pouvoirs d'achat de 1987.

**Tableau 14 - Niveau de la productivité (PTF) des entreprises marocaines :  
Influence du taux de change sur la moyenne et sur la médiane**

<b>Industries</b>	<b>Années</b>	<b>PTF moyenne</b>	<b>PTF médiane</b>	<b>PTF /PPP_ moyenne</b>	<b>PTF/ PPP médiane</b>	<b>Obs</b>
<b>Textile</b>	2001	4,21	3,13	4,24	3,15	125
<b>Textile</b>	2002	4,15	3,19	4,17	3,21	142
<b>Textile</b>	2003	4,49	3,45	4,39	3,38	148
<b>Textile</b>	2005	3,83	3,57	3,66	3,43	41
<b>Cuir</b>	2001	4,41	3,54	4,45	3,57	66
<b>Cuir</b>	2002	4,77	3,78	4,80	3,80	72
<b>Cuir</b>	2003	4,48	3,61	4,36	3,52	76
<b>Cuir</b>	2005	5,18	3,73	4,92	3,54	14
<b>Habillement</b>	2001	5,98	4,35	6,04	4,39	266
<b>Habillement</b>	2002	5,90	4,63	5,95	4,66	295
<b>Habillement</b>	2003	6,01	4,57	5,81	4,42	313
<b>Habillement</b>	2005	7,71	5,37	7,23	5,05	110
<b>Agro-alimentaire</b>	2001	5,09	3,91	5,13	3,94	53
<b>Agro-alimentaire</b>	2002	4,69	3,91	4,71	3,93	56
<b>Agro-alimentaire</b>	2003	5,19	4,25	5,08	4,16	58
<b>Agro-alimentaire</b>	2005	5,77	4,18	5,55	4,02	106
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2001	6,21	4,57	6,25	4,60	48
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2002	6,37	4,85	6,40	4,87	56
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2003	6,50	4,93	6,38	4,84	56
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2005	6,63	4,83	6,39	4,68	86
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2001	4,28	3,65	4,32	3,68	62
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2002	4,46	3,76	4,49	3,78	66
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2003	4,72	4,04	4,60	3,94	70
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2005	2,71	2,71	2,58	2,58	2

N.B : Les productivités (PTF) n'ont pas de dimension dans la mesure où le numérateur et, pour partie le dénominateur, sont exprimés en dollar. Le taux de change de parité relative des pouvoirs d'achat est calculé par le taux de change du dirham en dollars en 1987, année supposée d'équilibre, ajusté des évolutions de prix de la période entre les Maroc et les Etats-Unis dans la période.

Quelle que soit l'option sur le taux de change, les PTF sectorielles s'avèrent beaucoup moins dispersées que les productivités « apparentes ». Ce resserrement est logique dans la mesure où, par définition, la PTF prend en compte l'ensemble des facteurs de la technologie de production. La hiérarchie des secteurs selon le niveau des productivités n'est donc pas aussi évidente qu'avec les productivités apparentes du travail. Le commentaire centré sur les médianes conduit à remarquer que la performance productive a augmenté dans la plupart de ces secteurs, parfois dans des proportions significatives.

Dans le tableau 15, la distribution des entreprises est donnée en fonction de la taille. Par la médiane, trois niveaux de référence sont considérés. Ils amènent à distinguer les organisations de moins de 20 salariés (med1), de celles qui en comptent de 20 à 99 (med2) et enfin, les grandes entreprises, celles qui ont un effectif supérieur à 100 permanents (med3). Pour chacune des trois catégories identifiées, le nombre d'entreprises est mis entre parenthèses, à côté des niveaux de productivité (PTF) calculés de manière non paramétrique par la technique de la comptabilité de croissance. Les chiffres afférents à la seconde colonne (PTF med) reprennent à l'identique la médiane de l'ensemble de l'échantillon telle que donnée dans le tableau 14.

**Tableau 15 - Niveau de la productivité (PTF ) des entreprises marocaines :  
Influence de la taille des entreprises sur la médiane de chacune des trois catégories**

<b>Industries</b>	<b>Années</b>	<b>PTF_med</b>	<b>PTF_med1</b>	<b>PTF_med2</b>	<b>PTF_med3</b>
<b>Textile</b>	2001	3,13 (125)	3,71 (23)	3,05 (74)	3,18 (28)
<b>Textile</b>	2002	3,19 (142)	3,03 (29)	3,23 (84)	3,22 (29)
<b>Textile</b>	2003	3,45 (148)	3,77 (33)	3,39 (80)	3,34 (35)
<b>Textile</b>	2005	3,57 (41)	4,59 (7)	3,29 (18)	4,08 (16)
<b>Cuir</b>	2001	3,54 (66)	3,28 (13)	3,52 (34)	3,90 (19)
<b>Cuir</b>	2002	3,78 (72)	3,97 (12)	3,85 (39)	3,70 (21)
<b>Cuir</b>	2003	3,61 (76)	3,21 (16)	3,75 (38)	4,16 (22)
<b>Cuir</b>	2005	3,73 (14)	2,95 (1)	3,75 (7)	4,82 (6)
<b>Habillement</b>	2001	4,35 (266)	3,14 (33)	4,68 (93)	4,39 (140)
<b>Habillement</b>	2002	4,63 (295)	3,76 (34)	4,60 (105)	4,74 (156)
<b>Habillement</b>	2003	4,57 (313)	4,93 (31)	4,44 (115)	4,59 (167)
<b>Habillement</b>	2005	5,37 (110)	5,36 (5)	5,24 (30)	5,39 (75)
<b>Agro-alimentaire</b>	2001	3,91 (53)	3,91 (13)	3,98 (22)	3,70 (18)
<b>Agro-alimentaire</b>	2002	3,91 (56)	3,95 (12)	4,03 (22)	3,60 (22)
<b>Agro-alimentaire</b>	2003	4,25 (58)	4,31 (14)	4,62 (22)	3,85 (22)
<b>Agro-alimentaire</b>	2005	4,18 (106)	4,03 (27)	4,17 (48)	4,29 (31)
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2001	4,57 (48)	5,37 (7)	4,69 (26)	3,77 (15)
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2002	4,85 (56)	5,05 (9)	4,93 (30)	4,28 (17)
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2003	4,93 (56)	4,83 (9)	5,38 (30)	4,54 (17)
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2005	4,83 (86)	4,30 (17)	4,86 (51)	5,27 (18)
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2001	3,65 (62)	3,70(17)	3,70 (38)	3,53 (7)
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2002	3,76 (66)	4,17(16)	3,73 (43)	3,77 (7)
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2003	4,04 (70)	4,36(18)	4,03 (45)	3,73 (7)
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2005	2,71 (2)	2,78(1)	2,64 (1)	

N.B Les productivités totales des facteurs (PTF) sont données selon différents niveaux de taille. Moins de 20 salariés (med1), de 20 à 99 (med2), plus de 100 salariés (med3). Entre parenthèses, le nombre d'observations par catégorie de taille des entreprises.

A l'exception peut-être du textile, la taille ne semble pas être un facteur de variabilité temporelle de la PTF. Par ailleurs, la relation entre la taille de l'organisation et son efficacité productive n'est pas aussi simple qu'on le suggère très généralement. Dans la littérature, il est souvent affirmé que les petites entreprises sont dans la difficulté de pouvoir obtenir les moyens de financement propres à leur garantir l'accès à des technologies capitalistiques efficaces. Parallèlement, il est souvent suggéré que la taille serait source d'économies d'échelle dans un assez grands nombre d'activités d'administration comme de commercialisation de sorte que la productivité et la compétitivité des petites entreprises seraient en retrait des plus grandes. Le tableau ci dessous n'apporte aucun élément de confirmation selon lequel les petites entreprises seraient moins efficaces que les grandes. Les PTF continuent d'être dispersées à la fois entre les différents secteurs et entre les entreprises classées en fonction de leur taille. De manière difficilement explicable, sur les années considérées, cette absence de hiérarchie de l'efficacité productive selon la taille vaut aussi bien pour des technologies faiblement capitalistiques, cas des activités liées au travail du cuir, que pour des secteurs où la variable capital joue un rôle généralement prépondérant (chimie et pharmacie).

On a indiqué plus haut la difficulté de décomposer les variations de production par unité de facteur en effet prix et effet quantités. L'approximation de l'effet prix par un indice général introduit une marge d'erreur. Le prix du panier de biens à la consommation augmente en effet quand le prix des produits manufacturés tend à baisser sous l'action de la concurrence. Si tel est le cas, l'usage de l'indice des prix à la consommation impliquerait une sous évaluation de la PTF. L'incertitude sur les prix nous amène à proposer deux calculs de productivité. Le premier conduit à travailler sur des valeurs ajoutées à prix courants. Si les prix ont baissé, pourquoi les productions de l'entreprise seraient déflatées par un indice qui laisse supposer qu'ils ont augmenté ? Le second calcul est davantage dans la logique des mesures habituelles de productivité puisqu'on accepte d'ajuster les valeurs de la production par les prix à la consommation.

Les résultats sont respectivement reportés dans les tableaux 16 et 17. Les indices de Törnqvist expriment des variations d'une année à l'autre. Ces pourcentages de variations sont sous l'influence, mais pas seulement, de facteurs aléatoires exogènes.

**Tableau 16 - Maroc : Indice de Törnqvist de la PTF.**  
**Valeur courante en dirhams et par secteur ( % de variation annuelle)**

Industries	Années	Moyenne échantillon	Médiane échantillon	Entreprises
<b>Textile</b>	2001			
<b>Textile</b>	2002	4,43	5,03	121
<b>Textile</b>	2003	4,83	4,23	142
<b>Textile</b>	2005	2,99	-1,81	34
<b>Cuir</b>	2001			
<b>Cuir</b>	2002	8,05	5,02	64
<b>Cuir</b>	2003	1,18	5,78	72
<b>Cuir</b>	2005	9,61	7,72	14
<b>Habillement</b>	2001			
<b>Habillement</b>	2002	1,45	3,37	261
<b>Habillement</b>	2003	8,37	5,15	295
<b>Habillement</b>	2005	14,23	2,23	99
<b>Agro-alimentaire</b>	2001			
<b>Agro-alimentaire</b>	2002	-1,44	0,77	52
<b>Agro-alimentaire</b>	2003	8,08	5,64	56
<b>Agro-alimentaire</b>	2005	3,23	2,69	39
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2001			
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2002	2,02	3,56	48
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2003	2,98	3,30	56
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2005	- 5,34	-0,02	33
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2001			
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2002	2,08	2,56	59
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2003	7,24	5,05	66
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2005	-11,58	-11,58	2

N.B l'indice est calculé comme le rapport entre le chiffre d'affaires en dirham à prix courant, rapporté à la moyenne pondérée des différents facteurs que sont le travail, le capital et les consommations intermédiaires. Hypothèses de rendements d'échelle constants

**Tableau 17 - Maroc : Indice de Törnqvist de la PTF**  
**Valeur constante en dirhams et par secteur ( % de variation annuelle)**

<b>Industries</b>	<b>Années</b>	<b>Moyenne échantillon</b>	<b>Médiane échantillon</b>	<b>Entreprises</b>
<b>Textile</b>	2001			
<b>Textile</b>	2002	3,3 %	3,9 %	121
<b>Textile</b>	2003	1,6 %	1,6 %	142
<b>Textile</b>	2005	1,2 %	-2,2 %	34
<b>Cuir</b>	2001			
<b>Cuir</b>	2002	6,5 %	4,3 %	64
<b>Cuir</b>	2003	-3,1 %	2,7 %	72
<b>Cuir</b>	2005	6,7 %	3,6 %	14
<b>Habillement</b>	2001			
<b>Habillement</b>	2002	-0,6 %	1,6 %	261
<b>Habillement</b>	2003	2,6 %	0,2 %	295
<b>Habillement</b>	2005	10,9 %	-2,9 %	99
<b>Agro-alimentaire</b>	2001			
<b>Agro-alimentaire</b>	2002	-2,1 %	0,1 %	52
<b>Agro-alimentaire</b>	2003	6,2 %	4,6 %	56
<b>Agro-alimentaire</b>	2005	1,9 %	1,7 %	39
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2001			
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2002	1,2 %	2,4 %	48
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2003	0,5 %	1,0 %	56
<b>Chimie et Pharmacie</b>	2005	-6,6 %	-1,2 %	33
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2001			
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2002	1,2 %	2,0 %	59
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2003	4,5 %	2,3 %	66
<b>Matières plastiques et non métalliques</b>	2005	-12,2 %	-12,2 %	2

N.B l'indice est calculé comme le rapport entre le chiffre d'affaires en dirham à prix constant, c'est-à-dire ajusté de l'évolution de l'indice des prix à la consommation, et rapporté à la moyenne pondérée des différents facteurs que sont le travail, le capital et les consommations intermédiaires. Hypothèses de rendements d'échelle constants

Dans le tableau 16, les gains de productivité mesurés par la médiane mettent en évidence des taux annuels compris entre -11,6 % et 7,7 %, assez différents de ceux que l'on obtient avec des moyennes sectorielles qui incorporent, par définition, des queues de distributions (-5,34 % à 14,2 %). Les pourcentages pour 2005 sont toutefois non interprétables pour des raisons sur lesquelles on ne reviendra pas. Ces pourcentages consolident, par ailleurs, une variation de PTF sur deux exercices (2003-2005). Le secteur des matières plastiques et des produits non métalliques confine évidemment à la caricature avec deux

entreprises seulement sur 2005 ! Le problème se manifeste également pour d'autres secteurs. Plus fiables, les gains de PTF sur 2001-2003 varient entre 2 % et 5 %. Les proportions sont de l'ordre de ce que l'on peut attendre d'une performance productive qui agrège potentiellement l'effet du progrès technique et de l'efficience technique, c'est-à-dire, l'effort que peuvent consentir les entreprises pour se positionner au plus près de la frontière des possibilités de production, par exemple en réduisant les sources de relâchements et de gaspillages de ressources productives. Les variations en volumes sont bien-sûr plus faibles. La médiane, que l'on privilie dans ce commentaire, est inférieure à 5 % dans tous les cas. Et en moyenne, sur les années 2001-2003, elle suggère des augmentations de 2,5 à 5 % en valeur (tableau 16) contre 1 à 3,5 % en volume (tableau 17). Dans les deux cas on est sur des ordres de grandeur comparables à ceux qu'on observait dans des pays industrialisés, mais vraisemblablement inférieurs aux taux de certains pays émergents à forte croissance économique.

#### ■ Les déterminants de la productivité

L'impact des déterminants de la productivité, notamment des variables du climat des affaires est proposé selon deux modalités de calcul. La première consiste à régresser la productivité totale des facteurs, calculée selon la méthode non paramétrique, sur le vecteur des variables ICA. Les PTF sont établies en adoptant la part moyenne de chacun des trois facteurs (travail, capital et consommations intermédiaires) observée dans chacun des six secteurs manufacturiers marocains. La seconde méthode consiste à estimer une technologie de production élargie à des facteurs explicatifs de la productivité. La spécification de Cobb-Douglas est privilégiée pour la facilité de lecture directe des élasticités de la production aux différents facteurs et à l'identification des rendements d'échelle. L'estimation est ainsi effectuée en une seule étape avec la production comme variable endogène et comme variables explicatives les intrants et facteurs influençant la PTF.

La première méthode produit les résultats consignés dans le tableau 18. Les déterminants de la PTF sont identifiés par la technique d'estimation OLS. On contrôle par ailleurs, pour l'hétérogénéité inobservable à la fois par un effet fixe pour chacun des trois secteurs étudiés, le textile servant de référence, et des effets fixes « années », lesquels captent l'hétérogénéité temporelle par rapport à 2001. Dans la base de données ICA, les variables de « perception » ont l'inconvénient d'être potentiellement affectées par une subjectivité de jugement du chef d'entreprise. En effet, l'appréciation portée sur un environnement peut-être

affectée par un éventuel biais d'endogénéité. Les variables ICA accordent, par exemple, une certaine importance à l'évaluation de la qualité des infrastructures publiques. A travers ce que le chef d'entreprise considère comme étant un problème, il peut y avoir une volonté cachée d'imputer à l'Etat une inefficacité fonctionnelle qui peut procéder de ses propres compétences. Ce genre de problème peut-être éliminé de deux manières. La première consiste à recourir à la technique de l'instrumentation par utilisation de différents estimateurs selon que la variable suspectée d'endogénéité est continue ou de caractère discontinu. Les exemples typiques en la matière sont les variables qualitatives ou présentant une troncature au niveau de l'observation. Dans ce cas, le modèle à variables qualitatives comme le modèle tobit, peuvent être utilisés. La seconde manière revient à utiliser, pour chacun des secteurs, la moyenne des perceptions régionales en lieu et place de la perception individuelle. En matière d'infrastructures, cette moyenne permet d'approcher la qualité de l'offre, même si la région est un espace géographique suffisamment vaste pour révéler de l'hétérogénéité que masquera la moyenne du secteur. L'acceptation de cette moyenne régionale presuppose toutefois que le choix de l'implantation de l'entreprise n'est pas lui-même endogène à l'efficacité.

En première analyse, la variance demeure faiblement expliquée, moins de 10 %, mais avec certains facteurs significatifs aux seuils usuels de confiance comme, par exemple, les problèmes d'infrastructure tels qu'appréciés à travers la présence de difficultés rencontrées dans la fourniture d'électricité. Dans la base ICA, les entrepreneurs sont amenés à évaluer l'importance de leurs problèmes par une évaluation qualitative de 1 à 7. La présence des problèmes similaires sur les télécommunications ressortait également de manière significative. Mais les deux phénomènes présentent une corrélation bilatérale qui affaiblit le significativité des coefficients lorsque les deux variables sont considérées simultanément tandis que le niveau du R<sup>2</sup> ajusté n'est pas amélioré.

Parallèlement, la possibilité donnée aux entreprises d'avoir accès aux moyens informatiques et de se doter d'un site web permet également d'améliorer l'efficacité productive. On repère ici toute l'importance en matière de qualité des infrastructures publiques marchandes. La participation étrangère au capital des organisations est faiblement significative, entre 10 % (régressions 3 et 4) et 15 %. Les délais bureaucratiques reconnus par les entreprises pour l'exportation sont également une source d'explication de la variance dans la régression 5 du tableau 18. Ce délai n'a été testé que pour les seules entreprises pour lesquelles il y a effectivement exportation, d'où la diminution sensible du nombre

d'observations. Cette réduction du tiers de l'échantillon n'affecte pas la significativité statistique des variables précitées qui demeurent robustes. Par ailleurs on demeure dans les mêmes pourcentages d'explication de la variance, ce qui démontre l'importance de l'hétérogénéité inobservable qui ne peut être captée par les seules variables muettes. On observera par ailleurs que ni la taille, ni le caractère exportateur ne s'avèrent être des facteurs pertinents pour l'explication de la variance de la PTF non paramétriques.

**Tableau 18 - Maroc : facteurs explicatifs de la PTF non paramétrique**

<i>Variable dépendante : PTF calculée à partir de l'indice non paramétrique de Törnqvist</i>					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Taille = moins 20 salariés</b>	-0.833 (1.97)**	-0.832 (1.97)**			
<b>Taille = 20-99 salariés</b>			1.219 (1.24)	1.219 (1.24)	-0.604 (0.29)
<b>Taille = 100 salariés et plus</b>			-1.033 (1.28)	-1.032 (1.27)	-2.837 (1.61)
<b>Part du capital étranger</b>	0.018 (1.62)	0.018 (1.63)	0.018 (1.68)*	0.018 (1.68)*	0.017 (1.28)
<b>Exportations ( %)</b>	-0.001 (0.09)	-0.001 (0.09)	0.000 (0.01)	0.000 (0.01)	-0.014 (0.52)
<b>Education supérieure</b>	0.042 (1.56)	0.042 (1.57)	0.041 (1.51)	0.041 (1.52)	-0.015 (0.49)
<b>Problèmes d'électricité<sup>+</sup></b>	-2.273 (2.38)**	-2.294 (2.42)**	-2.180 (2.28)**	-2.201 (2.32)**	-3.608 (3.16)***
<b>Utilisation d'un site web<sup>+</sup></b>	9.084 (2.87)***	9.206 (2.90)***	10.040 (2.97)***	10.161 (3.00)***	6.326 (1.61)
<b>Expérience chef d'entreprise</b>	0.032 (0.84)	0.032 (0.83)	0.032 (0.82)	0.031 (0.81)	0.027 (0.40)
<b>Durée pour exporter</b>					-0.195 (2.09)**
<b>Muette Habillement</b>	8.417 (8.29)***	8.410 (8.29)***	8.584 (8.16)***	8.577 (8.16)***	9.869 (6.58)***
<b>Muette agro-alimentaire</b>	-1.545 (1.89)*	-1.561 (1.91)*	-1.337 (1.59)	-1.352 (1.61)	-1.413 (1.70)*
<b>Muette Chimie</b>	-0.342 (0.35)	-0.356 (0.36)	-0.357 (0.36)	-0.370 (0.37)	2.774 (1.13)
<b>Muette 2002</b>		-1.010 (1.09)		-1.009 (1.09)	-0.369 (0.31)
<b>Muette 2003</b>		-0.577 (0.61)		-0.566 (0.60)	0.356 (0.30)
<b>Constante</b>	8.415 (5.50)***	8.965 (6.12)***	6.004 (4.19)***	6.552 (4.57)***	10.897 (3.56)***
<b>Observations</b>	1593	1593	1593	1593	1024
<b>R<sup>2</sup> ajusté</b>	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07

Robuste t statistique entre parenthèses. Pour les variables muettes, les entreprises de moins de 20 salariés sont la référence. Au niveau des secteurs c'est le textile qui est la référence, 2001 pour les différentes années.  
\* significatif à 10 %; \*\* significatif à 5 %; \*\*\* significatif à 1 %, + , désigne les moyennes régionales de la variable

Pour ce qui concerne le modèle de la fonction de production élargie aux facteurs ICA, les résultats montrent qu'on explique environ 90 % de la variance de l'output et par ailleurs, la technologie fournit des élasticités de la production aux intrants qui sont d'un ordre de grandeur attendu. En d'autres termes, L'hypothèse de rendements d'échelle unitaires n'est pas rejetée, seule compatible avec la maximisation du profit dans un contexte de concurrence. Si les différentes spécifications proposées dans le tableau 19 suggèrent toujours que la taille des entreprises marocaines n'est pas un facteur d'influence de l'efficacité productive, en revanche, l'exportation est désormais une variable qui trouve sa place parmi les facteurs contributeurs de la PTF. Les variables d'infrastructure demeurent aussi robustes qu'avec le modèle non paramétrique. C'est le cas du site web et des problèmes de qualité de livraison du courant électrique. Les instabilités de tensions et les délestages sont donc perturbateurs. On ajoute par ailleurs, variables qui relèvent en partie de l'action délibérée de l'organisation, que l'expérience du chef d'entreprise et la qualité de son personnel, appréciée par le pourcentage de salariés ayant un niveau d'éducation supérieur, sont aussi des variables potentiellement explicatives de l'efficacité productive. Globalement, on constate cependant que le modèle de la fonction de production montre que beaucoup de variables ICA sont corrélées aux intrants. Pour une variance expliquée qui ne bouge qu'à la marge, ces variables captent ainsi une partie de l'explication de l'output qui était initialement saisie par les facteurs primaires (cf., régression 1 du tableau 19).

En conclusion de ce coup de projecteur sur le cas marocain, quelques résultats marquants se dégagent de cette étude. La variation de l'échantillon d'entreprises marocaines entre les différentes années d'enquêtes ICA est dommageable à la comparaison des niveaux et des variations de productivité dans le temps. L'enquête 2005, du moins la version qu'on a eu à connaître, est à cet égard très différente des précédentes. La représentation de chacun des secteurs dans le temps pose de réels problèmes pour l'inférence, pour les comparaisons dans le temps. Par ailleurs, la mesure des productivités est sans doute sensible à l'indice des prix utilisé pour déflater l'output. Dans un contexte où le prix mondial des produits manufacturés est plutôt à la baisse, le risque d'une sous-évaluation de la productivité par utilisation d'un indice des prix à la consommation est réel. Exprimée en valeur ou en volume, c'est-à-dire à prix courant ou à prix constant, la PTF a été d'ampleur modérée, pas nécessairement en compatibilité avec le renforcement de la concurrence externe et la libéralisation commerciale interne.

**Tableau 19 - La fonction de production élargie et les facteurs explicatifs de la productivité**

	<i>Variable dépendante : Log (chiffre d'affaires)</i>					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Log (travail)</b>	0.428 (18.62)***	0.428 (11.83)***	0.428 (11.82)***	0.425 (11.75)***	0.425 (11.74)***	0.414 (9.05)***
<b>Log (capital)</b>	0.107 (9.74)***	0.102 (9.29)***	0.102 (9.29)***	0.102 (9.31)***	0.102 (9.31)***	0.108 (6.22)***
<b>Log (conso intermédiaires)</b>	0.490 (22.73)***	0.489 (22.07)***	0.489 (21.98)***	0.488 (21.98)***	0.488 (21.89)***	0.465 (16.89)***
<b>Taille (20-99)</b>		0.080 (1.63)	0.080 (1.63)	0.082 (1.67)*	0.082 (1.67)*	0.001 (0.02)
<b>Taille (100 et plus)</b>		0.013 (0.16)	0.013 (0.16)	0.003 (0.04)	0.003 (0.04)	-0.035 (0.30)
<b>Part du capital étranger</b>		0.002 (4.35)***	0.002 (4.34)***	0.002 (4.20)***	0.002 (4.19)***	0.002 (3.76)***
<b>Exportations ( %)</b>	0.000 (0.11)	0.000 (0.10)				
<b>Export*textile</b>				-0.000 (0.96)	-0.000 (0.97)	-0.000 (0.47)
<b>Export*habillement</b>				0.001 (2.50)**	0.001 (2.49)**	0.002 (1.86)*
<b>Export*chimie</b>				-0.002 (1.39)	-0.002 (1.39)	-0.007 (2.95)***
<b>Education supérieure</b>	0.005 (3.68)***	0.005 (3.67)***	0.005 (3.59)***	0.005 (3.59)***	0.005 (2.94)***	0.005
<b>Problèmes d'électricité<sup>+</sup></b>	-0.059 (1.70)*	-0.059 (1.70)*	-0.073 (2.10)**	-0.073 (2.09)**	-0.073 (2.34)**	-0.093
<b>Utilisation d'un site web<sup>+</sup></b>	0.554 (2.69)***	0.552 (2.68)***	0.575 (2.81)***	0.572 (2.81)***	0.635 (2.78)***	0.635
<b>Expérience chef entreprise</b>	0.003 (2.84)***	0.003 (2.85)***	0.003 (2.41)**	0.003 (2.41)**	0.003 (0.17)	-0.000
<b>Durée pour exporter</b>						-0.009 (2.41)**
<b>Muette habillement</b>	-0.056 (1.49)	-0.036 (0.92)	-0.036 (0.92)	-0.137 (2.39)**	-0.137 (2.39)**	-0.203 (1.77)*
<b>Muette agro-alimentaire</b>	0.408 (7.70)***	0.390 (7.04)***	0.391 (7.04)***	0.383 (6.54)***	0.383 (6.53)***	0.323 (4.41)***
<b>Muette Chimie</b>	0.548 (10.16)***	0.429 (7.47)***	0.430 (7.47)***	0.430 (7.12)***	0.431 (7.12)***	0.785 (5.79)***
<b>Muette 2002</b>	-0.004 (0.13)		-0.004 (0.13)		-0.005 (0.15)	0.009 (0.25)
<b>Muette 2003</b>	0.022 (0.70)		0.021 (0.69)		0.021 (0.68)	0.042 (1.14)
<b>Constante</b>	2.458 (24.80)***	2.331 (20.63)***	2.326 (20.66)***	2.393 (20.14)***	2.388 (20.24)***	2.658 (15.84)***
<b>Observations</b>	1616	1593	1593	1593	1593	1024
<b>R<sup>2</sup> ajusté</b>	0.90	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91

Robuste t statistique entre parenthèses. Pour les muettes multiplicatives sur les exportations l'agro-alimentaire est la référence. Sur les muettes additives c'est le textile. 2001 tient ce rôle de référence pour les années.

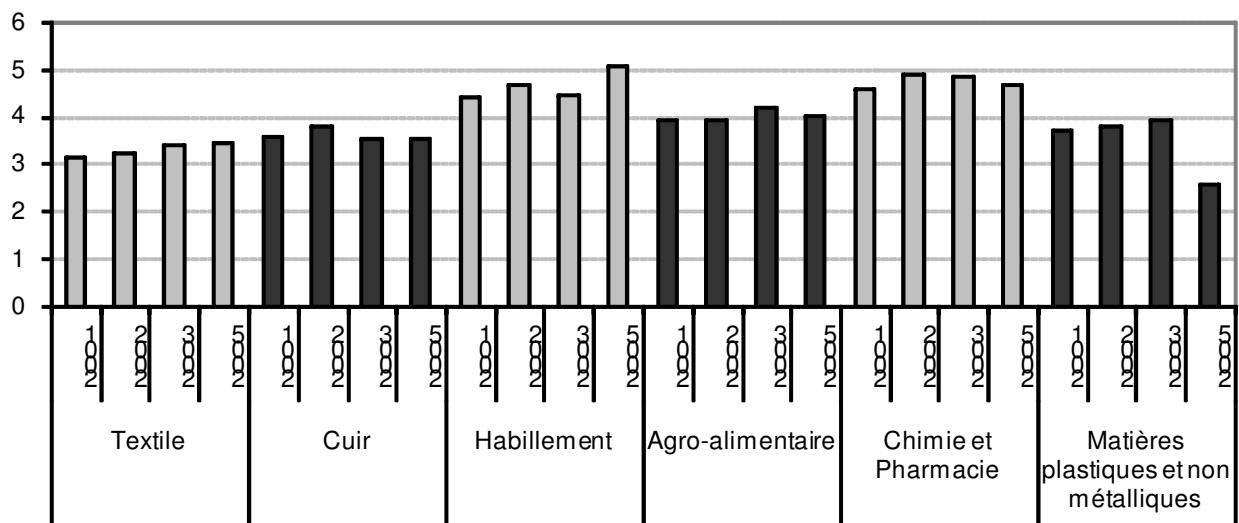
\* significatif à 10 %; \*\* significatif à 5 %; \*\*\* significatif à 1 % ; (+), Moyenne régionale de la variable.

Sauf pour des secteurs traditionnellement utilisateurs de capital technique, cas de la chimie ou de l'agro-alimentaire, la productivité (PTF) des entreprises marocaines semble peu affectée par la taille et l'intensité capitaliste. Ces dimensions sont pourtant mises en avant dans l'explication de la menace des grands pays asiatiques qui auraient l'avantage de reporter les coûts fixes sur des niveaux de production très élevés. Que l'on raisonne sur l'explication de la PTF non paramétrique ou sur la fonction de production élargie, dans les deux cas on a une certaine stabilité des déterminants de l'efficacité productive. Cette efficacité productive suggère la sensibilité aux variables de l'environnement économique, notamment à la qualité des infrastructures publiques marchandes. Ces dernières doivent permettre des livraisons satisfaisantes de l'électricité et un accès commode aux technologies de l'information, notamment à travers la qualité des communications téléphoniques ou la présence de l'internet qui se manifeste ici par la présence d'un site web.

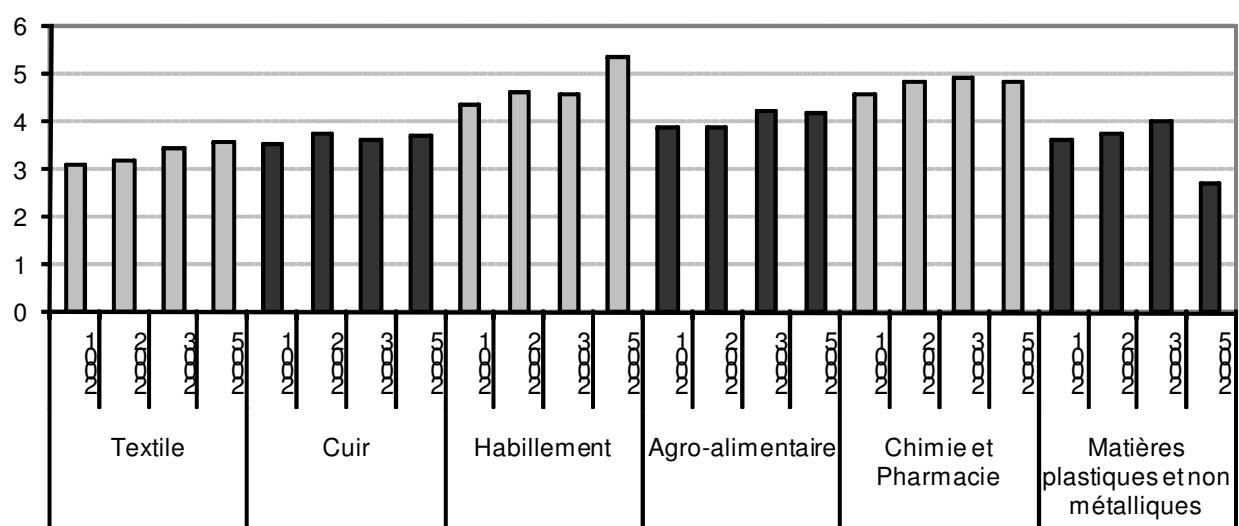
L'analyse économétrique de ces déterminants montre également l'importance des variables relevant de l'efficacité organisationnelle, de la qualité des salariés mesurée par le pourcentage de cette population ayant un niveau d'enseignement supérieur ou une bonne expérience des chefs d'entreprises. En revanche, en dehors de la sensibilité de l'efficacité productive à la durée nécessaire pour mener à bonne fin une activité d'exportation, on ne rejette pas l'hypothèse que les variables institutionnelles sont non pertinentes sur les échantillons testés.

## Graphiques relatifs aux différents secteurs marocains

**PTF Médiane (PPP)**

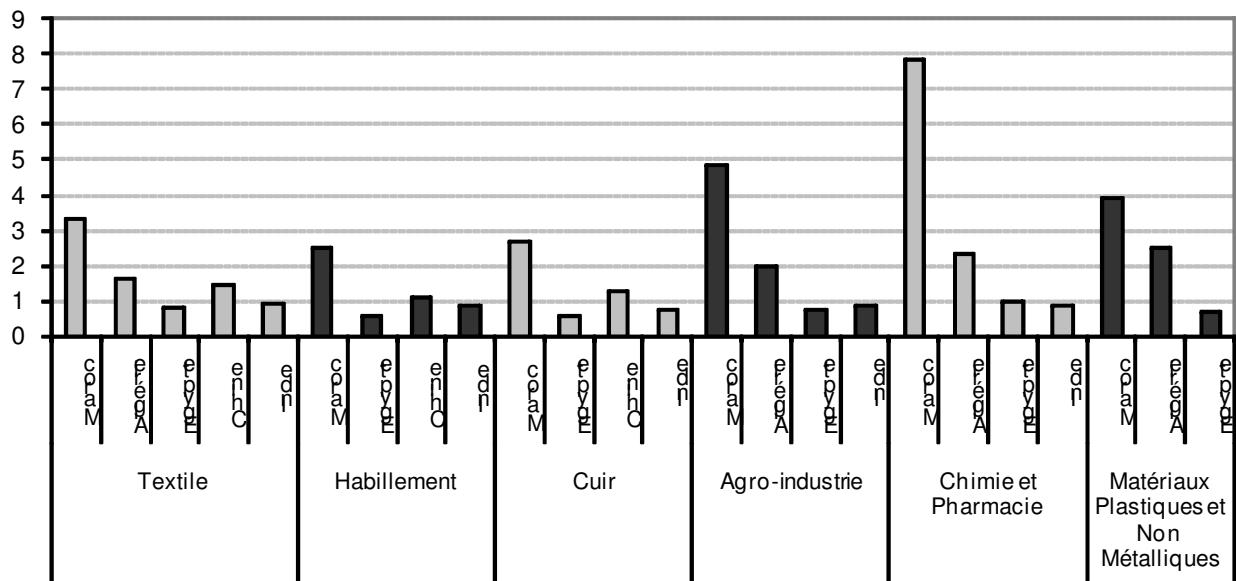


**PTF Médiane**

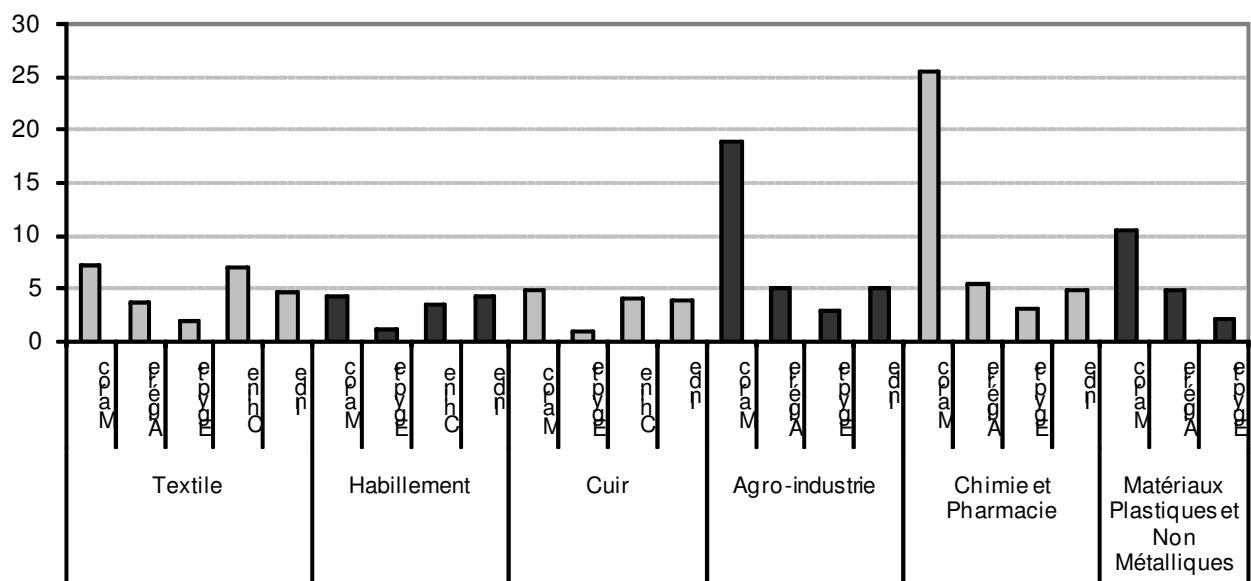


## Annexe : Comparaisons internationales des salaires par travailleur, de leur productivité et du coût unitaire du travail

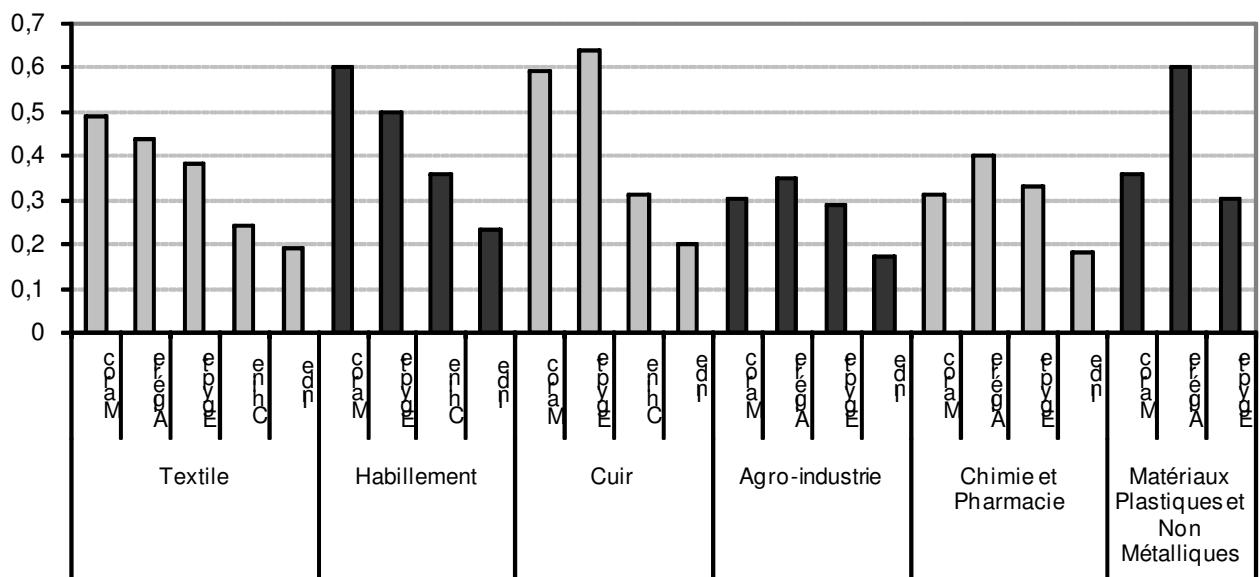
**Salaire par travailleur**



**Productivité Partielle**



### Coût unitaire du travail



#### *2 - Application au cas du Liban*

- La productivité et caractéristiques des entreprises

Au niveau d'une petite économie comme le Liban, dans son rapport à l'efficacité productive, le rôle de la taille, mesurée par trois classes d'effectifs : moins de 20 salariés, de 20 à 99, 100 et plus, s'avère hypothétique et pour un certain nombre de raisons.

- La première tient à ce qui est désigné par « grande » taille qui reste très relatif dans un contexte où la mondialisation pousse à identifier ces structures sur des niveaux de production et de personnels sensiblement plus élevés que les échelles de production libanaises. On observera, que les grandes entreprises ne comptent ici que pour environ 10 % de la population échantillonnée.
- La seconde limite est inhérente au petit effectif sur lequel on raisonne. L'étude ne comporte que 148 entreprises, tous secteurs confondus. C'est peu, même si la petite taille du pays peut laisser penser qu'on est sur des bases acceptables du point de vue de la représentation en pourcentage de la population mère. Quoi qu'il en soit, la simple mesure de la productivité apparente occasionne la perte de plus de moitié de la population de départ.
- La troisième limite procède de la technologie de production. Une réflexion sur des productivités apparentes du travail peut laisser croire que pour un secteur donné, la technologie est homogène à travers les différentes classes d'effectifs retenues. La

réalité est vraisemblablement différente, faite d'une technologie dont on peut supposer qu'elle est d'autant plus capitalistique que la taille de l'organisation s'élève. Sous les réserves auxquelles nous astreint le commentaire précédent, il semble que si un effet taille existe, celui-ci n'est positif que pour les secteurs de l'agro-alimentaire et de la construction.

Dans le cas de la *construction*, la productivité apparente du travail s'élève avec la taille en même temps que le coût unitaire du travail diminue. Le cas de l'agro-alimentaire est plus problématique dans la mesure où un raisonnement sur les médianes inverse la conclusion relative aux moyennes, du moins sur les deux premières classes d'effectifs. L'effet est cependant plus « robuste » lorsqu'on prend également en compte les quatre entreprises comptant plus de 100 salariés. On est là sur deux secteurs qui ne sont pas parmi les plus capitalistiques. On peut donc supposer que cette évolution n'est pas seulement dictée par la contribution « cachée » du capital technique.

A l'inverse, les activités dans le *textile* et l'*habillement* suggèrent que l'effet taille pourrait jouer défavorablement. C'est un résultat quelque peu surprenant, au moins au niveau du textile pour lequel il est souvent fait mention d'économies d'échelle qui seraient à l'origine de la fermeture progressive des unités de tissage et de filature dans nombre de pays en développement. Le secteur du *bois et de l'ameublement* semble également rejeter l'hypothèse d'une amélioration de la performance productive avec l'élargissement de l'effectif. Pour le secteur du *commerce de gros et de détail*, sur un échantillon d'une quarantaine d'entreprises, soit près du tiers des entreprises considérées dans le tableau, aucune différence marquante n'est révélée, que ce soit sur le niveau de la productivité apparente ou sur le coût unitaire. Ces deux variables restent très comparables avec la moyenne comme avec la médiane.

La conclusion qui s'impose est donc la suivante : au Liban, la petite taille ne fait pas obstacle à l'efficacité. Mais cette conclusion doit encore être nuancée dans la mesure où elle ne préjuge en rien de la capacité qu'on les entreprises, toute catégories de taille confondues, de se montrer efficaces et de survivre dans l'environnement de libéralisation international. Compte tenu de ce que les différents secteurs sont utilisateurs de technologies très différentes, une comparaison intersectorielle des performances productives nationales en niveau n'est pas très pertinente (tableau 20). Les comparaisons internationales par secteur sont en revanche plus intéressantes (tableau 21).

**Tableau 20 - Productivité apparente et coût unitaire du travail au Liban**

		Productivité apparente du travail				Coût unitaire du travail			
		0-19	20-99	100 et +	0-19	20-99	100 et +		
<b>Agro-industrie</b>	<i>moyenne</i>	2.32	7	2.88	10	2.93	4	0.32	7
	<i>médiane</i>	2.07		1.61		3.11		0.24	
<b>Textiles</b>	<i>moyenne</i>	1.87	4	1.65	3			0.36	4
	<i>médiane</i>	1.25		1.49				0.33	
<b>Habillement</b>	<i>moyenne</i>	3.54	3	2.52	7			0.29	3
	<i>médiane</i>	1.46		1.78				0.35	
<b>Cuir</b>	<i>moyenne</i>	1.91	3	1.17	2	1.06	I	0.41	3
	<i>médiane</i>	1.66		1.17		1.06		0.38	
<b>Chimie et pharmacie</b>	<i>moyenne</i>			3.75	3			0.25	3
	<i>médiane</i>			4.15				0.22	
<b>Machines et produits métalliques</b>	<i>moyenne</i>			1.90	2			0.51	2
	<i>médiane</i>			1.90				0.51	
<b>Mat non métalliques et en plastic</b>	<i>moyenne</i>	2.99	I	2.41	4			0.33	I
	<i>médiane</i>	2.99		2.26				0.33	
<b>Electronique</b>	<i>moyenne</i>			4.78	I			0.17	I
	<i>médiane</i>			4.78				0.17	
<b>Bois et meubles</b>	<i>moyenne</i>	4.53	4	1.43	7	1.00	3	0.27	4
	<i>médiane</i>	3.61		1.47		0.83		0.21	
<b>Papier</b>	<i>moyenne</i>					4.31	I		
	<i>médiane</i>					4.31			
<b>Autres manufacturés</b>	<i>moyenne</i>	1.29	4	1.01	2			0.49	4
	<i>médiane</i>	1.42		1.01				0.48	
<b>Services de l'Etat</b>	<i>moyenne</i>			1.99	I			0.21	2
	<i>médiane</i>			1.99				0.21	
<b>Autres services</b>	<i>moyenne</i>	4.34	9	6.05	7	0.50	4	0.43	9
	<i>médiane</i>	3.87		3.63		0.40		0.43	
<b>Commerce de détail et de gros</b>	<i>moyenne</i>	5.87	I6	5.74	I6	3.69	I	0.21	I6
	<i>médiane</i>	4.70		3.79		3.69		0.23	
<b>Transport</b>	<i>moyenne</i>	3.73	I	5.09	2	0.80	I	0.20	I
	<i>médiane</i>	3.73		5.09		0.80		0.20	
<b>Hôtels and restaurants</b>	<i>moyenne</i>	1.02	2	3.15	3			0.32	2
	<i>médiane</i>	1.02		2.74				0.32	
<b>Construction</b>	<i>moyenne</i>	5.04	6	12.27	5			0.20	6
	<i>médiane</i>	3.31		14.93				0.18	

Remarques : les productivités sont données en niveau tandis que le coût unitaire du travail est donnée par rapport à la valeur ajoutée.

**Tableau 21 - Productivité apparente et coût unitaire du travail au Liban  
(milliers de dollars)**

Pays/Secteurs	Productivité Apparente (Moyenne)	Productivité Apparente (Médiane)	Coût Unitaire (Moyenne)	Coût Unitaire (Médiane)	Nombre d'entreprises
<b><i>Textiles</i></b>					
Algérie (2002)	4,27	3,58	0,57	0,44	27
Egypte (2006)	3,47	1,87	0,50	0,38	127
<b>Liban (2006)</b>	<b>1,78</b>	<b>1,49</b>	<b>0,45</b>	<b>0,35</b>	<b>7</b>
Maroc (2004)	10,61	7,11	0,60	0,49	148
<b><i>Cuir</i></b>					
Egypte (2006)	1,40	0,87	0,51	0,64	25
<b>Liban (2006)</b>	<b>1,52</b>	<b>1,63</b>	<b>0,38</b>	<b>0,39</b>	<b>6</b>
Maroc (2004)	6,13	4,70	0,69	0,59	77
<b><i>Habillement</i></b>					
Egypte (2006)	2,27	1,11	0,61	0,50	83
<b>Liban (2006)</b>	<b>2,83</b>	<b>1,62</b>	<b>0,31</b>	<b>0,34</b>	<b>10</b>
Maroc (2004)	6,42	4,17	0,63	0,60	315
<b><i>Agro-industrie</i></b>					
Algérie (2002)	6,71	4,93	0,53	0,35	27
Arabie S. (2005)	27,93	18,42	0,37	0,36	75
Egypte (2006)	9,28	2,91	0,38	0,29	107
<b>Liban (2006)</b>	<b>3,38</b>	<b>2,13</b>	<b>0,26</b>	<b>0,24</b>	<b>24</b>
Maroc (2004)	29,43	18,87	0,72	0,30	60
<b><i>Bois et meubles</i></b>					
Arabi (2005)	16,86	14,97	0,40	0,36	37
Egypte (2006)	3,90	1,58	0,95	0,60	39
<b>Liban (2006)</b>	<b>3,07</b>	<b>1,47</b>	<b>0,47</b>	<b>0,50</b>	<b>14</b>
<b><i>Plastic et non métallique</i></b>					
Algérie (2002)	5,77	4,82	0,69	0,60	41
<b>Liban (2006)</b>	<b>3,60</b>	<b>2,97</b>	<b>0,34</b>	<b>0,29</b>	<b>5</b>
Egypte (2006)	9,87	1,97	0,57	0,30	53
Maroc (2004)	14,83	10,35	0,43	0,36	70

Remarques : les productivités sont données en niveau tandis que le coût unitaire du travail est donné par rapport à la valeur ajoutée

Bien sûr, les technologies sont sujettes à différer d'un pays à l'autre, mais pour des niveaux de développement comparables, les caractéristiques centrales des distributions, moyenne ou médiane, révèlent sans doute une information interprétable en termes d'efficacité

productive et de rentabilité. Le coût unitaire se présente en effet comme l'inverse du taux de marge. En d'autres termes, un plus faible pourcentage de la valeur ajoutée dédiée aux salaires traduit une rentabilité potentiellement meilleure

Le Liban se caractérise dans le tableau ci-dessus par une faible population d'entreprises observées, mais également par une forte déperdition sur la population de départ (450 entreprises interviewées). Cette attrition n'est pas forcément liée à l'absence des informations requises pour le calcul des indicateurs de la performance productive. Elle est plus directement associable à l'impossibilité de réunir, sur une base plus large, une population permettant de croiser cette information avec les facteurs qui en fournissent potentiellement l'explication au niveau des variables du climat des affaires et de l'investissement.

Par la productivité apparente le Liban ne diffère pas très sensiblement de l'Egypte, pays pour lequel une enquête ICA a été également diligentée en 2006. Naturellement c'est un commentaire de portée très générale qu'il conviendra d'affiner en fonction des secteurs. En revanche, le Liban se positionne systématiquement en retrait de l'Arabie Saoudite et du Maroc, mais également de l'Algérie. Les taux de change courants, utilisés pour convertir les données nationales en dollars, peuvent avoir leur part d'explication. Des calculs similaires exécutés pour un taux de change constant n'ont pas donné lieu à des résultats différents. La productivité en valeur est donc relativement faible en comparaison des performances régionales. Les salaires sont cependant encore plus faibles de sorte que cette performance productive n'est pas rédhibitoire à un bon niveau de compétitivité.

Sur la base de la médiane, les entreprises libanaises consacreraient de 30 % à 50 % de leur valeur ajoutée au paiement des salaires, soit beaucoup moins que le Maroc sur un secteur pourtant aussi stratégique que le textile et l'habillement. Ces niveaux de coûts unitaires sont cependant bien plus élevés que ceux observés en Chine ou en Inde qui s'échelonnent, selon les secteurs, de 20 % et 30 %. Dans son contexte régional, le Liban n'est donc pas trop affecté. D'une certaine manière, on peut dire qu'il est compétitif puisqu'il fait mieux que ses voisins. La montée en puissance des productions asiatiques laisse, en revanche, présager des pertes de parts de marché à la fois sur le marché local et sur le terrain de l'exportation dans la sous région, même si les coûts de transport et d'assurance sont de nature à atténuer ces différences.

Une analyse régionale et par secteur suggère que le Liban est bien positionné sur les produits agro-alimentaires avec un coût unitaire compris entre 0.26 et 0.24 selon qu'on regarde la moyenne ou la médiane. Il est également dans une situation plutôt favorable sur les produits non métalliques et les matières plastiques. Dans l'ensemble, la comparaison compétitive avec l'Egypte, pays avec lequel on a souligné la proximité de la productivité apparente du travail, est toujours à l'avantage du Liban. Par le faible niveau du coût unitaire, les producteurs sont loin de devoir sacrifier leur marge pour un taux de change donné. Cela s'avère plus difficile pour l'Egypte où la masse des salaires absorbe une partie plus significative de la valeur ajoutée. Dans ce contexte, mais le Maroc est également dans ce cas, toute évolution défavorable des prix (hausse des matières premières, baisse des prix de commercialisation des produits manufacturés) se traduirait par une incitation à déprécier le taux de change réel.

**Tableau 22 - Productivité Totale des Facteurs et Intensité Capitalistique :  
Médianes par pays et par secteur (en niveau)**

PAYS/GROUPE	PTF	PTF1	PTF2	PTF3	K/L	K/L1	K/L2	K/L3
<b>Textiles</b>								
Algérie (2002)	3,06	3,78	2,40	1,65	1,84	0,47	5,01	3,02
Egypte (2006)	1,76	1,64	1,62	1,91	5,96	8,38	6,79	5,15
<b>Liban (2006)</b>	<b>1,66</b>	<b>4,96</b>	<b>1,18</b>		<b>0,56</b>	<b>0,17</b>	<b>10,74</b>	
Maroc (2004)	3,45	3,77	3,39	3,34	6,09	7,16	6,12	4,67
<b>Habillement</b>								
Egypte (2006)	1,93	1,96	1,79	2,16	2,24	1,23	5,30	2,06
<b>Liban (2006)</b>	<b>2,29</b>	<b>3,10</b>	<b>2,29</b>		<b>1,05</b>	<b>0,74</b>	<b>1,82</b>	
Maroc (2004)	4,57	4,49	4,47	4,59	1,51	3,11	1,36	1,51
<b>Agro-industrie</b>								
Algérie (2002)	2,46	2,49	2,52	2,46	5,05	7,95	3,94	12,91
A .Saoudite (2005)	3,94		3,53	4,19	17,44		20,28	10,95
Egypte (2006)	2,32	2,12	1,97	2,59	7,94	4,61	9,73	8,37
<b>Liban (2006)</b>	<b>2,24</b>	<b>2,42</b>	<b>2,24</b>	<b>2,23</b>	<b>2,54</b>	<b>3,02</b>	<b>2,07</b>	<b>4,18</b>
Maroc (2004)	4,32	4,31	4,65	3,86	14,32	5,86	17,35	14,90
<b>Bois et ameublement</b>								
A. Saoudite (2005)	4,99	5,86	4,93	5,14	12,68	8,18	16,71	9,25
Egypte (2006)	1,92	1,89	1,82	2,66	3,81	3,27	9,89	3,25
<b>Liban (2006)</b>	<b>2,26</b>	<b>3,19</b>	<b>2,06</b>	<b>1,79</b>	<b>2,99</b>	<b>3,18</b>	<b>2,49</b>	<b>3,25</b>

Pour la productivité totale des facteurs (PTF), le tableau 22 permet d'apprécier le niveau de la performance productive par secteur en conservant la typologie des entreprises classées selon trois catégories croissantes d'emplois : moins de 20 salariés, de 20 à 99, 100 et

plus, que l'on repère par les chiffres 1, 2, 3 accolés à la variable d'observation. La variation entre les niveaux de PTF selon l'emploi des entreprises trouve une limite importante dans le nombre d'organisations concernées. Pour le Liban, toutes tailles confondues, les PTF reposent sur 7 entreprises pour le textile, 10 pour l'habillement, 22 pour l'agro-alimentaire et 14 pour le bois et l'ameublement ! La partie droite du tableau renseigne sur la technologie de production utilisée à travers le rapport du stock de capital à l'effectif permanent qui appréhende l'intensité capitalistique.

La conclusion selon laquelle les organisations productives libanaises seraient d'une efficacité assez proche des entreprises égyptiennes n'est pas démentie. Pour les deux pays, les entreprises se retrouvent dans la queue de distribution des entreprises les moins efficaces avec un écart d'efficacité qui semble être de moitié inférieur à celui du Maroc. L'analyse des PTF et des intensités capitalistiques est loin de mettre en évidence une supériorité de la « grande » entreprise sur les petites organisations. A l'analyse, il semble pourtant que ces dernières mobilisent une technologie de production plutôt moins intensive en capital avec cependant quelques exceptions concernant notamment l'Egypte, pour le textile et les activités de transformation du bois, et le Maroc pour l'habillement.

### ***L'environnement et le climat de l'investissement***

Les variables relatives au climat des affaires et à l'investissement peuvent être regroupées en trois grandes catégories. La caractérisation des entreprises et leur efficacité de fonctionnement sont réunies sous le vocable : *environnement organisationnel*. Les effets de l'environnement extérieurs à l'organisation sont différenciés selon que les variables d'intérêt relèvent de l'*environnement économique* ou l'*environnement institutionnel*. Le contenu de chacune de ces rubriques aurait pu être plus large. On le définit ici en fonction de l'importance de la variable, mais également de la possibilité de constituer un vecteur d'informations autour des mêmes entreprises de manière à situer l'interaction entre toutes ces variables et leur rapport éventuel à la performance productive.

**Tableau 23 - Variables caractérisant le mode de fonctionnement et l'environnement extérieur des entreprises libanaises**  
 (Les données expriment des moyennes d'échantillon et les chiffres entre parenthèses définissent le nombre d'entreprises considérées)

	Textiles	Cuir	habillement	Agro-industrie	Métal et machines	Electronique	Chimie et pharmacie	Bois et meubles	non métal et plastic
<b>Environnement Organisationnel</b>									
Taille	21,1 (7)	53,7 (6)	35,3 (10)	118,8 (22)	37,3 (3)	25,0 (1)	52,7 (3)	55,0 (15)	35,3 (6)
Exportations ( % des ventes)	36,0 (7)	16,7 (6)	24,9 (10)	20,0 (22)	31,7 (3)	0,0 (1)	5,7 (3)	20,2 (15)	3,3 (6)
Propriété étrangère ( % of capital)	0,0 (7)	0,0 (6)	0,0 (10)	3,6 (22)	0,0 (3)	0,0 (1)	0,0 (3)	0,0 (15)	15,7 (6)
Education sup ( % du personnel)	9,6 (7)	8,7 (6)	11,9 (10)	21,6 (21)	3,3 (3)	80,0 (1)	31,0 (3)	22,9 (15)	24,3 (6)
Utilisation de site web ( % entr)	42,9 (7)	16,7 (6)	30,0 (10)	50,0 (22)	66,7 (3)	100,0 (1)	33,3 (3)	80,0 (15)	50,0 (6)
<b>Environnement Economique</b>									
Contrainte Electricité +	42,9 (7)	83,3 (6)	90,0 (10)	72,7 (22)	66,7 (3)	100,0 (1)	100,0 (3)	80,0 (15)	66,7 (6)
Contrainte télécom+	28,6 (7)	33,3 (6)	10,0 (10)	31,8 (22)	33,3 (3)	0,0 (1)	33,3 (3)	33,3 (15)	16,7 (6)
Contrainte transport+	42,9 (7)	16,7 (6)	40,0 (9)	54,5 (22)	33,3 (3)	0,0 (1)	100,0 (3)	46,7 (15)	83,3 (6)
Contrainte accès au financement+	28,6 (7)	50,0 (6)	30,0 (10)	31,8 (21)	66,7 (3)	100,0 (1)	66,7 (3)	40,0 (15)	83,3 (6)
Facilité de découvert ( % of total)	57,1 (7)	50,0 (6)	60,0 (10)	59,1 (22)	33,3 (3)	0,0 (1)	100,0 (3)	66,7 (15)	83,3 (6)
<b>Environnement Institutionnel</b>									
Contrainte Corruption +	42,9 (7)	83,3 (6)	80,0 (10)	68,2 (22)	100,0 (3)	100,0 (1)	66,7 (3)	66,7 (15)	50,0 (6)
Nombre de jours pour importer	9,2 (5)	5,8 (5)	4,3 (6)	10,3 (13)	7,5 (2)		3,3 (3)	7,2 (9)	7,5 (4)
Nombre de jours pour exporter	7,8 (4)	3,3 (3)	2,0 (5)	3,5 (12)	6,5 (2)		4,0 (2)	7,0 (9)	11,0 (2)
Paiement informel ( % des	2,0 (7)	0,5 (4)	3,9 (7)	1,6 (19)	4,0 (3)	10,0 (1)	2,0 (3)	2,3 (14)	0,2 (3)

	<b>Construction</b>	<b>Papier</b>	<b>Autre manufacturés</b>	<b>Autres services</b>	<b>Commerce de gros et détail</b>	<b>Hôtels et restaurants</b>	<b>Transport</b>	<b>Services publics</b>
<b>Environnement Organisationnel</b>								
Taille	71,9 (13)	66,0 (2)	23,2 (6)	74,3 (20)	30,8 (36)	27,8 (5)	42,5 (4)	25,0 (1)
Exportation ( % des ventes)	0,8 (13)	24,0 (2)	21,7 (6)	6,0 (20)	8,6 (36)	0,0 (5)	10,0 (4)	0,0 (1)
Propriété étrangère ( % capital)	6,9 (13)	0,0 (2)	0,0 (6)	3,3 (20)	2,8 (36)	0,0 (5)	10,0 (4)	0,0 (1)
Education sup ( % du personnel)	51,7 (13)	20,5 (2)	18,3 (6)	57,7 (20)	35,9 (36)	27,2 (5)	31,0 (4)	50,0 (1)
Utilisation d'un site web ( % entr)	53,8 (13)	100,0 (2)	50,0 (6)	70,0 (20)	69,4 (36)	40,0 (5)	100,0 (4)	100,0 (1)
<b>Environnement Economique</b>								
Contrainte sur l'électricité +	15,4 (13)	100,0 (2)	83,3 (6)	45,0 (19)	30,6 (36)	60,0 (5)	0,0 (4)	100,0 (1)
Contrainte sur les Telecom +	15,4 (13)	50,0 (2)	16,7 (6)	20,0 (20)	22,2 (36)	20,0 (5)	25,0 (4)	0,0 (1)
Contrainte Transport +	23,1 (13)	50,0 (2)	16,7 (6)	35,0 (17)	22,2 (36)	80,0 (5)	50,0 (4)	0,0 (1)
Contrainte accès au financement+	38,5 (13)	0,0 (2)	100,0 (6)	50,0 (19)	30,6 (35)	40,0 (5)	0,0 (4)	0,0 (1)
Facilité de découvert ( % des entr)	92,3 (13)	100,0 (2)	50,0 (6)	55,0 (20)	86,1 (36)	100,0 (5)	100,0 (4)	100,0 (1)
<b>Environnement Institutionnel</b>								
Contrainte Corruption +	46,2 (13)	100,0 (2)	100,0 (6)	65,0 (19)	50,0 (36)	80,0 (5)	50,0 (4)	100,0 (1)
Nombre de jours pour importer	7,8 (6)	17,5 (2)		3,6 (5)	7,7 (32)	7,0 (1)	4,0 (2)	
Nombre de jours pour exporter	3,0 (1)	10,0 (1)	11,0 (4)	2,6 (5)	9,0 (12)		2,0 (1)	
Paiement informel ( % ventes)	5,7 (13)	1,1 (2)	5,3 (4)	2,0 (19)	2,0 (35)	1,8 (4)	3,8 (4)	5,0 (1)

+ Pourcentage des entreprises déclarant la contrainte comme étant majeure ou très sévère

Sans ces contraintes, la variabilité de l'échantillon compliquerait beaucoup l'interprétation économique des données. Comment, en effet, hiérarchiser les problèmes de l'environnement si pour chacun d'eux on se réfère à un échantillon d'entreprises différent ? Comment établir un rapprochement entre la taille d'une entreprise et les problèmes institutionnels que rencontre le système productif si les moyennes ne se rapportent pas au même échantillon ? Cette cohérence d'analyse est donc obtenue par la constitution du plus grand échantillon d'entreprises satisfaisant à la contrainte de disponibilité des données sur le plus grand nombre de variables ICA. Cette cohérence a un prix, une certaine réduction de la taille de l'échantillon d'analyse.

Tous secteurs confondus, les entreprises libanaises sont de taille modeste, environ 50 salariés permanents, y compris dans les secteurs les plus ouverts sur l'extérieur comme le textile (36 %) et l'habillement (24,9 %). Le secteur ou la moyenne des effectifs est la plus élevée, en l'occurrence le secteur agro-alimentaire, dépasse péniblement la centaine d'emplois permanents. Ces effectifs seraient sans doute à consolider avec des heures d'emplois saisonniers, c'est sans doute le cas dans le secteur agro-alimentaire, mais également d'emplois temporaires selon les activités de commandes dans des secteurs de sous-traitance comme le textile. Quoi qu'il en soit, l'entreprise libanaise est petite, plutôt plus petite, sauf dans l'agroalimentaire, que ce qui peut-être observé dans les autres pays MENA.

L'ouverture mesurée par la part du chiffre d'affaires exporté est en revanche plus affirmée que dans ces mêmes pays, même si l'exportation diffère selon les secteurs. Le taux d'exportation du chiffre d'affaires est relativement important dans l'activité de transformation de la fibre et de la confection ou dans la production de produits métalliques, mais beaucoup plus limitée dans les autres secteurs et en particulier pour tout ce qui relève des services. L'ouverture par l'exportation de la production est sans doute une nécessité dans un petit pays aussi ouvert aux influences de ses voisins. Dans le même temps, on observera que l'ouverture commerciale ne s'accompagne pas d'une ouverture financière comparable, du moins sous la forme de participation étrangère au capital social des entreprises.

Au-delà de ce constat, l'explication du phénomène est incertaine. On ne sait dire si ce sont les entreprises libanaises qui se refusent à la perte de pouvoir et d'autorité qu'impliquerait l'augmentation du rôle des étrangers ou si cette faible participation procède

du manque d'intérêt de ces mêmes étrangers. A bien des égards, sauf peut-être pour les entrepreneurs de la sous région, l'économie peut paraître compliquée dans la compréhension de son mode de fonctionnement. Soumise aux mécanismes du marché politique et à l'absence de transparence qui rend aléatoire l'exécution des contrats, beaucoup d'entrepreneurs se refusent à la prise de risques. Cette dernière pourra s'avérer d'autant plus problématique que les marchés extérieurs sont le débouché naturel et que la rentabilité sur ces marchés concurrentiels exige de minimiser les coûts de transaction. Sans doute convient-il de revenir plus en détail sur ces déterminants qui procèdent non pas seulement de l'action des facteurs organisationnels internes, mais également de l'influence des facteurs d'environnement économique et institutionnel.

Une des problèmes récurrents de l'économie libanaise est la faiblesse du fonctionnement de l'Etat jusque dans l'accomplissement de ses missions régaliennes. Le pouvoir politique peine à affirmer son autorité et à remplir des missions dans le respect d'une certaine transparence et d'une bonne prévisibilité des décisions publiques. Le rôle du facteur corruption s'avère lourdement pénalisant. Les entreprises dénoncent le phénomène comme étant une contrainte majeure ou sévère. Sur la dénonciation de cette corruption, le Liban ne se dissocie pas des pays de la sous région. Dans l'ensemble, les comparaisons au sein du tableau 23 est relativement concordante sur l'ampleur de ce phénomène, même si le périmètre des entreprises observées varie d'un pays à l'autre. La construction ressort comme étant le secteur le plus affecté, particulièrement sensible au manque de transparence notamment dans la passation des marchés publics. Dans ce secteur, le poids des « pots de vin » atteindrait 5,7 % du chiffre d'affaires des entreprises.

Parallèlement, la défaillance des services publics est notoire avec une gravité toute particulière pour ce qui concerne la production et la distribution d'électricité. Les délestages sont nombreux et occasionnent des dommages parfois importants au capital technique des entreprises. Pour une très grande majorité de producteurs libanais, l'électricité est bien la principale contrainte inhérente aux services publics et un des problèmes de fond auxquels doivent s'employer les entrepreneurs. Pour réduire l'impact de ces défaillances, qui sont mal ressenties dans la totalité des secteurs, les producteurs doivent en passer par l'équipement en générateurs avec des indivisibilités d'investissement et un coût du kilowattheure produit qui excède très largement ce que devrait être le prix normal dans un contexte de distribution publique efficace. Si l'électricité est le problème majeur de tout le système productif, les

télécommunications et la qualité de l'infrastructure routière sont également des sources de surcoûts incompatibles avec le renforcement de la concurrence internationale.

Dans l'ensemble, l'Etat est donc « faible ». Il suscite la défaillance des entreprises et crée des barrières à l'entrée pour celles qui doivent assumer des surcoûts de la mauvaise gouvernance dans un contexte de montée de la concurrence internationale. L'administration centrale participe des problèmes à travers l'activité de ses fonctionnaires et les difficultés à contrôler efficacement leurs activités dans le cadre des délégations qu'ils reçoivent. Les délais nécessaires à l'exercice de l'importation sont longs et pénalisants. Ils semblent particulièrement longs pour un secteur de biens non échangeables comme celui de la construction qui est aussi celui où la déclaration des « pots de vin » par les entreprises est la plus forte en pourcentage de leur activité. Tous ces coûts pèsent particulièrement sur le fonctionnement des entreprises et sont à l'origine de distorsion dans le système productif

Les petites entreprises sont confrontées à un véritable parcours d'obstacles qui facilite le maintien des organisations en place et dissuade celles qui pourraient être plus innovantes mais se voient infliger de notables barrières à l'entrée. Le poids des relations interpersonnelles est excessif. Il va contre l'esprit de la règle transparente dans son application et génère des coûts de transaction qui sont des facteurs d'informatisation de l'économie. En aval de l'Etat *stricto sensu*, les dysfonctionnements des services publics sont aussi un facteur de surcoûts qui pénalisent plus particulièrement les petites entreprises qui paient alors les conséquences des indivisibilités d'investissement. En un mot, le Liban est caractérisé par un tissu de petites entreprises qui n'ont que peu d'intérêt à grossir en l'état des risques et qui sont vraisemblablement protégées par les barrières à l'entrée que constitue l'ampleur des dysfonctionnements publics.

### *3 - Application au cas de l'Algérie*

L'enquête ICA relative à l'Algérie porte sur deux années espacées de 6 ans, 2000 et 2006. L'échantillon couvre plusieurs centaines d'entreprises manufacturières dont 130 ont pu être traitées sous une forme permettant à la fois la mesure de la productivité et la recherche de ses déterminants en termes d'environnement économique et institutionnel, en termes d'organisation interne. La couverture sectorielle montre que le secteur le plus important des six considérés pour cette analyse est le secteur de l'agro-alimentaire avec 52 unités, suivi du

secteur des machines et équipements (40). En revanche, la chimie est faiblement représentée, seulement 8 entreprises. La productivité partielle est donnée ci-dessous, tableau 24, respectivement calculée en prix courants et constants. Dans le second cas, le cours du change du dinar en dollar est alors pris sur 2000. Cette productivité apparente suggère, mais il faut être prudent compte tenu de la faiblesse des échantillons et des différences de technologies, que le secteur des machines et équipements, ainsi que celui de la confection, sont les plus productifs par unité d'emploi. La chimie est en queue de distribution. Ce positionnement peut être l'objet d'étonnement dans la mesure où l'on est ici en présence d'un secteur qui est plutôt plus capitaliste que les autres.

**Tableau 24 - Les entreprises algériennes et la productivité apparente du travail  
(Milliers de dollars)**

Industries	Moy PP 2000	Moy PP 2006
<b>Agro-alimentaire (52)</b>	15,50	16,00
<b>Confection (15)</b>	24,01	24,87
<b>Textiles (15)</b>	13,34	13,81
<b>Machines et équipements (40)</b>	24,14	25,00
<b>Chimiques (8)</b>	8,36	8,66
industries	Moy PP 2000c	Moy PP 2006c
<b>Agro-alimentaire (52)</b>	45,18	47,98
<b>Confection (15)</b>	20,54	21,81
<b>Textiles (15)</b>	11,41	12,12
<b>Machines et équipements (40)</b>	20,65	21,93
<b>Chimiques (8)</b>	7,15	7,60

N.B. Le nombre d'entreprises figure entre parenthèses avec la rubrique sectorielle. La productivité partielle est calculée par rapport au travail. **Moy PP2000** : Moyenne productivité partielle, dollar 2000, prix courants. **Moy PP2006** : Moyenne de la productivité partielle en dollar de 2000, prix courants. **Moy PP2000c** : Moyenne de la productivité partielle en dollar de 2000, prix constants de 2000. **Moy PP2006c** : Moyenne de la productivité partielle en dollar de 2000, prix constants de 2000

L'évaluation de l'efficacité productive sur la base de la PTF confirme le diagnostic précédent. Certes, la performance se resserre entre les secteurs, mais la chimie est toujours en dernière position lorsqu'on considère la valeur ajoutée par unité de facteur (tableau 25). De tels écarts n'empêchent pas ce secteur d'avoir des niveaux de salaires, en moyenne, sensiblement plus élevés que les autres, de l'ordre de 3 à 4 000 dollars, ce qui conduit à des coûts unitaires qui sont bien-sûr très marqués.

**Tableau 25 - La productivité totale (PTF) des entreprises algériennes :  
Dinars courants et prix courants ou constants**

Industries	Moyenne PTF (1)	Moyenne PTF 2000 (2)	Nombre d'Entreprises
<b>Agro-alimentaire</b>	27,44	26,81	52
<b>Confection</b>	27,30	26,30	15
<b>Textiles</b>	28,98	28,10	15
<b>Machineries et équipements</b>	23,21	22,53	40
<b>Chimiques</b>	6,47	6,29	8

N.B (1) , Dinar et prix courants ; (2) Dinar courants et prix constants 2000

Dans ce secteur de la chimie, la part imputée aux salaires ne représente pas moins de 50 % de la valeur ajoutée. Dans le secteur du textile, mais aussi dans celui de la confection où la productivité est relativement faible, y compris par rapport aux pays MENA comme on a pu le souligner plus haut dans cette synthèse, le salaire mensuel implicite varie, en moyenne, de 130 à 160 euros (tableau 26) par mois, ce qui ne laisse pas envisager de problème de productivité insurmontable.

**Tableau 26 - Evolution des salaires des entreprises algériennes : différentes options de prix et de taux de change (Milliers de dollars ou de dinars)**

Industries	Moy (Salaire constant par tête) \$ de 2000	Moy (Salaire courant par tête) \$ de 2006
<b>Alimentaires</b>	2,42	2,92
<b>Confection</b>	1,62	1,97
<b>Textiles</b>	1,52	1,84
<b>Machines et équipements</b>	2,84	3,44
<b>Chimiques</b>	3,40	4,11
Industries	Moy (salaire par tête) dinars courants	Moy (Salaire par tête) dinars constants 2000
<b>Alimentaires</b>	212,39	181,76
<b>Confection</b>	142,86	122,26
<b>Textiles</b>	133,33	114,11
<b>Machines et équipements</b>	249,74	213,72
<b>Chimiques</b>	298,82	255,73

N.B : **Moy (salaire constant par tête) \$2000** : Salaire moyen exprimé au taux de change constant du dinar en dollars de 2000 ; **Moy (salaire constant par tête) \$2006** : Salaire moyen exprimé au taux de change courant du dinar en dollars, 2006 ; **Moy (salaire courant par tête)** en dinars courants ; **Moy (salaire constant par tête)** en dinars aux prix de 2000.

En focalisant l'attention sur les déterminants de la productivité, le tableau 27 propose l'évaluation d'impact à travers l'estimation d'une fonction de production élargie aux différents facteurs explicatifs. Deux hypothèses d'estimation sont retenues. La première, en une seule étape, met l'accent sur l'explication du chiffre d'affaires, ce qui implique d'introduire les consommations intermédiaires dans la technologie de production qui est estimée par empilement de données, tous secteurs confondus, avec une variable additive pour différencier cette technologie d'un secteur à l'autre. Les élasticités de la production ne rejettent pas l'hypothèse de rendements d'échelle constants à l'unité. On est donc dans un cadre plus simplificateur que celui proposé dans les travaux effectués plus haut, simplificateur également par rapport aux manuscrits soumis pour évaluation dans des revues académiques.

Le travail empirique conduit dans cette section IV va en effet dans le sens d'une fonction de production par secteur sur une coupe internationale qui laisse plus de liberté pour que les élasticités qui sont alors sujettes à varier selon la nature de la production sectorielle. Dans le spectre des variables testées, beaucoup d'entre elles sont significatives et pour certaines à un niveau de 99 % de confiance. C'est en l'occurrence le cas pour le taux d'exportations, mais également le niveau d'éducation, la réglementation du marché du travail et les facilités d'obtention du crédit bancaire. Les problèmes de bureaucratie ou d'accès à l'électricité ne sont pas moins importants. On observera cependant que la significativité de ces variables d'environnement n'est pas indépendante du mode de spécification du modèle économétrique. Le fait est qu'avec la spécification en deux étapes, une seule variable prouve sa robustesse statistique, accessoirement le nombre de concurrents qui, paradoxalement, n'était pas significatif dans l'estimation en une étape. Dans le modèle en deux étapes, la variance du résidu, qui approxime la productivité, est pourtant expliquée à environ 30 %, ce qui suggère que le modèle ainsi spécifié peut d'avantage souffrir de la colinéarité entre les variables d'intérêt et le taux d'exportation tandis que ces variables s'avèrent significatives et apportent à l'explication systématique de la production au-delà des intrants classiques.

**Tableau 27 - Déterminants du chiffre d'affaires et de la PTF non paramétrique**

	<i>Variables dependantes</i>						
	Ventes	Ventes	Ventes	Ventes	PTF	PTF	PTF
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>Log (travail)</b>	0.677	0.552	0.557	0.544			
	(5.06)***	(3.84)***	(3.83)***	(3.72)***			
<b>Log (capital)</b>	0.106	0.081	0.080	0.082			
	(2.44)**	(1.90)*	(1.87)*	(1.87)*			
<b>Log (conso intermédiaires)</b>	0.316	0.365	0.367	0.361			
	(4.41)***	(4.68)***	(4.64)***	(4.58)***			
<b>Exportations ( %)</b>		0.023	0.023	0.023	3.709	3.702	3.681
		(3.59)***	(3.55)***	(3.40)***	(23.51)** *	(23.24)** *	(21.55)** *
<b>Education du personnel</b>		0.265	0.257	0.274	2.281	2.967	2.296
		(3.57)***	(3.47)***	(3.46)***	(0.67)	(0.83)	(0.65)
<b>Facilités bancaires<sup>+</sup></b>		0.689	0.670	0.694	15.396	16.590	17.279
		(2.80)***	(2.57)**	(2.71)***	(1.42)	(1.51)	(1.51)
<b>Régulation du travail<sup>+</sup></b>		-0.196	-0.199	-0.199	-2.893	-2.690	-2.380
		(2.64)***	(2.68)***	(2.56)**	(0.71)	(0.68)	(0.60)
<b>Bureaucratie<sup>+</sup></b>		-0.010	-0.010	-0.010	-0.214	-0.190	-0.209
		(2.24)**	(2.26)**	(2.17)**	(1.11)	(1.01)	(1.06)
<b>Problèmes fonciers<sup>+</sup></b>		-0.279	-0.276	-0.255	-6.589	-6.717	-5.360
		(2.01)**	(1.94)*	(1.79)*	(0.92)	(0.96)	(0.70)
<b>Pannes d'électricité<sup>+</sup></b>			-0.203			18.039	
			(0.48)			(1.26)	
<b>Nombre de concurrents</b>				0.083			6.229
				(0.82)			(2.05)**
<b>Muette confection</b>	-0.313	0.113	0.126	0.108	13.477	12.611	15.328
	(0.96)	(0.32)	(0.35)	(0.30)	(1.01)	(0.94)	(1.16)
<b>Muette textile</b>	-0.256	0.015	-0.008	-0.007	12.153	14.566	11.907
	(0.94)	(0.06)	(0.03)	(0.03)	(0.83)	(0.99)	(0.80)
<b>Muette machines</b>	-0.031	-0.075	-0.062	-0.059	0.505	-0.427	1.261
	(0.18)	(0.43)	(0.35)	(0.31)	(0.05)	(0.04)	(0.13)
<b>Muette chimie</b>	-0.537	-0.220	-0.295	-0.233	-7.101	-0.573	-6.050
	(2.20)**	(0.74)	(0.84)	(0.75)	(0.49)	(0.04)	(0.41)
<b>Constante</b>	4.703	4.835	5.027	4.507	30.883	11.883	2.816
	(8.82)***	(8.97)***	(8.28)***	(6.43)***	(1.32)	(0.48)	(0.10)
<b>Observations</b>	130	122	122	117	122	122	117
<b>R-squared</b>	0.75	0.80	0.80	0.79	0.30	0.30	0.30

Robust t statistics in parentheses

\* significant at 10 %; \*\* significant at 5 %; \*\*\* significant at 1 %

<sup>+</sup> Moyenne régionale de la variable

## Conclusion

Les bases de données ICA fournissent une source d'informations très intéressante pour l'analyse de l'efficacité productive et de ses déterminants dans les dimensions économiques et institutionnelles. L'essentiel du travail effectué ici a consisté à proposer des estimations sur données transversales aux fins de comparaisons des performances productives à la fois entre les quatre pays de l'espace géographique MENA (Algérie, Egypte, Maroc, Liban), mais également entre ces pays et ceux situés hors de cette zone méditerranéenne, en particulier, ceux qui constituent désormais des pays « continents » et sont appelés à influencer le fonctionnement de l'économie mondiale, notamment la Chine et l'Inde.

L'objectif a été d'apprécier la sensibilité des résultats au choix de méthodes complémentaires. L'efficacité productive a d'abord été calculée en niveau par usage des techniques non paramétriques, sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants. La production a été alors exprimée en termes de chiffres d'affaires avec des facteurs incorporant les consommations intermédiaires au côté du travail et du stock de capital. On s'est également intéressé à la productivité apparente du seul facteur travail. Certes, la mesure de la performance avec un seul facteur est par nature plus fruste que la PTF, mais en première analyse, elle a l'avantage de fournir un éclairage sur le coût unitaire du travail par rapprochement de cette productivité apparente avec le salaire implicite moyen que l'on obtient par le rapport de la masse salariale à l'effectif.

Les méthodologies paramétriques des frontières de production ont été également utilisées. Les efficiencies donnent alors une mesure de l'efficacité technique, c'est-à-dire de la capacité à transformer des inputs en outputs, en l'occurrence la valeur ajoutée des firmes. Par la frontière stochastique, avec une technologie de type Cobb Douglas, on a identifié les efficiencies au sein d'un terme d'erreur composée où l'on distingue le bruit blanc classique de l'efficience technique dont on a supposé qu'elle suivait une loi normale tronquée. Ces efficiencies ont ensuite fait l'objet de régressions économétriques sur un vecteur de variables concourant à leur explication. Les résultats obtenus permettent de dégager quelques conclusions dépourvues d'ambiguïté.

Quelle que soit la méthodologie adoptée, la performance productive des quatre pays d'intérêt s'avère hétérogène. En revanche, non seulement le classement des performances est relativement stable entre les différents secteurs considérés, mais les résultats ne témoignent pas de grosses sensibilités selon que la méthode adoptée est la PTF non paramétrique ou l'efficience technique paramétrique. L'homogénéité des résultats, quels que soient le secteur et le mode de calcul des productivités, peut s'expliquer par de nombreux facteurs relevant des entreprises et de leur organisation interne, mais également de facteurs procédant de l'environnement économique. Sur des échantillons sectoriels larges qui combinent les entreprises de nombreux pays, les modèles de frontières ont permis de mettre l'accent sur le caractère statistiquement significatif des variables de financement et d'ouverture, à la fois en termes de taux d'exportation des biens et de participation étrangère au capital des firmes. Le rôle des institutions publiques est en revanche peu ressorti. Les raisons en sont multiples. On a d'abord subi le faible taux de renseignement des variables institutionnelles, celles qui sont notamment les plus intéressantes en ce qu'elles ne se réduisent pas à une expression qualitative discrète des phénomènes avec peu de variation dans les choix proposés.

Bien que les variables institutionnelles soient finalement peu nombreuses et posent un véritable problème d'attrition des échantillons initiaux, on peu raisonnablement supposer qu'elles jouent un rôle significatifs dans les écarts de performances. Les institutions publiques Marocaines apparaissent plus efficaces que celles des autres pays MENA. Sur les différents secteurs, les médianes montrent, par exemple, que l'importateur doit compter entre 2 et 6 jours avant d'avoir la disposition de sa marchandise contre une dizaine en Egypte et de 15 à 26 en Algérie. Le nombre limité des entreprises ayant renseigné ces variables donnait cependant peu de pertinence aux modèles d'explication des efficiencies techniques de sorte que leur impact n'a pas été testé. Il en a été de même de l'importance relative des « pots de vin » qui traduit pourtant l'interniste et la prégnance de certains phénomènes de corruption.

De ces études de productivité exprimées sous une forme absolue (PTF) ou relative (efficience technique), il ressort que le secteur manufacturier marocain est le plus efficace des quatre pays MENA étudiés. Les performances sont assez proches de celles obtenues dans des pays de niveau de développement supérieur comme l'Afrique du sud ou le Brésil et plutôt meilleures que celles mises en évidence pour la Chine et l'Inde. Le scénario est bien différent pour les trois autres pays. L'Algérie occupe une position intermédiaire avec une performance productive pénalisée par le caractère tatillon des administrations publiques. L'Egypte souffre,

pour sa part, de nombreux problèmes institutionnels, qui pénalisent grandement la performance de son système productif. En d'autres termes, le pays ne maintient sa compétitivité internationale qu'à travers une politique de change active qui compense la faible productivité des facteurs, y compris dans les activités traditionnelles du textile et de l'habillement. Enfin, le Liban n'est pas dans une meilleure posture. Même si le nombre d'entreprises pour lesquelles le travail a été mené est limité, il semble que les entreprises ne sont ici guère plus efficaces qu'en Egypte, soumises aux effets perturbateurs des facteurs institutionnels, notamment de la corruption, mais également de la mauvaise qualité de certains services publics dont la distribution d'électricité.

Dans l'ensemble, même si les caractéristiques centrales des productivités ne les situent pas en retrait des autres, il apparaît que les pays MENA devront se mobiliser à la fois pour réduire le coût des facteurs qui leur confère un handicap de compétitivité, notamment le travail, mais également les coûts de transaction inhérents aux dysfonctionnements des institutions publiques et des services publics marchands, aux défaillances des mécanismes de marchés internes.

## Bibliographie

- Aigner D.J, Chu S.F.(1968) On estimating the industry production function. *American Economic Review*, 58, 826-839.
- Aigner D.J., Lovell C.A.K, Schmidt P.(1977), Formulation and estimation of stochastic frontier production functions, *Journal of Econometrics*, 6, 21-37
- Akhavein J. D., Swamy P.A.V.B., Taubman S.B., Singamsetti R.N. (1997) A General Method of Deriving the Inefficiencies of Banks from a Profit Function, *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 8, 71-93.
- Battese, G.E and T.J Coelli (1995), "A Model For Technical inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for panel Data, *Empirical economics*, 20, 325-32
- Battese G.E., Coelli T.J. [1992], "Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data : with Application to Paddy Farmers in India", *Journal of Productivity Analysis*, 3.
- Beard T. R., Caudill S. B., Gropper D. M. (1991) Finite Mixture of Multiproduct Cost Functions, *Review of Economics and Statistics*, 73: 654-664
- Biesebroeck J.V. (2003), Robustness of Productivity Estimates. Working Paper 10303, NBER
- Blundell.R and J-L Powell (2003), "Endogeneity in Non parametric and Semi-parametric Regression Models" in *Advances in Economics and Econometrics: Theory and Applications*, Eight world Congress, Vol II, Dewatripont, L.P Hansen and S.T Turnovsky, eds, Cambridge University Press, 313-357
- Caudill S. B, Ford J. M., Gropper D. M. (1995) Frontier Estimation and Firm-specific Inefficiency Measures in the Presence of Heteroscedasticity, *Journal of Business and Economic Statistics*, 13: 105-111
- Caudill S. B (2003) Estimating a Mixture of Stochastic Frontier Regression Model Via the EM Algorithm: A Multiproduct Cost Function Application, *Empirical Economics*, 28:581-598
- Caves D.W, Christensen L.R., Trestaway M.W (1981), "U.S. Trunk air carriers, 1972-1977 : A multilateral comparison of total factor productivity" in *Productivity measurement in regulated industries*, Eds Cowling T.G and Stevenson R.E. Academic Press
- Chaffai M. E., Kinda T, Plane P., (2009) Textile in eight developing countries: how far does the business environment explain firm productive inefficiencies?, Working Paper, CERDI.
- Coelli T., Prelman S., Romano E. (1999), Accounting for environmental influences in stochastic frontier models: with application to international airlines, *Journal of Productivity Analysis*, 11, 251-273.

Coelli T. Prasada Rao D. S. Battese G. E. (1998), *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Kluwer Academic Publishers.

Cornwell C., Schmidt P., Sickles R. C. (1990) Productivity Frontiers with Cross-sectional and Time Series Variation in Efficiency Levels, *Journal of Econometrics*, 46, 185-200

Dollar D., Hallward-Driemeier M and T. Mengistae (2006), “Investment Climate and International Integration”, *World Development*, Vol 34, N 9, 1498-1516

Escribano. A (2004), “Econometric Methodology to Evaluate the Impact of Investment Climate () variables on Productivity: The case of Guatemala, Honduras and Nicaragua”, World Bank Seminar, May 26, 2004

Escribano. A et J.L Guasch (2004), Econometric Methodology for Investment Climate Assessments on Productivity using Firm Level Data : The case of Guatemala, Honduras and Nicaragua, Mimeo World Bank, June

Greene W.H. (1990), “A Gamma distributed Stochastic Frontier Model”, *Journal of Econometrics*, 46, 141-164

Greene W.H. (2008), “The Econometric Approach to Efficiency Analysis” in Fried H. O.

Greene W.H. (2005), « Reconsidering Heterogeneity in Panel Data Estimator of the Stochastic Frontier Model », *Journal of Econometrics*, 126, 269-274

Hadri K., Guermat C., Whittaker J. (2003), Estimation of Technical Inefficiency Effects Using Panel Data and Doubly Heteroscedastic Stochastic Production Frontiers. *Empirical Economics*, 28:, 203-222

Kalirajan K. P., Obwana M. B. (1994), Frontier production function: the Stochastic Coefficients Approach, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 56, 87-96

Jondrow J., Lovell C.A.K, Materov I.S, Schmidt P (1982), On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. *Journal of Econometrics*, 23, 269-274

Joumard. I Liedholm.C et D. Mead (1992), “The Impact of Laws and Regulations on Micro and Small Enterprises in Niger and Swaziland” Technical Papers, OECD, Paris

Kumbhakar S.C, Lovell C.A.K. (2000), “*Stochastic Frontier Analysis*”, Cambridge University Press

Kumbhakar S. C., S. Ghosh et J.T McGuckin (1991), “A Generalized Production Frontier Approach for the estimating determinants of Inefficiency in US Dairy Farms, *Journal of Business and economic Statistics*, 9: 3 July 279-286.

Leibenstein. H (1966), “Allocative Efficiency vs X-Efficiency” *American Economic Review*, 56:3, June, 580-606

- Levinsohn J. Petrin A. (2003), Estimating production functions using inputs to control for unobservables, *Review of Economic Studies*, 70, 317-341.
- Little I. (1987), “Small Manufacturing Enterprises in Devolving Countries, *The World Bank Economic Review*, January
- Lovell C. A. K. and S. S .Schmidt, *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*, (ed by), Oxford University Press.
- Maddala G.S *Introduction to Econometrics*, Macmillan Publishing Company, New York, 1988.
- Malmquist. S (1953), “Index Numbers and Indifference Surfaces”, *Trabajos de Estatistica*, 4, 209-42.
- Mazumdar. D (1981), *The Urban Labor Market and Income Distribution: A Survey of Malaysia*, New York, Oxford University Press.
- Mundlak Y. (1961) “Empirical Production Function Free of Management Bias”, *Journal of Farm Economics*, 43:1, 44-56.
- Olley S, Pakes A. (1996) The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry, *Econometrica*, 64, 1263-1297.
- Orea L , Khumbakar S.C (2004) Efficiency Measurement Using a Latent Class Stochastic Frontier Model. *Empirical Economics*, 29: 169-183
- Porter, M.E (1998) Clusters and the new economies of competition” *Harvard Business Review*, Nov-Dec, pp 77 -90.
- Reifschneider. D and Stevenson R.E (1991) “Systematic Departures from the Frontier: A Framework for the Analysis of Firm Inefficiency” *International Economic Review*, 32:3 August, 715-723
- Schmidt P., Sickles R.C (1984) “Production frontiers and panel data”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 2,367-374
- Simon .H (1955) “A Behavioural Model of Rational Choice” *Quarterly Journal of Economics*, 69:1 February, 99-118
- Stevenson R.E (1980) “Likelihood Functions for Generalised Stochastic Frontier Estimation” *Journal of Econometrics*.
- Törnqvist.L (1936), “The Bank of Finland Consumption Price Index” *Bank of Finland Monthly Buletin N° 10*, pp 1-8
- Wang H. J. (2002), Heteroscedasticity qnd Non-Monotonic Efficiency Effects of a Stochastic Frontier Model. *Journal of Productivity Analysis*, 18, 241-253.

## **Annexes**

## **Annexe 1**

### **Liste des bases nationales ICA prises en considération pour l'étude**

<b>Pays</b>	<b>Années</b>
Algeria	2002
Bangladesh	2002
Brazil	2003
China	2002
Ecuador	2003
Egypt	2004
El Salvador	2003
Ethiopia	2002
Guatemala	2003
Honduras	2003
India	2000
Morocco	2000
Nicaragua	2003
Oman	2003
Pakistan	2002
Philippines	2003
South Africa	2003
Sri Lanka	2004
Tanzania	2003
Thailand	2004
Zambia	2002
Lebanon	2006
Morocco 2004	2004
Saudi Arabia	2005
Egypt 2006	2006
India	2002

Source : Données Banque mondiale

## Annexe 2

### Les frontières stochastiques et les bases de données ICA

Secteurs	PAYS/années	Entreprises de départ	Entreprises et frontières	Entreprises et déterminants de l'efficience (Tableau 7)
Textiles	Algérie 2002	79	27	
	Egypte 2004	141	92	64
	Maroc 2000	200	142	
	Oman 2003	1		
	Syrie 2003	115		
	Liban 2006	11	5	5
	Maroc 2004	160	148	148
	Egypte 2006	170	127	71
<hr/>				
Cuir	Algérie 2002	14		
	Egypte 2004	44	29	19
	Maroc 2000	68	36	
	Syrie 2003	16		
	Liban 2006	15		
	Maroc 2004	80	77	77
	Egypte 2006	36	25	10
<hr/>				
Habillement	Egypte 2004	120	87	52
	Maroc 2000	316	216	
	Syrie 2003	98		
	Liban 2006	27	13	13
	Maroc 2004	334	315	314
	Egypte 2006	109	83	38
<hr/>				
Agro-industries	Algérie 2002	51	27	
	Egypte 2004	156	115	90
	Maroc 2000	83	44	
	Oman 2003	21		
	Syrie 2003	103		
	Liban 2006	49	16	15
	Maroc 2004	72	60	60
	Arabie Saoudite 2005	94	75	60
	Egypte 2006	150	107	51
<hr/>				
Métaux et Machines	Algérie 2002	110	47	
	Egypte 2004	168	119	88
	Maroc 2000	38	27	
	Oman 2003	18		
	Syrie 2003	52		
	Liban 2006	7		
	Maroc 2004	19	19	19
	Arabie Saoudite 2005	185	163	136
	Egypte 2006	231	181	97

## Annexe 2 (suite) - Les frontières stochastiques et les bases de données ICA

<b>Chimie et Pharmacie</b>	Algérie 2002	52	25	
	Egypte 2004	65	52	41
	Maroc 2000	77	44	
	Oman 2003	9		
	Syrie 2003	42		
	Liban 2006	6		
	Maroc 2004	61	56	56
	Egypte 2006	103	68	42
<b>Bois et ameublement</b>				
	Egypte 2004	58	31	20
	Oman 2003	10		
	Syrie 2003	24		
	Liban 2006	37	13	13
	Maroc 2004	3		
	Arabie Saoudite 2005	51	37	33
<b>Matériaux plastiques et non métalliques</b>	Egypte 2006	50	39	13
	Algérie 2002	85	41	
	Egypte 2004	169	126	94
	Maroc 2000	77	48	
	Oman 2003	25		
	Syrie 2003	81		
	Liban 2006	7		

### Annexe 3

**Coefficients de corrélation des rangs Spearman entre la productivité calculée avec les parts internationales et les parts nationales**

<i>Secteurs</i>	<i>Spearman</i>	<i>p-value</i>	<i>Observations</i>
<b>Textile</b>	0.975	0.000	2013
<b>Cuir</b>	0.950	0.000	634
<b>Habillement</b>	0.962	0.000	2803
<b>Agroindustrie</b>	0.973	0.000	2195
<b>Métaux et Machines</b>	0.970	0.000	1623
<b>Chimie et Pharmacie</b>	0.983	0.000	1274
<b>Bois et ameublement</b>	0.986	0.000	1034
<b>Matériaux Plastiques et Non métalliques</b>	0.931	0.000	907

**Coefficients de corrélation des rangs Spearman entre la productivité partielle et la productivité totale (PTF) calculée avec les parts internationales**

<i>Secteurs</i>	<i>Spearman</i>	<i>p-value</i>	<i>Observations</i>
<b>Textile</b>	0.601	0.000	2013
<b>Cuir</b>	0.676	0.000	634
<b>Habillement</b>	0.638	0.000	2803
<b>Agroindustrie</b>	0.588	0.000	2195
<b>Métaux et Machines</b>	0.685	0.000	1623
<b>Chimie et Pharmacie</b>	0.626	0.000	1274
<b>Bois et ameublement</b>	0.754	0.000	1034
<b>Matériaux Plastiques et Non métalliques</b>	0.630	0.000	907

## Annexe 4

**Tableau 28**

**Valeurs moyennes des variables potentiellement explicatives des efficiences techniques  
Pays de l'Afrique du Nord et du Moyen Orient (MENA)**

	<b>Algérie (2002)</b>	<b>Egypte (2004)</b>	<b>Egypte (2006)</b>	<b>Liban (2006)</b>	<b>Maroc (2000)</b>	<b>Maroc (2004)</b>
<b><i>Textile</i></b>						
Taille (nombre d'employés permanents)	62 (27)	133 (92)	200 (114)	18 (5)	132 (142)	92 (148)
Age (années)	19 (27)	22 (91)	23 (114)	39 (5)	17 (142)	19 (148)
Part de l'entreprise détenue par les étrangers ( %)	3,7 (27)	2,0 (92)	0,9 (114)	0,0 (5)	19,2 (142)	12,0 (148)
Exportations ( % des ventes)	0,0 (27)	8,4 (92)	16,8 (114)	(41) (5)	2,3 (124)	28,9 (148)
Education supérieure	n.d.  (91)	10,7  (114)	13,6  (5)	13,4  (5)	n.d.  (148)	8,5  (148)
Financement des investissements par fonds propres ( %)	69,6 (25)	86,2 (92)	68,4 (114)	34,0 (5)	n.d.  (147)	73,3  (147)
Financement par crédits bancaires ( %)	15,8 (25)	5,2 (92)	6,5 (114)	24,0 (5)	n.d.  (147)	4,4  (147)
Electricité autoproduite ( %)	0,6 (27)	4,0 (92)	17 (31)	38,0 (5)	6,9 (129)	10,4 (24)
Délais importations (jours)	15,6 (12)	6,3 (26)	n.d.  (3)	5,0  (96)	2,3  (97)	2,9  (97)
Délais exportations (jours)	n.d.  (17)	4,0  (17)	n.d.  (3)	5,3  (83)	1,6  (66)	1,7  (66)
Pots de vins ( % des ventes)	6,3 (5)	5,4 (17)	5,1 (15)	2,4 (5)	n.d.  (5)	n.d.  (5)
<b><i>Habillement</i></b>						
Taille (nombre d'employés permanents)	n.d.  (87)	49  (83)	123  (13)	32  (216)	195  (315)	179  (315)
Age (années)	n.d.  (87)	20  (83)	21  (13)	33  (216)	11  (315)	13  (315)
Part de l'entreprise détenue par les étrangers ( %)	n.d.  (87)	3,4  (83)	2,0  (13)	0,0  (216)	17,2  (315)	15,0  (315)
Exportations ( % des ventes)	n.d.  (87)	7,8  (83)	12,4  (13)	19,2  (176)	3,0  (314)	77,4  (314)
Education supérieure	n.d.  (87)	13,4  (83)	6,7  (13)	10,8  (13)	n.d.  (315)	5, 3  (315)
Financement des investissements par fonds propres ( %)	n.d.  (87)	85,4  (83)	87,4  (13)	50,4  (216)	n.d.  (315)	74,0  (315)
Financement par crédits bancaires ( %)	n.d.  (87)	3,6  (83)	1,0  (13)	30,8  (13)	n.d.  (315)	3,4  (315)
Electricité autoproduite ( %)	n.d.  (87)	0,4  (4)	9,0  (13)	39,8  (205)	1,3  (26)	19,6  (26)
Délais importations (jours)	n.d.  (9)	6,2  (8)	n.d.  (8)	4,0  (159)	2,1  (236)	2,1  (236)
Délais exportations (jours)	n.d.  (8)	3,6  (5)	n.d.  (5)	2,0  (167)	1,5  (264)	2,1  (264)
Pots de vins ( % des ventes)	n.d.  (23)	17,7  (10)	10,4  (10)	6,1  (10)	n.d.  (10)	n.d.  (10)

**Tableau 28 (suite) - Valeurs moyennes des variables potentiellement explicatives des efficiences techniques**

	Algérie (2002)	Egypte (2004)	Egypte (2006)	Liban (2006)	Maroc (2000)	Maroc (2004)
<b>Cuir</b>						
Taille (nombre d'employés permanents)	n.d.	23 (29)	23 (25)	n.d.	102 (36)	90 (77)
Age (années)	n.d.	20 (29)	23 (25)	n.d.	16 (36)	18 (77)
Part de l'entreprise détenue par les étrangers ( %)	n.d.	0,0 (29)	0,0 (25)	n.d.	8,3 (36)	11,3 (77)
Exportations ( % des ventes)	n.d.	5,9 (29)	2,6 (25)	n.d.	11,0 (28)	44,4 (77)
Education supérieure	n.d.	9,4 (29)	1,4 (25)	n.d.	n.d.	5,6 (77)
Financement des investissements par fonds propres ( %)	n.d.	96,7 (29)	82,2 (25)	n.d.	n.d.	70,4 (77)
Financement par crédits bancaires ( %)	n.d.	0,5 (29)	0,0 (25)	n.d.	n.d.	3,2 (77)
Electricité autoproduite ( %)	n.d.	1,0 (29)	1,0 (1)	n.d.	0,1 (36)	16,9 (7)
Délais importations (jours)	n.d.	7,7 (3)	n.d.	n.d.	2,3 (26)	4,8 (46)
Délais exportations (jours)	n.d.	5,0 (2)	n.d.	n.d.	1,6 (28)	2,0 (48)
Pots de vins ( % des ventes)	n.d.	7,9 (9)	15,8 (4)	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Agro-industrie</b>						
Taille (nombre d'employés permanents)	79 (27)	243 (115)	173 (102)	137 (16)	74 (44)	113 (60)
Age (années)	18 (27)	22 (115)	25 (102)	35 (16)	20 (44)	27 (60)
Part de l'entreprise détenue par les étrangers ( %)	0,0 (27)	4,3 (115)	3,6 (102)	4,9 (16)	5,0 (44)	16,8 (60)
Exportations ( % des ventes)	0,8 (27)	9,8 (114)	10,6 (107)	21,8 (16)	2,7 (37)	37,3 (60)
Education supérieure	n.d.	17,0 (115)	17,2 (102)	21,9 (16)	n.d.	11,1 (60)
Financement des investissements par fonds propres ( %)	61,7 (23)	80,2 (115)	79,2 (102)	41,3 (16)	n.d.	66,4 (59)
Financement par crédits bancaires ( %)	11,5 (23)	7,9 (115)	4,3 (102)	34,7 (16)	n.d.	7,3 (59)
Electricité autoproduite ( %)	10,5 (27)	9,8 (114)	19,2 (36)	52,8 (16)	6,9 (39)	9,0 (14)
Délais importations (jours)	26,8 (17)	9,7 (25)	n.d.	14,4 (8)	3,8 (25)	3,4 (40)
Délais exportations (jours)	4,7 (3)	5,8 (31)	n.d.	3,5 (8)	2,5 (12)	2,6 (29)
Pots de vins ( % des ventes)	10,3 (5)	9,1 (17)	4,8 (9)	7,7 (13)	n.d.	n.d.

**Tableau 28 (suite) - Valeurs moyennes des variables potentiellement explicatives des efficiences techniques**

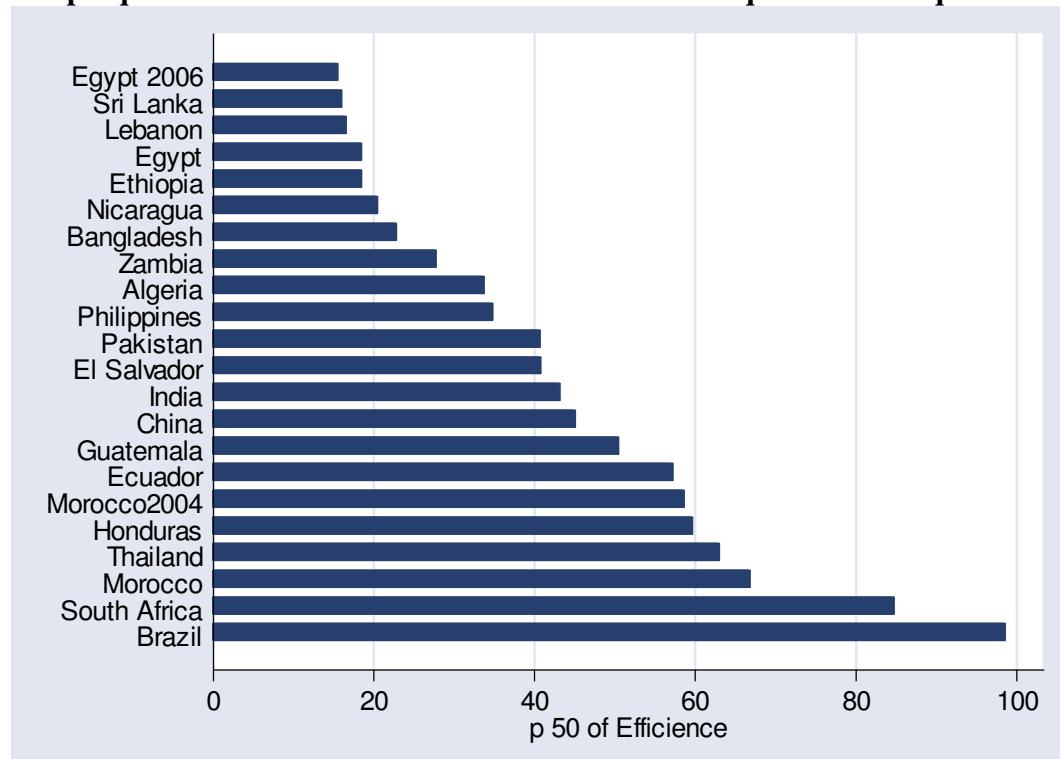
	Algérie (2002)	Egypte (2004)	Egypte (2006)	Maroc (2000)	Maroc (2004)
<b>Métaux et Machines</b>					
Taille (nombre d'employés permanents)	110 (47)	103 (119)	117 (163)	109 (27)	202 (19)
Age (années)	20 (47)	21 (118)	20 (162)	13 (27)	31 (19)
Part de l'entreprise détenue par les étrangers ( %)	0,7 (47)	4,3 (119)	3,1 (163)	21,9 (27)	35,9 (19)
Exportations ( % des ventes)	0,0 (46)	5,8 (119)	7,6 (163)	0,0 (24)	6,3 (19)
Education supérieure	n.d.	15,8 (118)	13,3 (163)	n.d.	12,2 (19)
Financement des investissements par fonds propres ( %)	75,6 (43)	85,3 (119)	85,3 (163)	n.d.	78,9 (19)
Financement par crédits bancaires ( %)	11,7 (43)	8,0 (119)	3,9 (163)	n.d.	3,2 (19)
Electricité autoproduite ( %)	2,4 (45)	4,8 (119)	13,7 (41)	8,3 (23)	3,8 (8)
Délais importations (jours)	26,0 (25)	10,4 (24)	n.d.	3,2 (22)	2,6 (14)
Délais exportations (jours)	10,0 (2)	4,2 (25)	n.d.	2,8 (10)	3,8 (10)
Pots de vins ( % des ventes)	4,9 (8)	8,1 (31)	5,2 (22)	n.d.	n.d.
<b>Chimie et Pharmacie</b>					
Taille (nombre d'employés permanents)	24 (25)	126 (52)	302 (64)	42 (44)	118 (56)
Age (années)	19 (25)	18 (52)	25 (64)	23 (44)	26 (56)
Part de l'entreprise détenue par les étrangers ( %)	0 (25)	8,1 (52)	7,7 (64)	31,1 (44)	20,7 (56)
Exportations ( % des ventes)	0 (24)	9,0 (52)	6,8 (64)	2,9 (41)	5,9 (56)
Education supérieure	n.d.	23,8 (52)	24,2 (64)	n.d.	18,7 (56)
Financement des investissements par fonds propres ( %)	75,0 (25)	82,1 (52)	84,5 (64)	n.d.	66,2 (56)
Financement par crédits bancaires ( %)	11,8 (25)	7,6 (52)	4,6 (64)	n.d.	6,3 (56)
Electricité autoproduite ( %)	4,8 (25)	11,5 (52)	12,9 (31)	1,2 (39)	7,7 (19)
Délais importations (jours)	22,1 (19)	14,1 (26)	n.d.	6,0 (32)	3,3 (44)
Délais exportations (jours)	n.d.	4,8 (20)	n.d.	3,1 (9)	3,2 (17)
Pots de vins ( % des ventes)	6,7 (8)	13,7 (16)	2,9 (6)	n.d.	n.d.

**Tableau 28 (suite) - Valeurs moyennes des variables potentiellement explicatives des efficiences techniques**

	Algérie (2002)	Egypte (2004)	Egypte (2006)	Liban (2006)	Maroc (2000)	Maroc (2004)
<b>Bois et ameublement</b>						
Taille (nombre d'employés permanents)	n.d.	51 (31)	100 (38)	53 (13)	n.d.	n.d.
Age (années)	n.d.	25 (31)	22 (38)	29 (13)	n.d.	n.d.
Part de l'entreprise détenue par les étrangers (%)	n.d.	0,0 (31)	0,0 (38)	0,0 (13)	n.d.	n.d.
Exportations (% des ventes)	n.d.	0,2 (31)	5,5 (38)	18,7 (13)	n.d.	n.d.
Education supérieure	n.d.	10,3 (31)	6,3 (38)	17,1 (13)	n.d.	n.d.
Financement des investissements par fonds propres (%)	n.d.	96,8 (31)	87,6 (38)	42,7 (13)	n.d.	n.d.
Financement par crédits bancaires (%)	n.d.	2,3 (31)	3,9 (39)	23,6 (13)	n.d.	n.d.
Electricité autoproduite (%)	n.d.	0,4 (31)	8,2 (5)	46,2 (13)	n.d.	n.d.
Délais importations (jours)	n.d.	7,8 (4)	n.d.	11,7 (7)	n.d.	n.d.
Délais exportations (jours)	n.d.	3,5 (2)	n.d.	10,6 (8)	n.d.	n.d.
Pots de vins (% des ventes)	n.d.	4,3 (5)	0,5 (1)	1,8 (13)	n.d.	n.d.
<b>Matériaux Plastiques et Non Métalliques</b>						
Taille (nombre d'employés permanents)	63 (41)	50 (126)	77 (51)	n.d.	48 (48)	63 (69)
Age (années)	20 (41)	17 (126)	17 (51)	n.d.	16 (48)	20 (69)
Part de l'entreprise détenue par les étrangers (%)	0,0 (41)	2,1 (126)	1,9 (51)	n.d.	6,9 (48)	9,0 (69)
Exportations (% des ventes)	0,1 (41)	4,3 (125)	4,9 (51)	n.d.	0,0 (46)	5,1 (69)
Education supérieure	n.d.	12,5 (126)	5,4 (51)	n.d.	n.d.	7,9 (69)
Financement des investissements par fonds propres (%)	68,4 (36)	84,5 (126)	83,9 (51)	n.d.	n.d.	69,2 (69)
Financement par crédits bancaires (%)	14,2 (36)	5,6 (126)	4,4 (51)	n.d.	n.d.	4,6 (69)
Electricité autoproduite (%)	8,4 (41)	5,1 (126)	19,9 (8)	n.d.	0,4 (46)	5,7 (12)
Délais importations (jours)	26,8 (24)	14,1 (20)	n.d.	n.d.	3,4 (36)	3,7 (51)
Délais exportations (jours)	15,0 (1)	5,4 (16)	n.d.	n.d.	2,0 (8)	3,2 (17)
Pots de vins (% des ventes)	4,6 (8)	11,6 (25)	8,9 (8)	n.d.	n.d.	n.d.

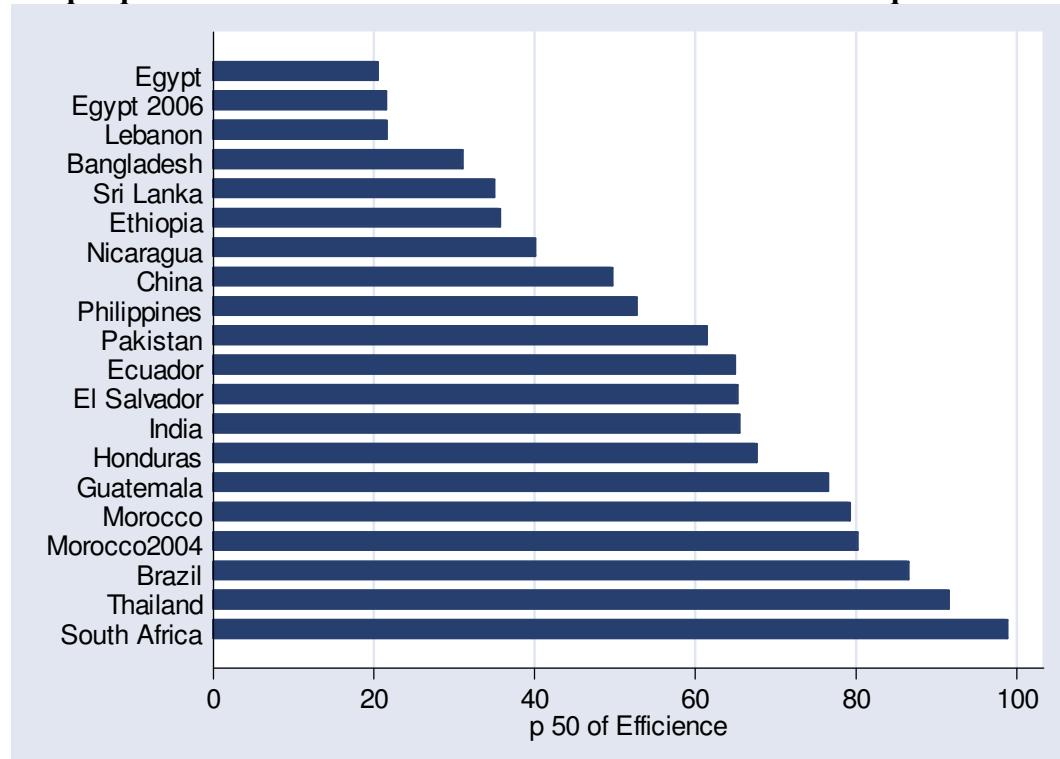
## **Graphiques**

**Graphique : Le secteur textile et les efficiences techniques stochastiques**



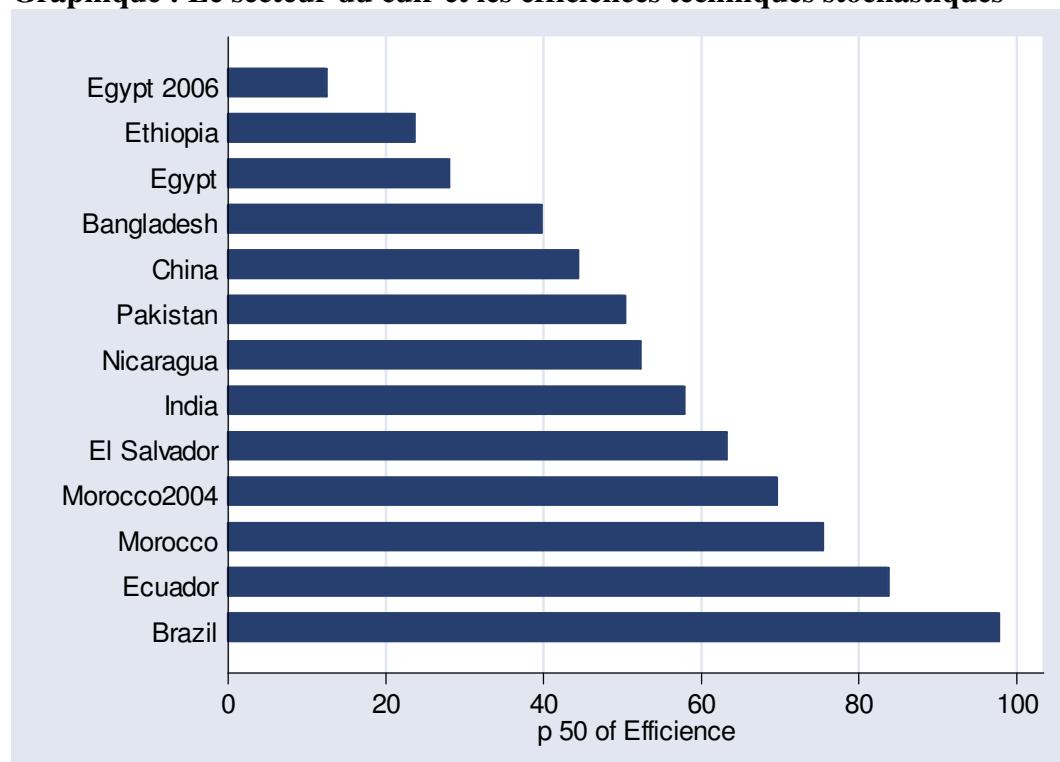
En abscisse : médiane des efficiences techniques nationales par secteur

**Graphique : Le secteur de l'Habillement et les efficiences techniques stochastiques**



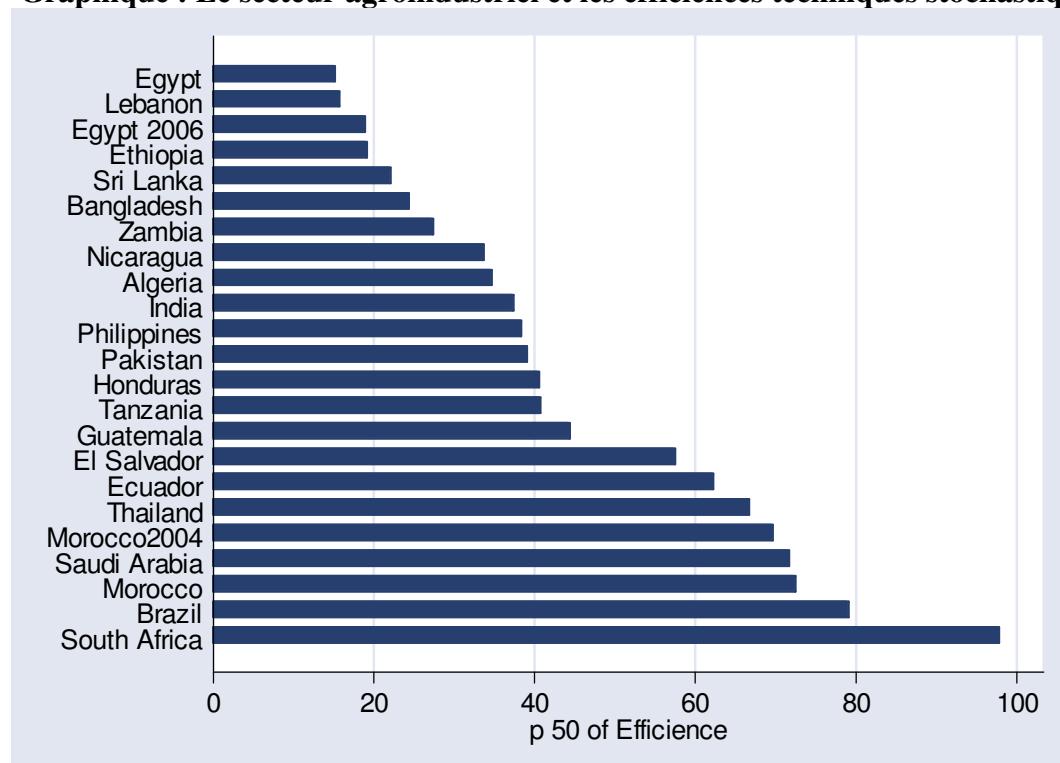
En abscisse : médiane des efficiences techniques nationales par secteur

**Graphique : Le secteur du cuir et les efficiences techniques stochastiques**



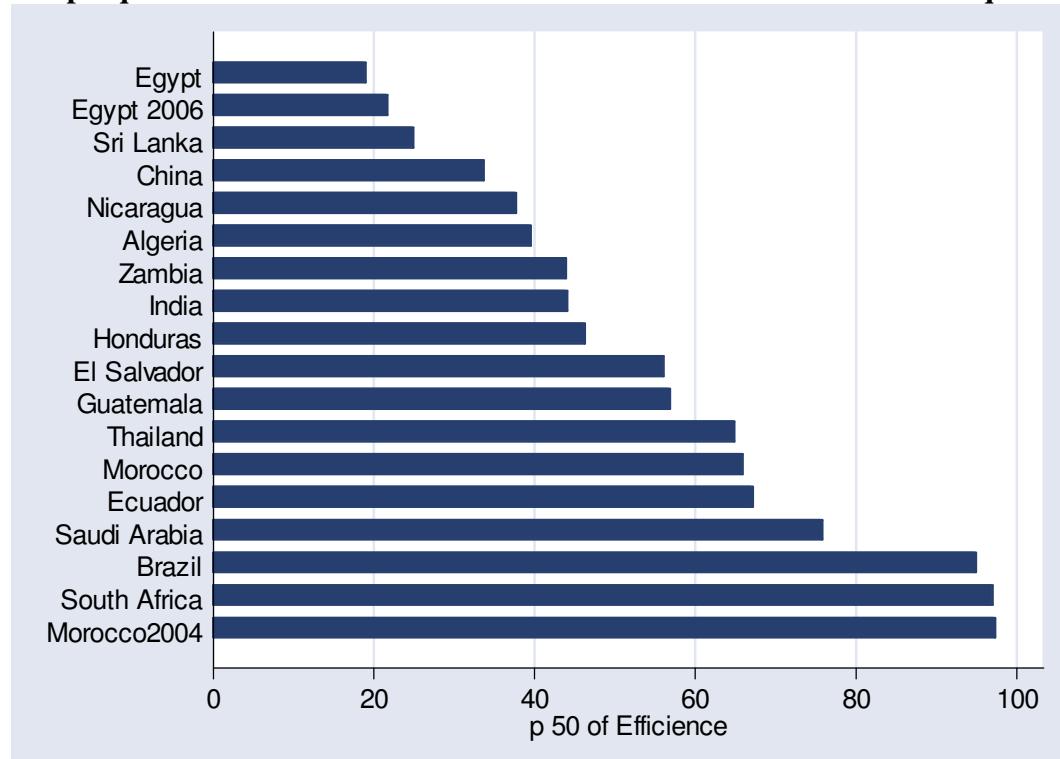
En abscisse : médiane des efficiences techniques nationales par secteur

**Graphique : Le secteur agroindustriel et les efficiences techniques stochastiques**



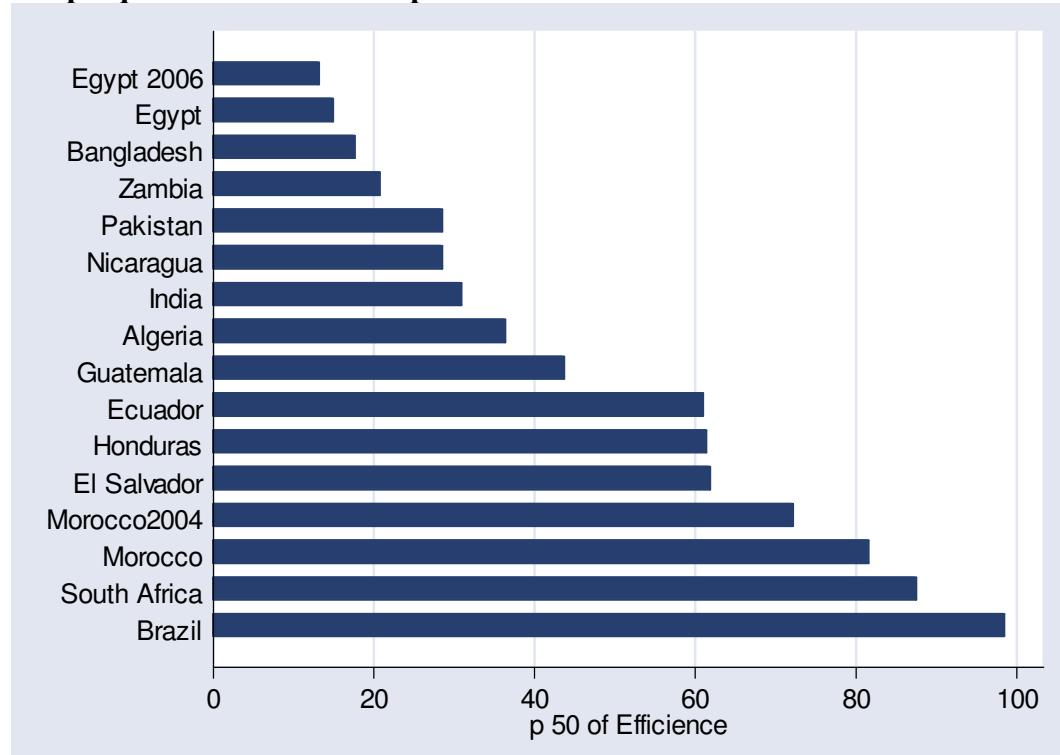
En abscisse : médiane des efficiences techniques nationales par secteur

**Graphique : Le secteur des métaux et machines et les efficiences techniques**



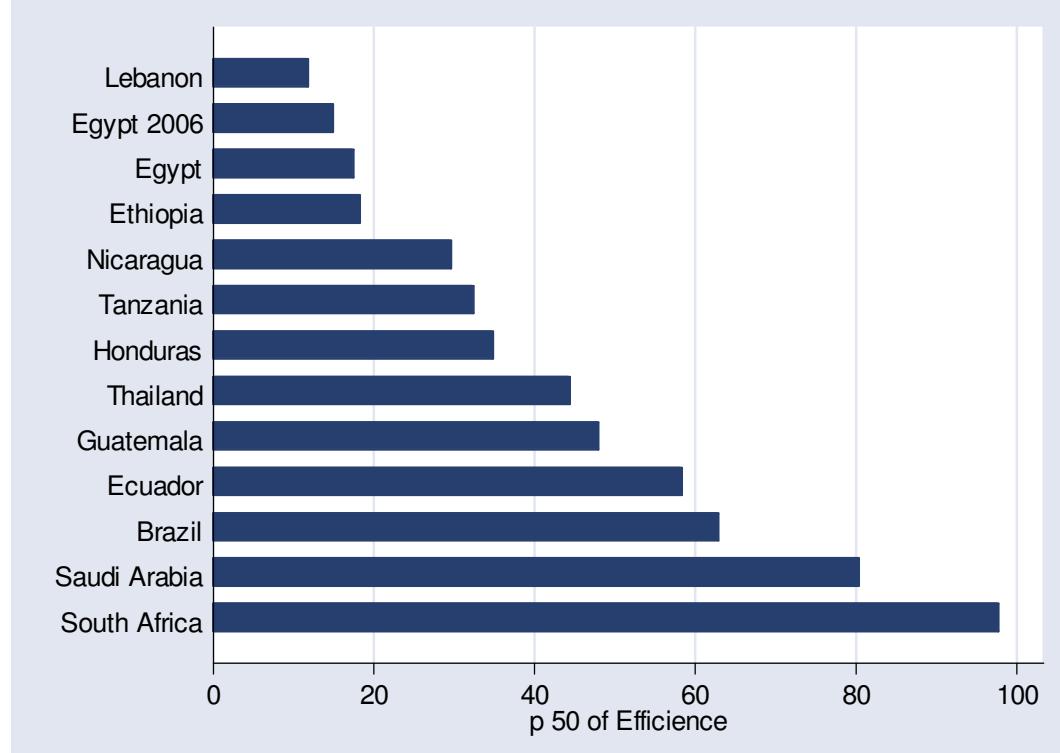
En abscisse : médiane des efficiences techniques nationales par secteur

**Graphique : Le secteur de la pharmacie et de la Chimie et les efficiences techniques**



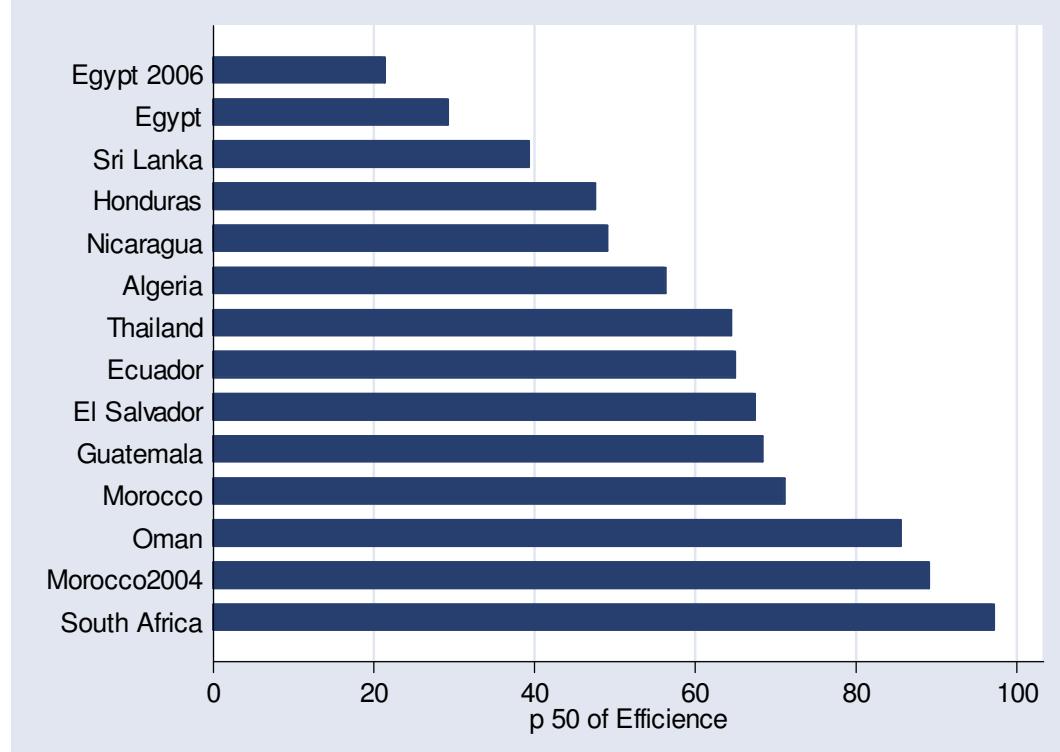
En abscisse : médiane des efficiences techniques nationales par secteur

**Graphique : Le secteur du bois et de l'ameublement et les efficiencies techniques**



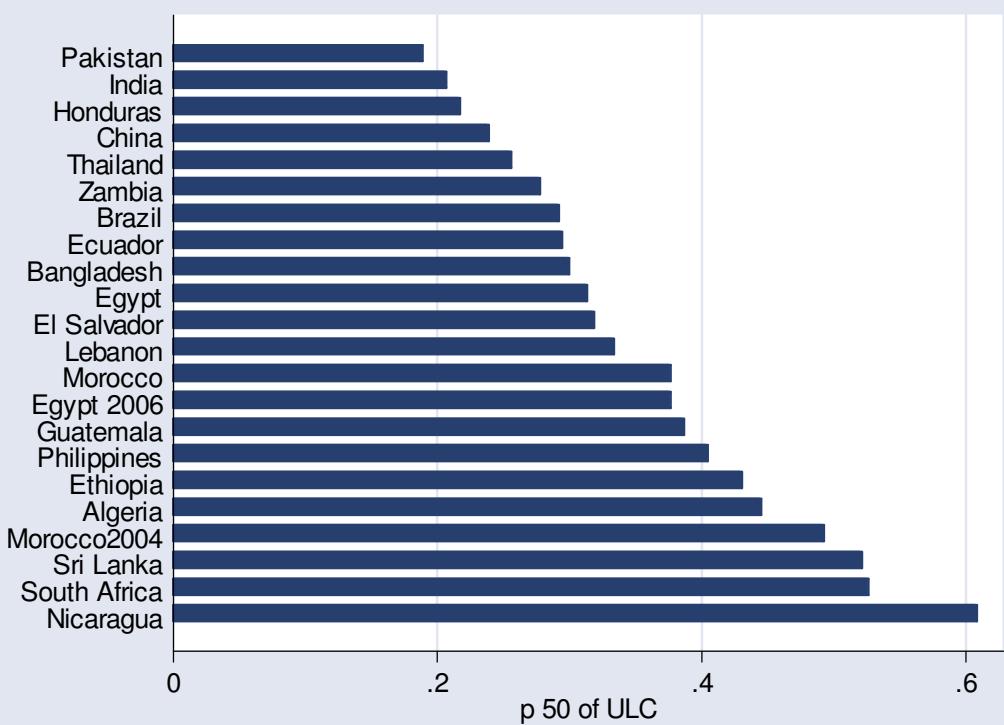
En abscisse : médiane des efficiencies techniques nationales par secteur

**Graphique : Le secteur des matériaux plastiques et non et les efficiencies techniques**



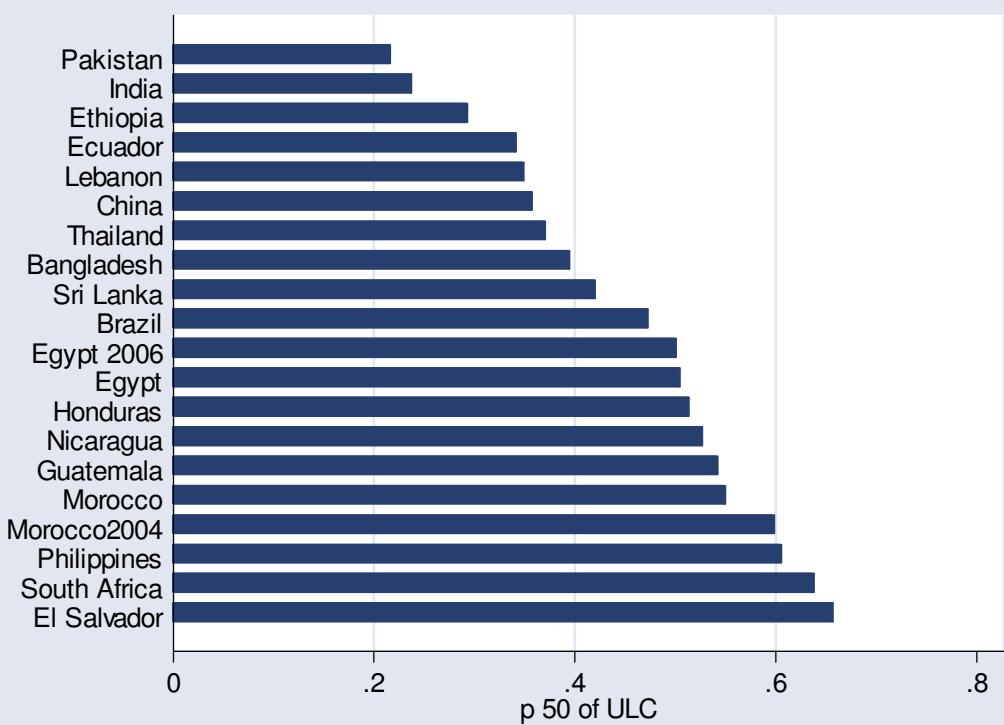
En abscisse : médiane des efficiencies techniques nationales par secteur

**Graphique : Le secteur du textile et le coût unitaire du travail**



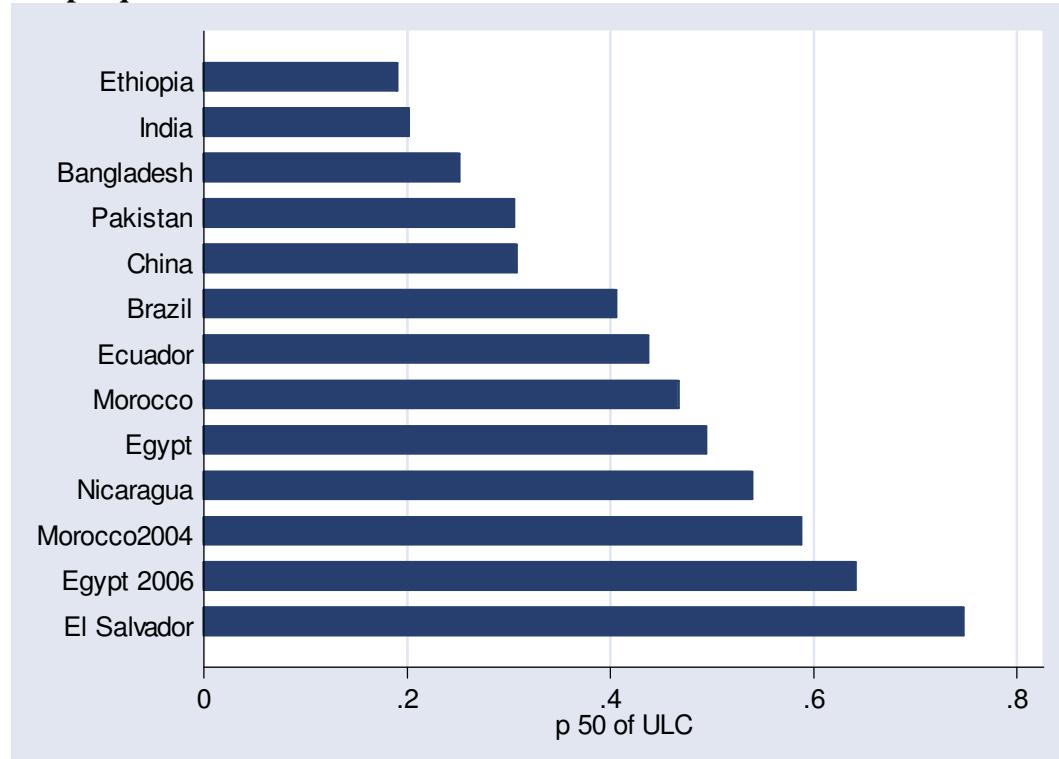
En abscisse : médiane des coûts unitaires du travail (ULC) nationaux par secteur

**Graphique : Le secteur de l'habillement et le coût unitaire du travail**



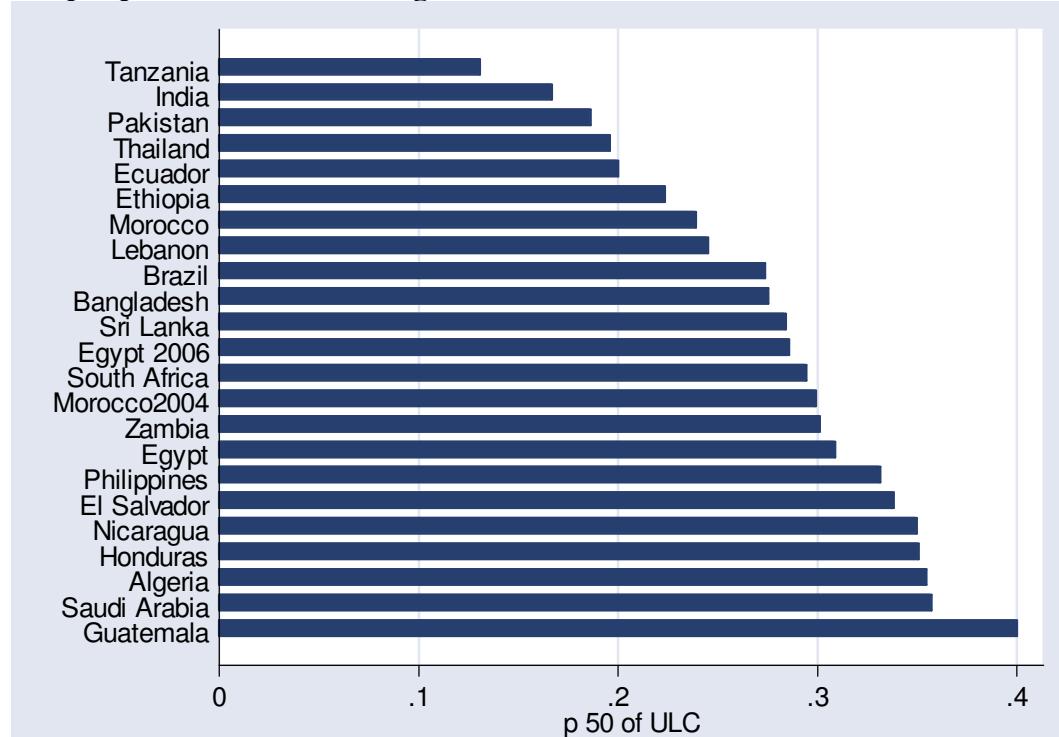
En abscisse : médiane des coûts unitaires du travail (ULC) nationaux par secteur

**Graphique : Le secteur du cuir et le coût unitaire du travail**



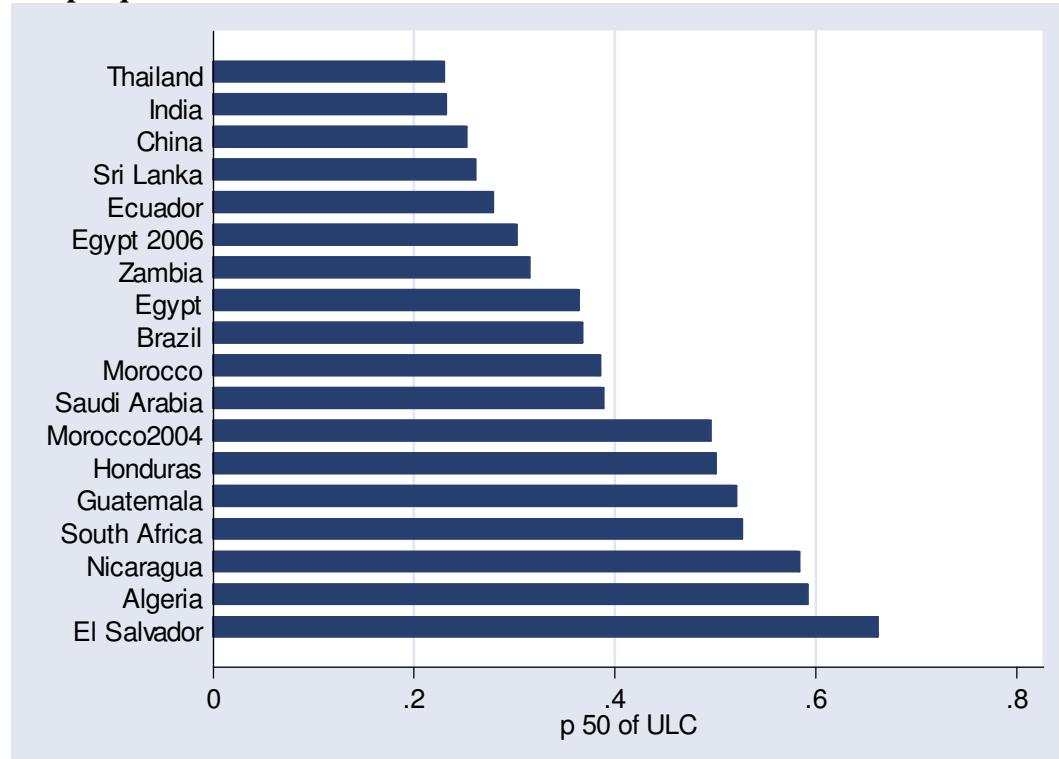
En abscisse : médiane des coûts unitaires du travail (ULC) nationaux par secteur

**Graphique : Le secteur de l'agroalimentaire et le coût unitaire du travail**



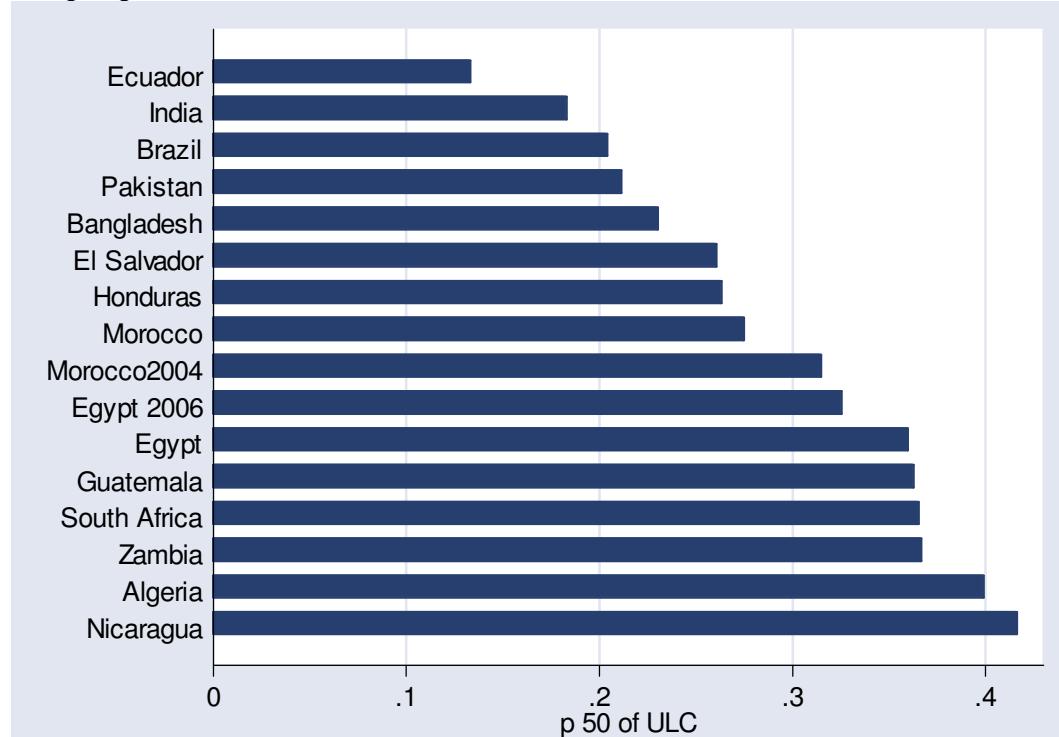
En abscisse : médiane des coûts unitaires du travail (ULC) nationaux par secteur

**Graphique : Le secteur des métaux et le coût unitaire du travail**



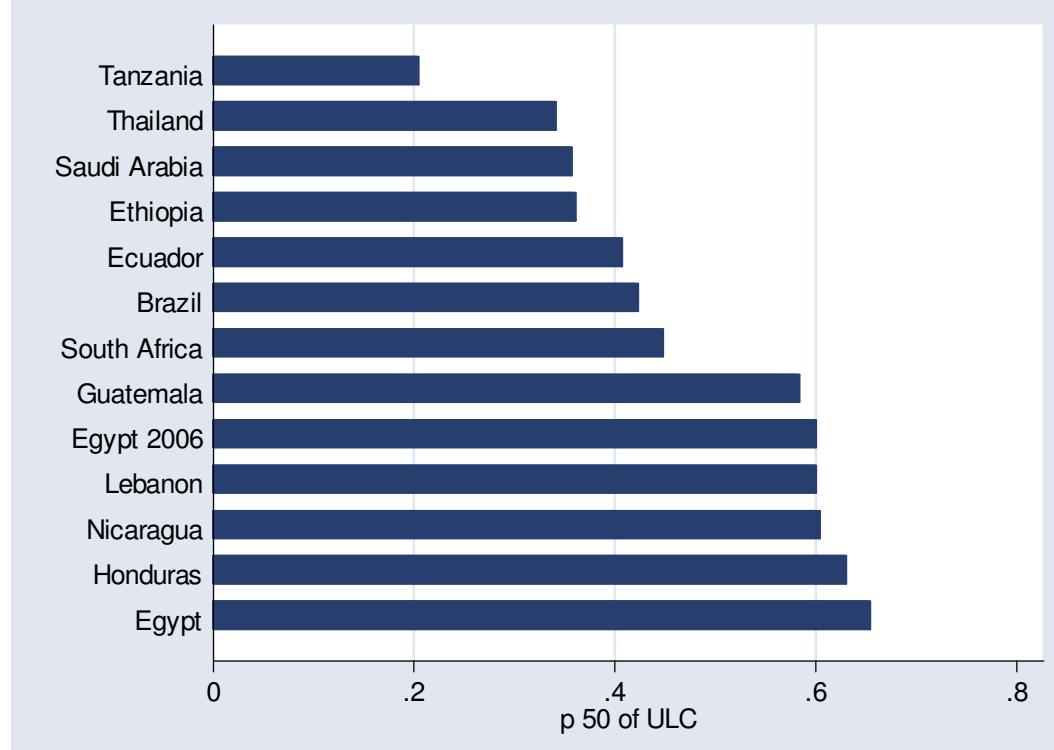
En abscisse : médiane des coûts unitaires du travail (ULC) nationaux par secteur

**Graphique : Le secteur de la chimie et le coût unitaire du travail**



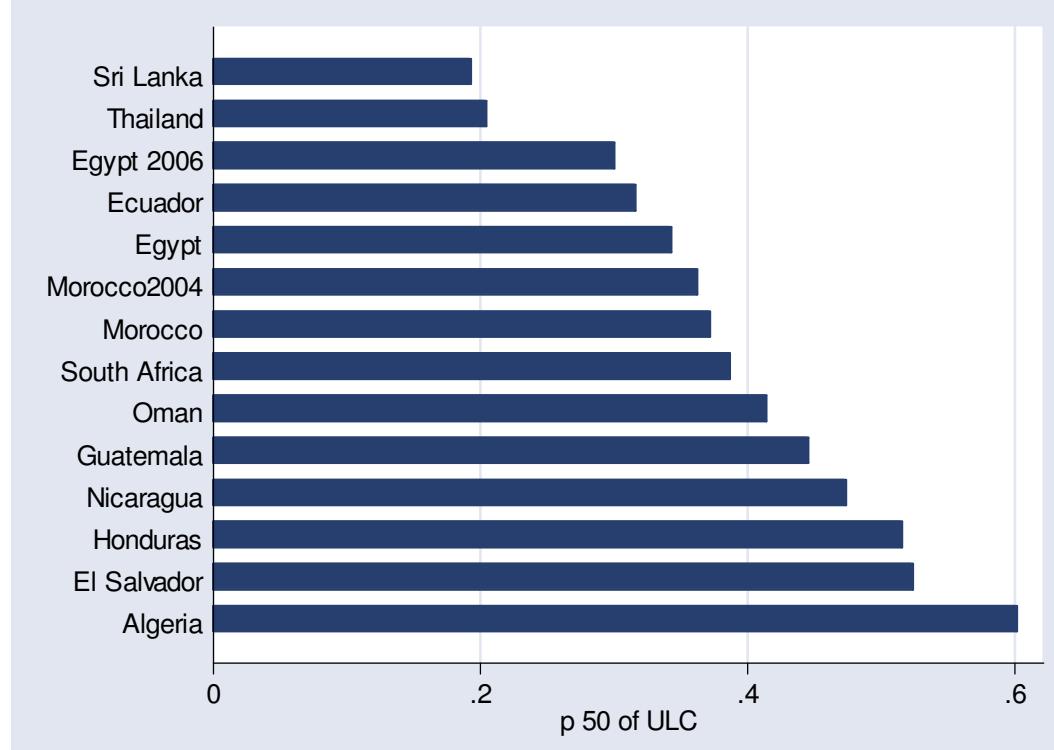
En abscisse : médiane des coûts unitaires du travail (ULC) nationaux par secteur

**Graphique : Le secteur du bois, de l'ameublement et le coût unitaire du travail**



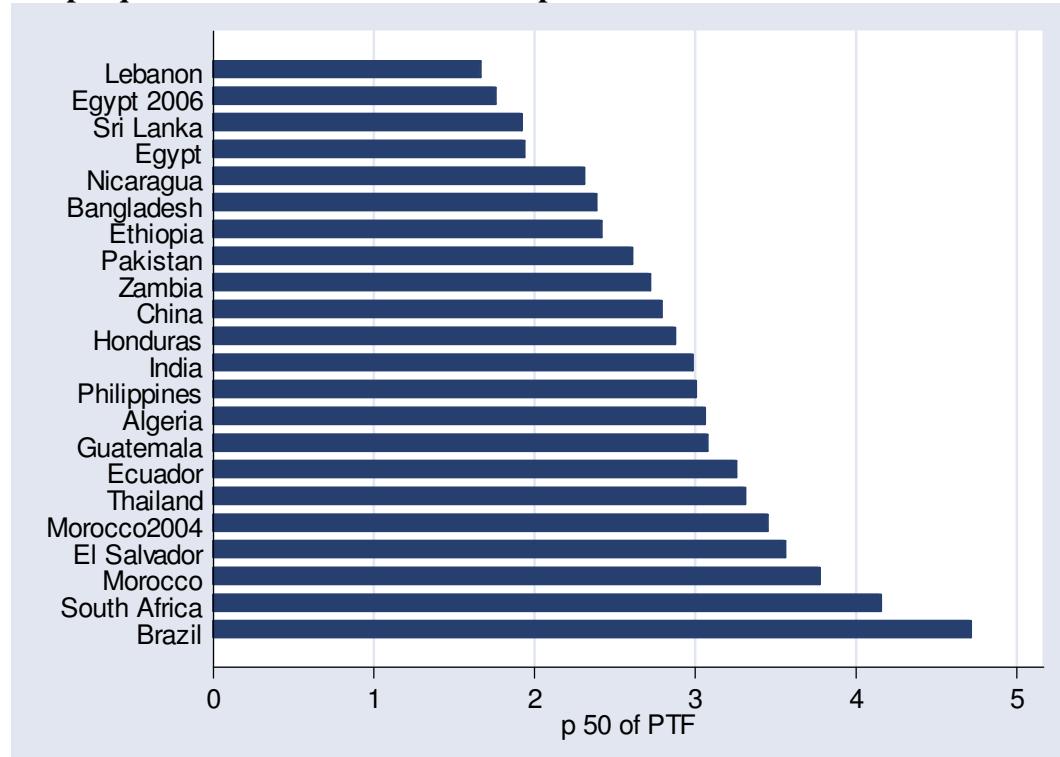
En abscisse : médiane des coûts unitaires du travail (ULC) nationaux par secteur

**Graphique : Le secteur des matériaux et plastiques et le coût unitaire du travail**



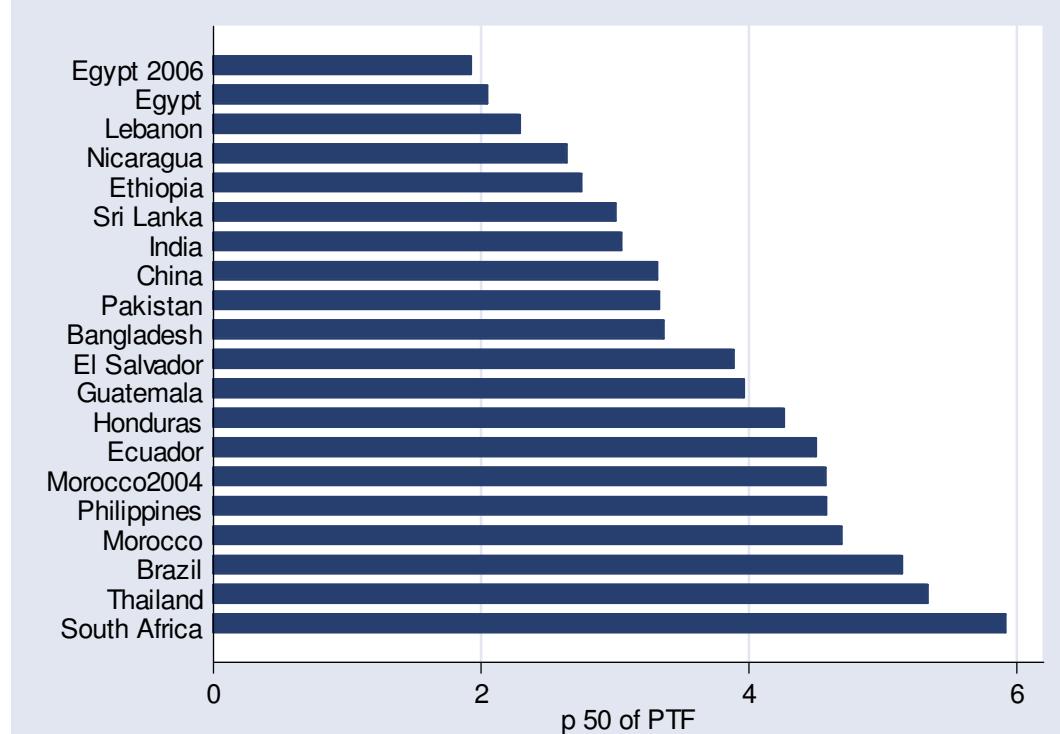
En abscisse : médiane des coûts unitaires du travail (ULC) nationaux par secteur

**Graphique : Le secteur du textile et la productivité totale des facteurs**



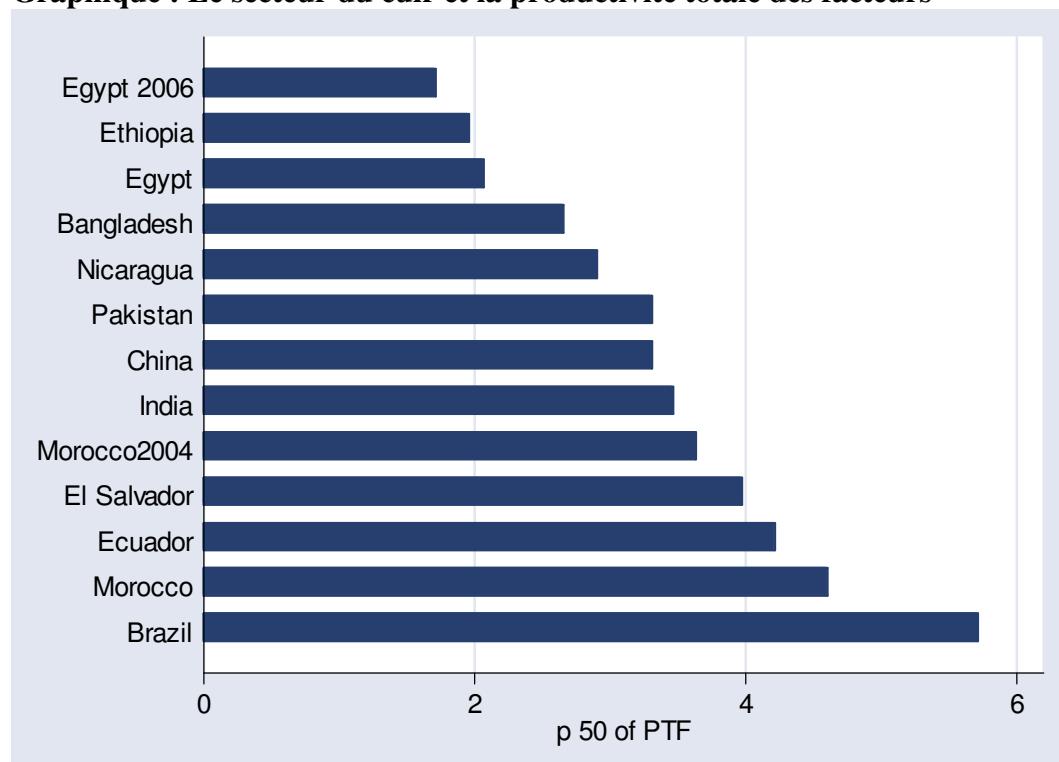
En abscisse : médiane des productivités totales des facteurs (PTF) par secteur

**Graphique : Le secteur de l'habillement et la productivité totale des facteurs**



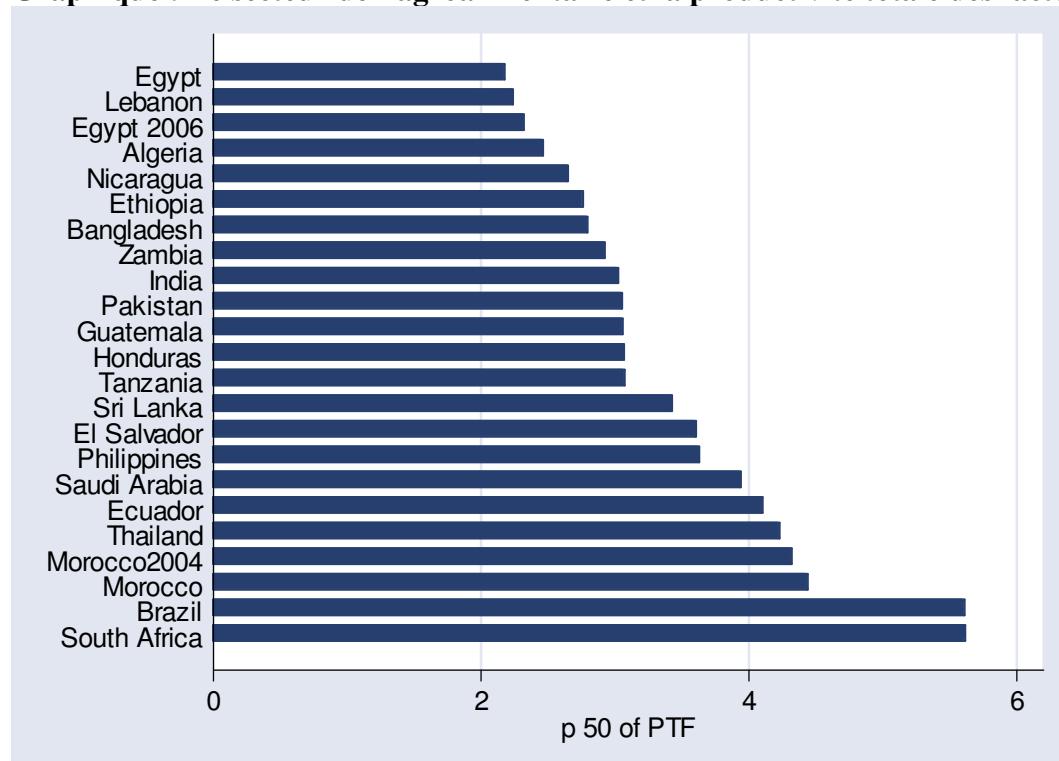
En abscisse : médiane des productivités totales des facteurs (PTF) par secteur

**Graphique : Le secteur du cuir et la productivité totale des facteurs**



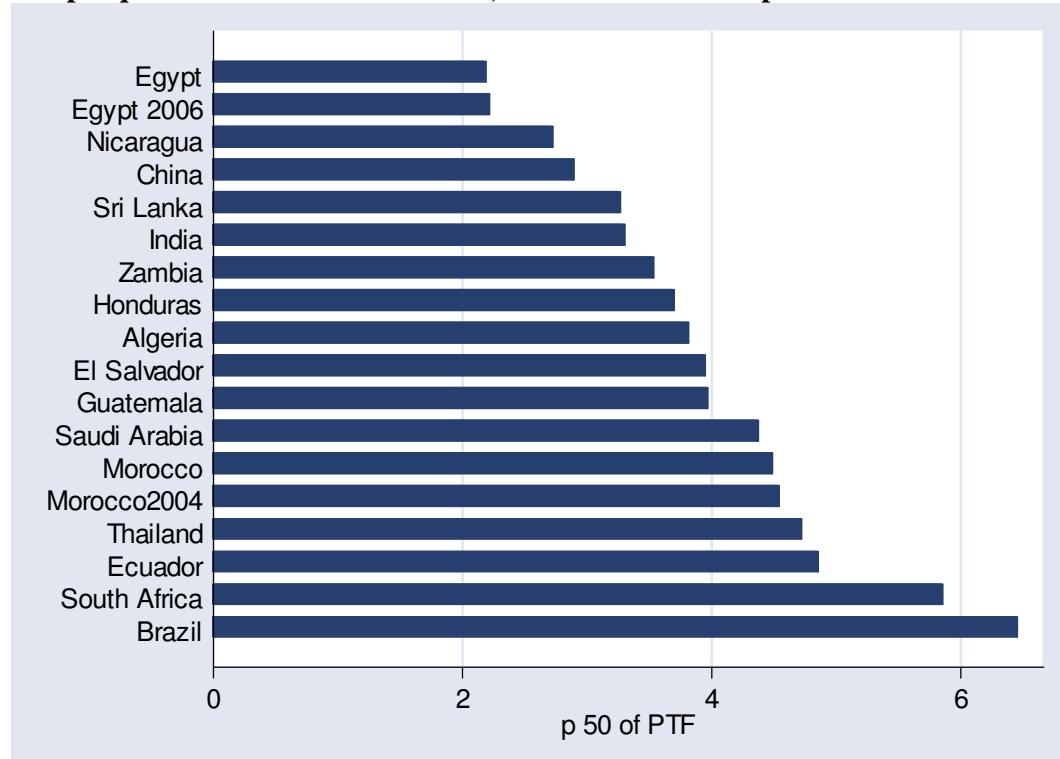
En abscisse : médiane des productivités totales des facteurs (PTF) par secteur

**Graphique : Le secteur de l'agroalimentaire et la productivité totale des facteurs**



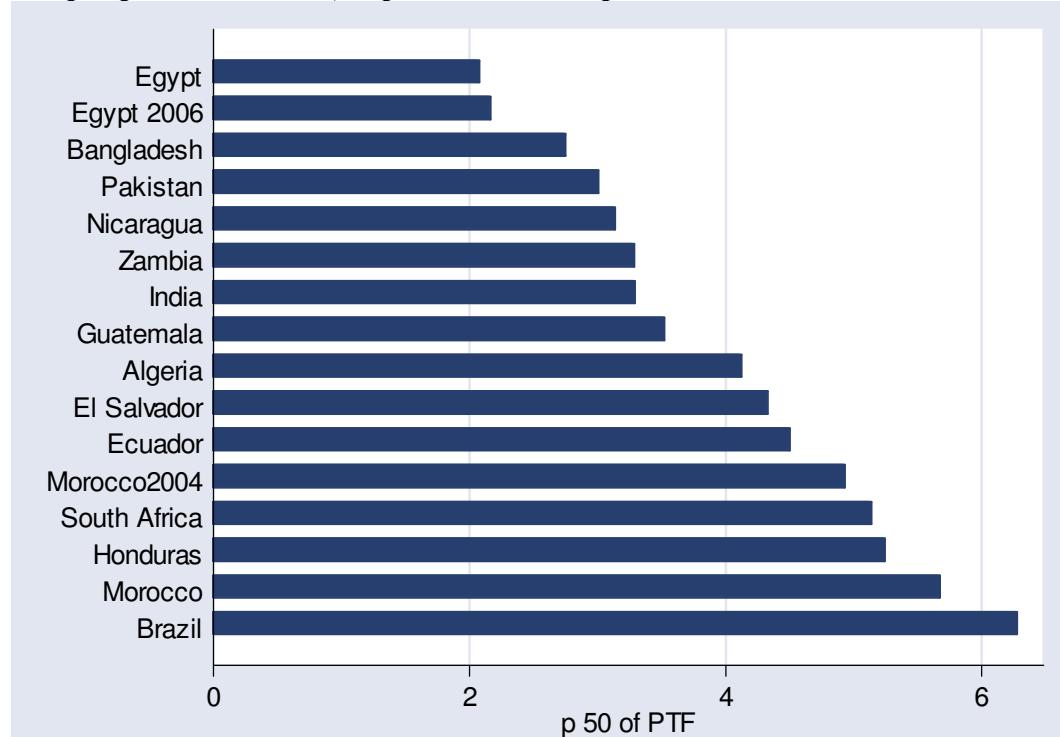
En abscisse : médiane des productivités totales des facteurs (PTF) par secteur

**Graphique : Le secteur des métaux, des machines et la productivité totale des facteurs**



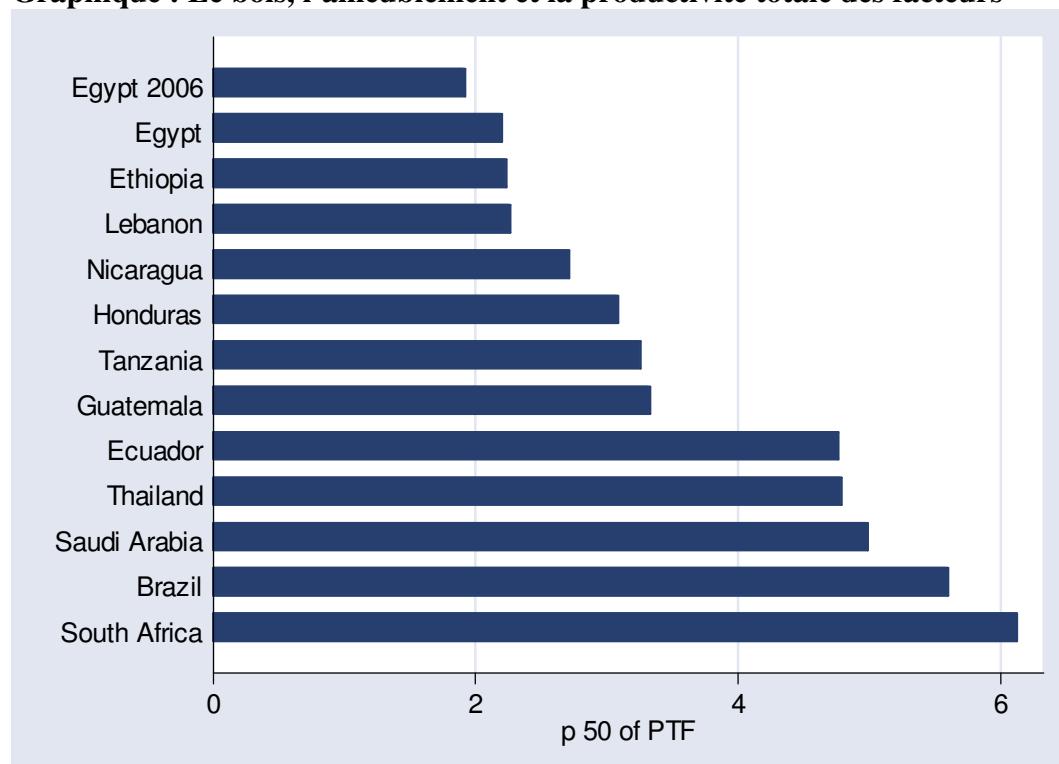
En abscisse : médiane des productivités totales des facteurs (PTF) par secteur

**Graphique : La Chimie, la pharmacie et la productivité totale des facteurs**



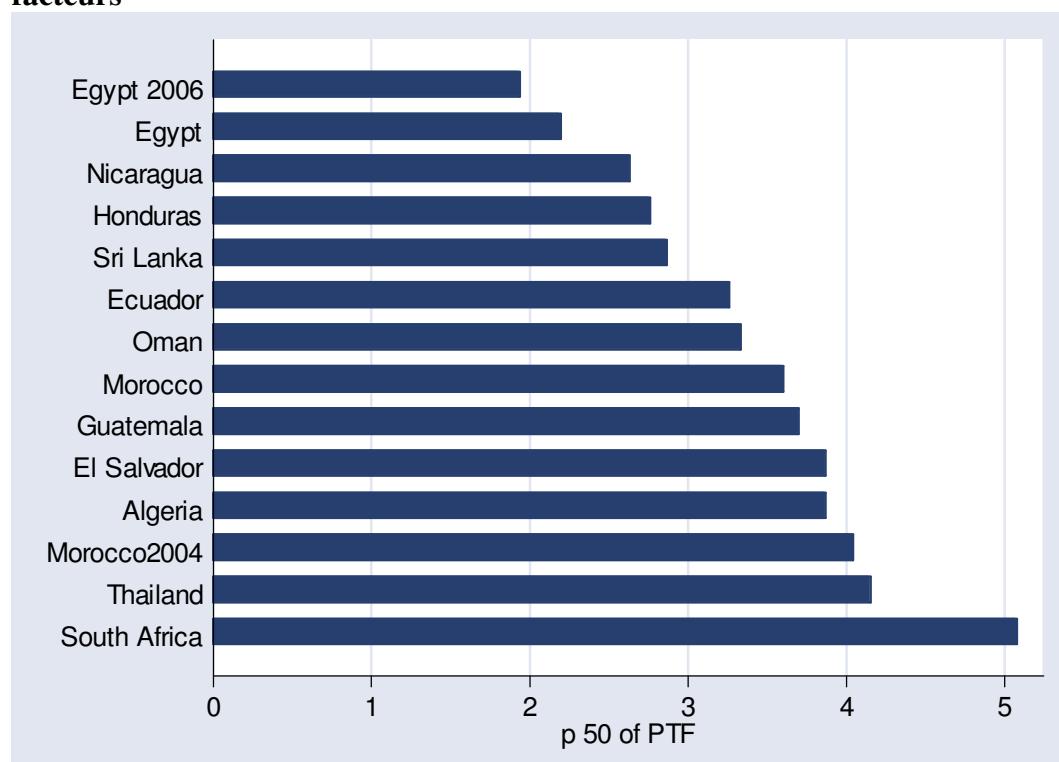
En abscisse : médiane des productivités totales des facteurs (PTF) par secteur

**Graphique : Le bois, l'ameublement et la productivité totale des facteurs**



En abscisse : médiane des productivités totales des facteurs (PTF) par secteur

**Graphique : Les matériaux plastiques/non métalliques et la productivité totale des facteurs**



En abscisse : médiane des productivités totales des facteurs (PTF) par secteur