



**HAL**  
open science

# La vulnérabilité des pays méditerranéens aux chocs des prix des matières premières

Serge Rey

► **To cite this version:**

Serge Rey. La vulnérabilité des pays méditerranéens aux chocs des prix des matières premières. 2010.  
hal-01880357

**HAL Id: hal-01880357**

**<https://univ-pau.hal.science/hal-01880357v1>**

Preprint submitted on 24 Sep 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**Centre d'Analyse Théorique et de  
Traitement des données économiques**

---

**CATT WP No. 2.  
November 2010**

**LA VULNERABILITE  
DES PAYS MEDITERRANEENS  
AUX CHOCS DES PRIX  
DES MATIERES PREMIERES**

Serge REY

# ***La vulnérabilité des pays Méditerranéens aux chocs des prix des matières premières<sup>1\*</sup>***

Serge REY  
CATT-UPPA

Version révisée  
10 février 2011

## **Résumé :**

*Cet article a pour objet de mesurer la vulnérabilité des Pays du Sud et de l'Est Méditerranéen (PSEM) aux variations de prix des matières premières, et en particulier du pétrole. On retient deux approches, l'une qui se réfère à des ratios de vulnérabilité/dépendance, l'autre à un modèle autorégressif vectoriel. On montre que les principaux pays exportateurs de pétrole sont les plus vulnérables, et ce quelle que soit la mesure de la vulnérabilité. De plus, à partir d'un modèle VAR, on conclut qu'une hausse du prix réel du pétrole a un impact fortement positif sur le PIB réel par tête de 9 pays, faiblement positif (voire nul) pour 5 pays, et négatif pour 2 pays. Il ressort de cette analyse que la simple observation de ratios de vulnérabilité n'est pas suffisante pour rendre compte des effets de chocs de prix. Aussi, une modélisation VAR complète est mieux à même de préciser à la fois la réponse du niveau d'activité aux chocs de prix, mais aussi les mécanismes de transmission par lesquels les effets de ces chocs se sont propagés.*

**Mots-clés :** PSEM, vulnérabilité, dépendance, pétrole, énergie, chocs de prix, modèle VAR

**Classification JEL :** C32, F41, Q41, Q43

---

<sup>1</sup> Papier préparé pour le colloque international « Vulnérabilité, équité et créativité en Méditerranée », Université Paul Cézanne Aix-Marseille III, 2 et 3 décembre 2010.

## 1. Introduction

Une abondante littérature a été consacrée à l'étude de l'impact de chocs externes sur les économies. Dans ce cadre, certains travaux se sont plus particulièrement focalisés sur l'impact de modifications des prix des matières premières sur les économies des pays qui en sont les producteurs. Il a pu être montré que la dépendance de ces économies au prix des produits de base pouvait être à l'origine d'effets « pervers » connus sous le vocable de syndrome hollandais (*Dutch Disease*). Ce phénomène révèle que cette dépendance peut être synonyme de vulnérabilité<sup>2</sup>. «*Clearly, dependence on any one export.... can leave a country vulnerable to sharp declines in terms of trade*» (Lederman and Maloney, 2003).

C'est dans cette optique que l'on va s'intéresser à la vulnérabilité des Pays du Sud et de l'Est Méditerranéens (PSEM) à des chocs de prix des matières premières<sup>3</sup>. Mais ces PSEM ne constituent pas une entité homogène. Il y a d'une part un groupe de pays producteurs de matières premières et en particulier de pétrole, d'autre part un ensemble de pays importateurs nets de matières premières. Concernant le premier groupe, deux approches sont le plus couramment retenues pour traiter de la dépendance aux chocs exogènes ; une approche microéconomique qui étudie la réponse des producteurs; une approche macroéconomique qui insiste davantage sur les effets de l'instabilité des recettes d'exportations, via notamment ses conséquences sur les recettes budgétaires des Etats. Un pays exportateur de matières premières peut en effet être fragilisé dans la mesure où ses recettes d'exportations sont quasi exclusivement dépendantes de ses matières premières. Pour un pays importateur, la situation sera différente. Il pourra être dépendant des matières premières pour sa consommation finale mais également pour ses consommations intermédiaires. C'est cette dépendance qui rend le pays vulnérable, notamment à des chocs de prix. Les canaux de transmission seront différents mais ces pays pourront être contraints dans leurs importations, et par conséquent dans leur consommation domestique, par des balances courantes déficitaires, un endettement accru, etc....

Dans ce travail, on a donc fait le choix d'analyser la vulnérabilité sous une double optique, celle de l'offre des producteurs/exportateurs et celle de la demande des consommateurs/importateurs<sup>4</sup>. Pour cela, on se placera dans une perspective macroéconomique et on procédera à une étude empirique de la vulnérabilité qui s'appuiera dans un premier temps sur des calculs de ratios ; d'une part des ratios de vulnérabilité des exportateurs de matières premières ; d'autre part des ratios énergétiques pour l'ensemble des pays de l'échantillon, qu'ils soient exportateurs ou importateurs net d'énergie. Dans cette perspective, on présentera dans une section 2 des indicateurs de vulnérabilité calculés pour un échantillon de pays exportateurs de pétrole et de minerais. Des ratios de vulnérabilité énergétique seront ensuite construits à partir de données sur les importations nettes d'énergie,

---

<sup>2</sup> Dans la suite de ce travail on utilisera indistinctement les termes de vulnérabilité ou de dépendance.

<sup>3</sup> Les pays retenus sont ; l'Algérie, l'Arabie Saoudite, Bahreïn, l'Egypte, Les Emirats Arabes Unis, Israël, l'Iran, l'Irak, la Jordanie, le Liban, la Libye, le Maroc, Oman, le Qatar, le Soudan, la Syrie, la Tunisie, la Turquie et le Yémen.

<sup>4</sup> Pour une discussion plus générale sur la notion de vulnérabilité on pourra se reporter à Guillaumont (2001) et Guillaumont et al. (2003).

et présentés dans une section 3. Dans un second temps, on traitera de la vulnérabilité à partir d'une étude de la réponse du produit intérieur brut (PIB) à un choc de prix du pétrole. On estimera pour cela un modèle multivarié de type VAR (Vecteur AutoRegressif). Afin d'éviter les biais qui pourraient résulter de la crise financière récente, l'estimation de la relation croissance économique - prix relatifs sera réalisée sur la période 1970-2008, pour des données annuelles. Les résultats seront présentés dans la section 4. La section 5 conclura ce travail.

## **2. La vulnérabilité aux exportations de matières premières**

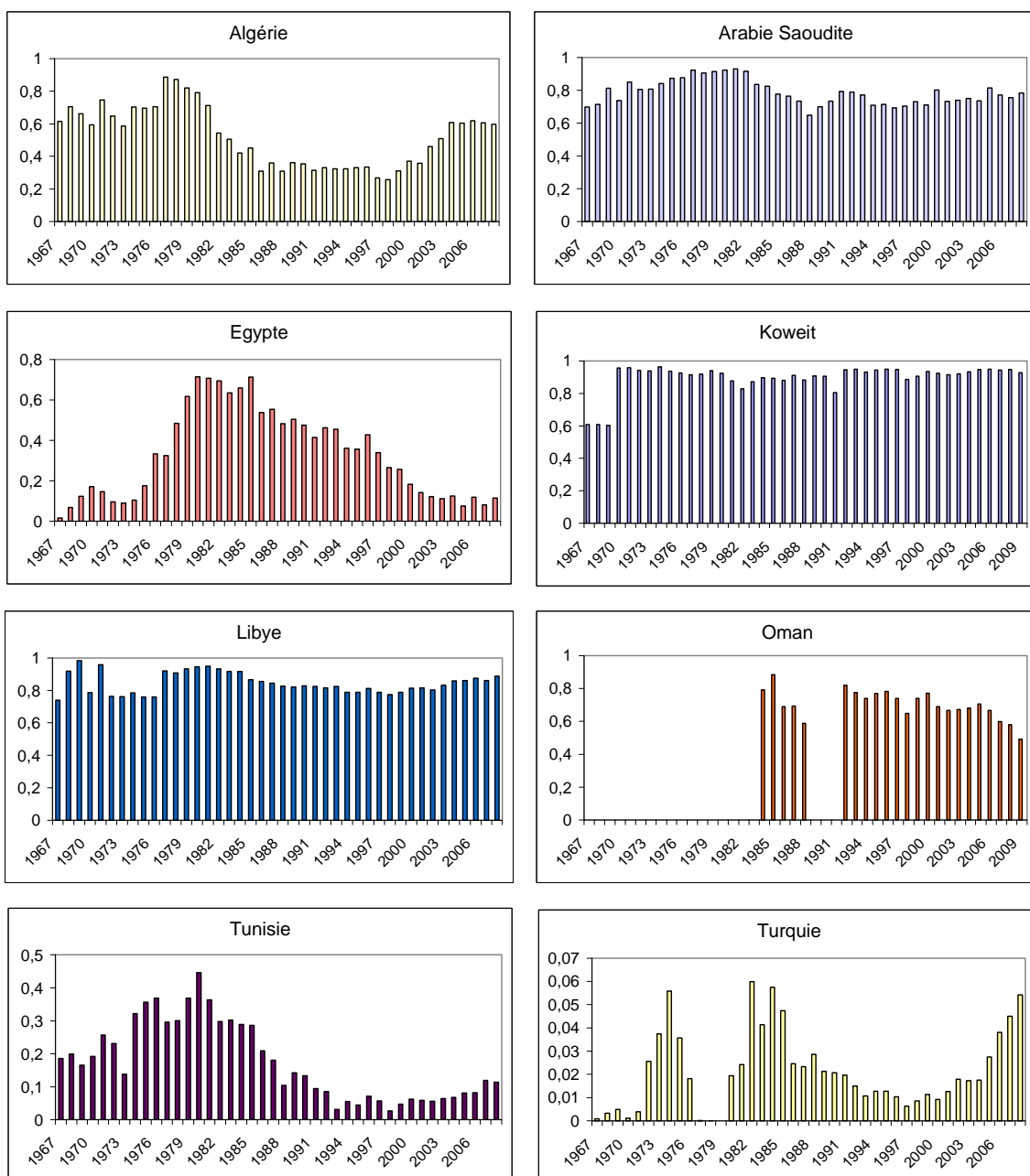
Parmi les pays retenus, il est possible de distinguer les pays exportateurs de pétrole, ainsi que les pays exportateurs de minerais. Le choix des pays étudiés a été guidé par le poids des matières premières dans les exportations de ces pays, mais aussi par la disponibilité des données<sup>5</sup>. Ainsi les pays exportateurs de pétrole retenus sont : l'Algérie, l'Arabie Saoudite, l'Egypte, le Koweït, la Libye, Oman, la Tunisie et la Turquie, tandis que les pays exportateurs de minerais sont : le Maroc, la Tunisie et la Turquie.

### **2.1. Le poids des exportations de matières premières**

La figure 1a présente la part des exportations de pétrole dans les exportations totales des huit pays, pour la période 1967-2009. L'Algérie, l'Arabie Saoudite, la Libye, le Koweït et Oman sont les pays fortement exportateurs de pétrole, depuis la fin des années 1960. L'Algérie a une position particulière dans la mesure où elle exporte massivement du gaz naturel, ce qui l'amène à des exportations minières qui dépassent les 98% de ses exportations totales. Notons aussi que les exportations de pétrole brut ne représentent plus que la moitié des exportations totales d'Oman à la fin des années 2000. Les exportations de pétrole de l'Egypte et de la Tunisie qui représentaient respectivement 70% et la moitié des exportations totales de ces deux pays sont tombées à 10% à la fin des années 2000. Enfin la Turquie exporte des produits raffinés du pétrole. La part de ces produits est remontée à 6% des exportations totales à la fin des années 2000, ce qui est comparable à la proportion que l'on avait dans les années 1970 et 1980.

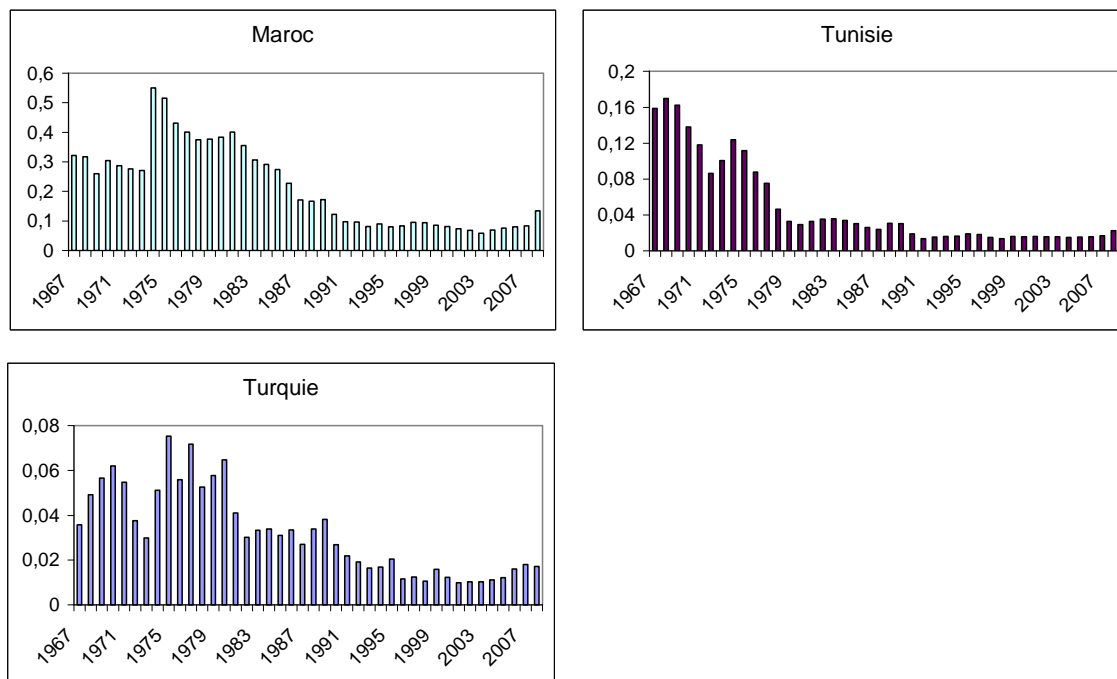
---

<sup>5</sup> Pour ces raisons, les ratios de vulnérabilité n'ont pas été calculés pour 5 pays exportateurs de pétrole : Bahreïn, l'Iran, l'Irak, les Emirats Arabes Unis et le Qatar.



**Figure 1a: Part du pétrole dans les exportations totales**  
 Source: Base Chelem et IFS (International Monetary Fund)

Au delà du pétrole, certains PSEM sont des producteurs et exportateurs de minerais : phosphates pour le Maroc et la Tunisie, minerai de chrome, borax, lignite ... pour la Turquie. La figure 1b montre que pour ces 3 pays les parts des produits miniers dans les exportations totales ont fortement chuté depuis les années 1980 pour passer de plus de 50 % à 10% pour le Maroc, de 16 % à 2 % pour la Tunisie et de 7.5 % à 2 % pour la Turquie.



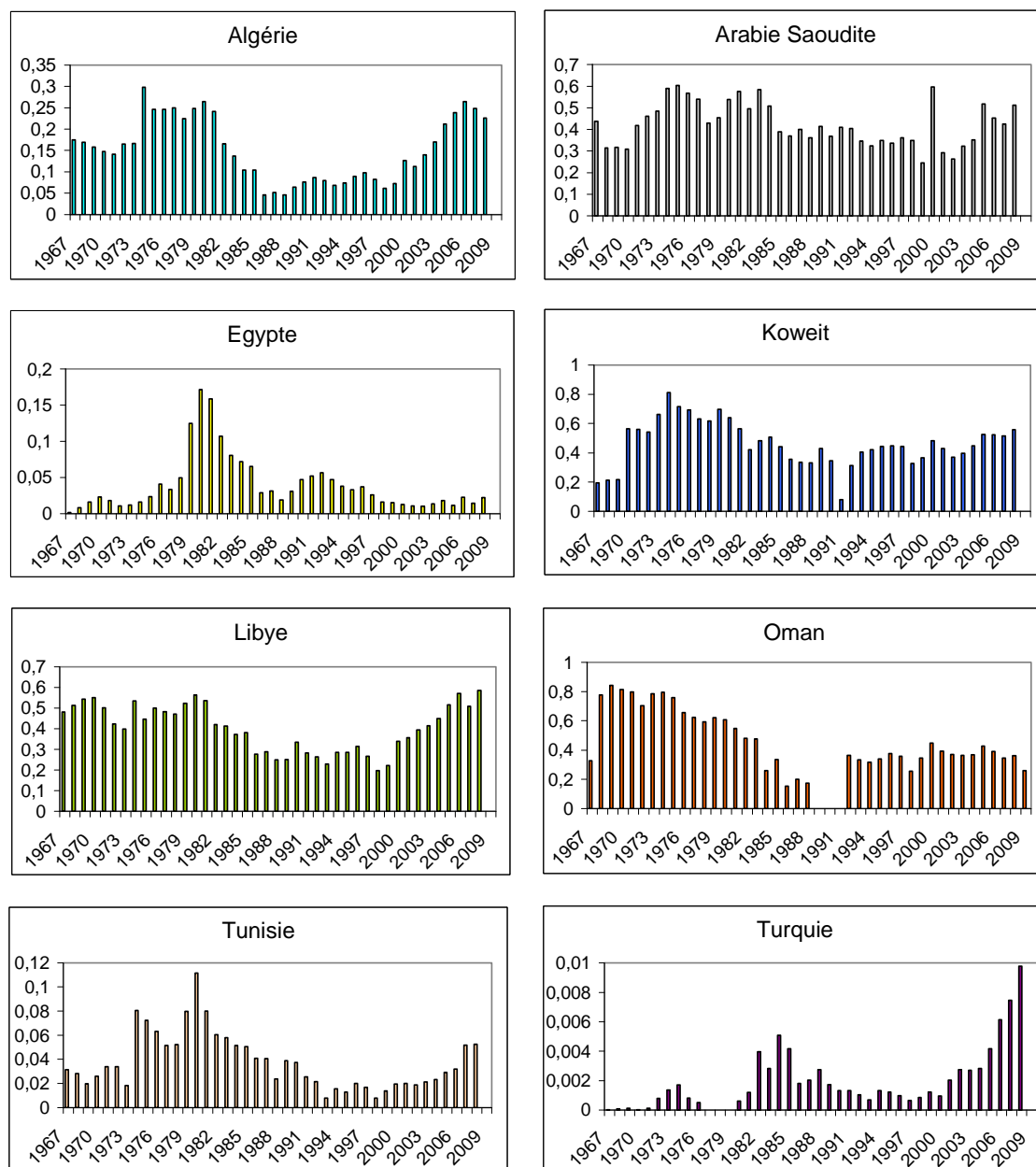
**Figure 1b: Part des minerais dans les exportations totales**

Source : Base Chelem

Ces évolutions vont impacter la vulnérabilité des pays exportateurs de matières premières.

## 2.2. Les ratios de vulnérabilité

Suivant Bhattacharyya et Blake (2010), on mesurera la vulnérabilité ou dépendance des exportateurs de matières premières ( $VXmp$ ) à partir du ratio entre la valeur des exportations de matières premières ( $Xmp$ ) et le produit intérieur brut exprimé en valeur ( $PIB$ ). Soit  $VXmp = Xmp/PIB$ . Cet indicateur est calculé pour les pays exportateurs de pétrole brut, et pour les pays exportateurs de minerais. La figure 2a présente l'évolution de ce ratio sur la période 1967-2007 (2009 pour Oman) pour les exportateurs de pétrole. On peut remarquer plusieurs phases dans ces évolutions. Ainsi, tous les pays connaissent un niveau élevé de la vulnérabilité durant les années 1970, ce qui correspond aux deux chocs pétroliers. Mais par la suite les comportements divergent. Ainsi deux pays, l'Égypte et le Tunisie vont voir leurs ratios fortement diminuer depuis le début des années 1980. Il est divisé par 4 pour l'Égypte et par 2 pour la Tunisie. A l'inverse, la Libye et l'Algérie révèlent des ressemblances dans la mesure où les ratios de vulnérabilité atteignent à la fin des années 2000 des niveaux équivalents, voire supérieurs à ce qu'ils étaient au début des années 1980. Pour la Turquie, le ratio calculé pour les exportations de produits raffinés du pétrole atteint son plus haut, autour de 1%, en fin de période. Enfin, les autres pays ont plutôt réduit leur ratio de vulnérabilité depuis le début des années 1980.

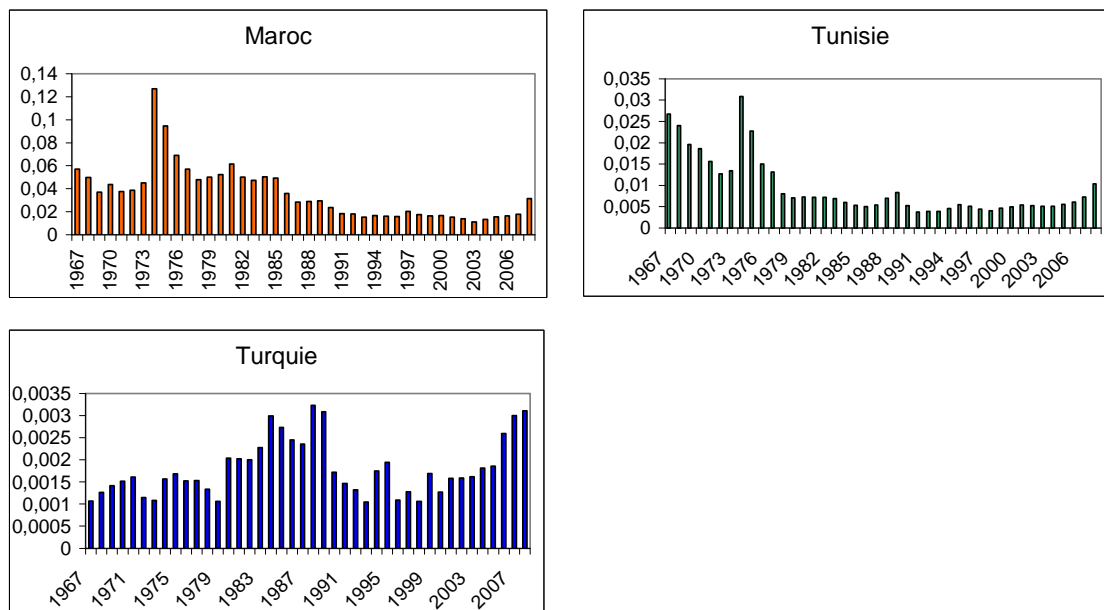


**Figure 2a: Vulnérabilité aux exportations de pétrole**

Source: Base Chelem; IFS (International Monetary Fund) pour Oman

La figure 2b donne les indicateurs de vulnérabilité calculés sur la base des exportations de minerais. On notera que la part des exportations de minerais dans le PIB a été quasiment divisée par trois depuis la fin des années 1970 pour le Maroc et la Tunisie. Pour la Turquie, cette part est remontée durant les années 2000, mais elle reste très faible à 0.3%.





**Figure 2b: Vulnérabilité aux exportations de minerais**

Source : Base Chelem

Sachant que les exportations en valeur peuvent se décomposer comme le produit des exportations en volume ou réelles ( $Xmpr$ ) et du prix de matières premières ( $Pmp$ ), tandis que le PIB en valeur sera le produit du PIB en volume ou réel ( $PIBr$ ) et du prix du PIB ( $Ppib$ ), le ratio de vulnérabilité peut être écrit comme ;

$$VXmp = \frac{Xmp}{PIB} = \frac{Pmp}{Ppib} \cdot \frac{Xmpr}{PIBr} = \frac{Pmp}{Ppib} \cdot \frac{Xmpr}{Xr} \cdot \frac{Xr}{PIBr} \quad (1)$$

où  $Pmp/Ppib$  est le prix relatif (ou prix réel) des matières premières exportées,  $Xmpr/Xr$  la part des matières premières exportées dans les exportations totales du pays (en termes réels) et  $Xr/PIBr$  le taux d'ouverture sur les exportations exprimé en termes réels.

Toutes choses égales, le pays sera d'autant plus dépendant et donc vulnérable que ;

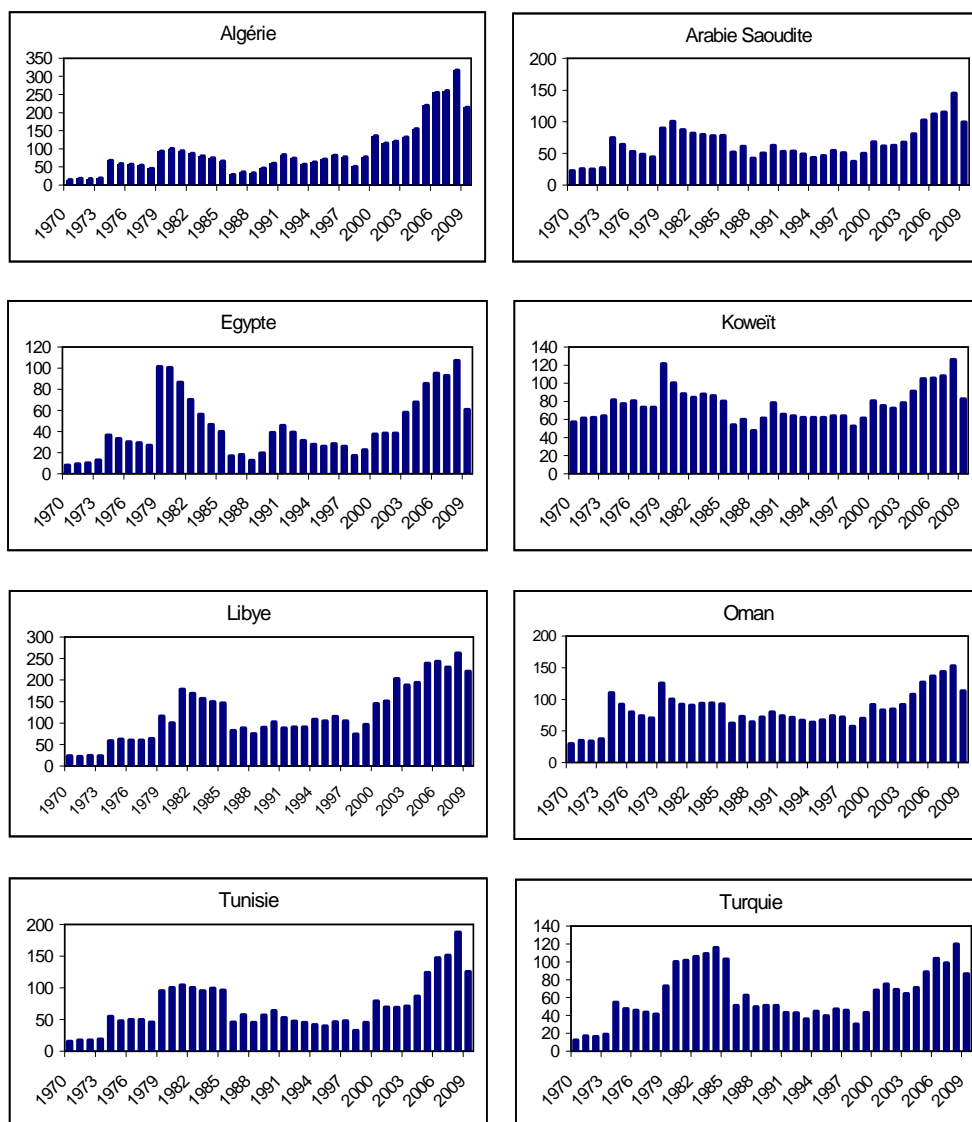
- le prix relatif des matières premières exportées est élevé,
- la part des exportations de matières premières dans les exportations totales est forte,
- la part des exportations dans le PIB, la propension à exporter, est forte.

### 2.3. Le rôle des prix relatifs

On s'intéresse plus particulièrement à l'impact du prix du pétrole sur la vulnérabilité des pays exportateurs. La figure 3 présente les évolutions des prix relatifs du pétrole pour les 8 pays retenus dans l'échantillon<sup>6</sup>. Parmi les principaux pays exportateurs de pétrole, on peut distinguer des comportements divergents. D'un côté l'Algérie et la Libye sont les deux pays

<sup>6</sup> On présente dans l'annexe 1 les graphiques de prix relatifs pour Bahreïn, les Emirats Arabes Unis, l'Iran et le Qatar.

pour lesquels les prix relatifs du pétrole augmentent le plus fortement puisqu'ils sont multipliés par 3 et par 2.5 entre 1980 et 2008. Sur la même période le prix relatif augmente d'environ de 50% pour l'Arabie Saoudite et Oman alors que la hausse n'est que de 25 % pour le Koweït.



**Figure 3: Prix relatifs du pétrole (Base 100 : 1980)**

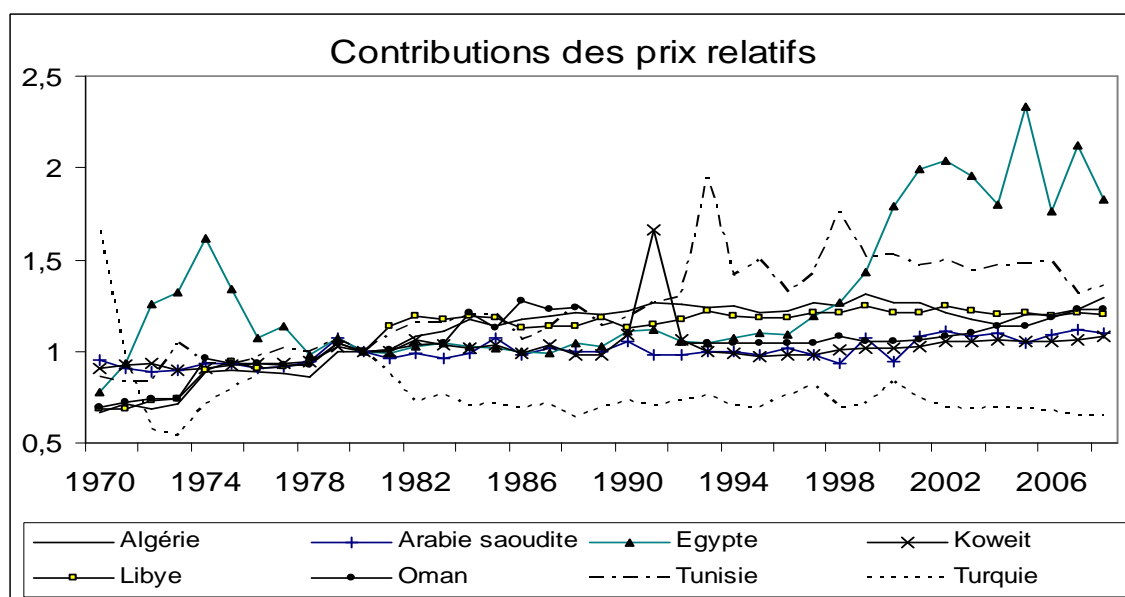
Source: IFS (International Monetary Fund)

Une écriture logarithmique de l'équation (1) permettra de préciser les contributions des prix et des exportations de matières premières au ratio de vulnérabilité. Ainsi, il vient,

$$1 = \underbrace{\frac{\text{Log}(Pmp / Ppib)}{\text{Log}VXmp}}_{\text{Contribution des prix relatifs}} + \underbrace{\frac{\text{Log}(Xmpr / Xr)}{\text{Log}(VXmp)}}_{\text{Contribution de la part des exportations de MP}} + \underbrace{\frac{\text{Log}(Xr / GDPr)}{\text{Log}(VXmp)}}_{\text{Contribution du taux d'ouverture sur les exportations}} \quad (2)$$

où le premier terme du coté droit de l'équation donne la contribution du prix relatif au ratio de vulnérabilité, etc....<sup>7</sup>

La figure 4 présente les contributions du prix relatif pour l'ensemble de la période. On remarque qu'à l'exception de la Turquie, l'influence des prix relatifs tend à s'accroître. Cet accroissement est particulièrement significatif pour l'Egypte et la Tunisie. On peut en préciser l'ampleur en calculant les contributions moyennes<sup>8</sup> pour l'ensemble de la période et deux sous périodes, 1970-1990 et 1991-2008.



*Figure 4 : Contribution des prix relatifs à la vulnérabilité des pays exportateurs de pétrole*

Le tableau 1 donne les contributions moyennes pour chaque période ainsi que le taux de croissance annuel moyen (entre parenthèses) de ces contributions. Exception faite de la Turquie, on peut noter que les évolutions de prix relatifs ont contribué à augmenter la vulnérabilité des pays exportateurs de pétrole. De plus, en distinguant deux sous périodes on constate que cette contribution est plus forte depuis les années 1990 qu'elle ne l'était dans les années 1970 et 1980.

<sup>7</sup> De la même manière il serait possible de préciser les contributions aux variations relatives (différence logarithmique) du ratio de vulnérabilité, sachant que les variations de ce ratio peuvent se décomposer comme la somme des variations des prix relatifs, des variations de la part des matières premières exportées et des variations du taux d'ouverture.

<sup>8</sup> La contribution moyenne est obtenue en faisant la moyenne des contributions calculées année par année, suivant l'équation 2.

**Tableau 1 : Contributions moyennes des prix relatifs**

Pays Périodes	Algérie	Arabie saoud.	Egypte	Koweït	Libye	Oman	Tunisie	Turquie
1970-2008	1,09 (0.019)	0,99 (0.005)	1,30 (0.031)	1,02 (0.010)	1,09 (0.016)	1,04 (0.024)	1,24 (0.019)	0,46 (-0.019)
1970-1990	0,97 (0.033)	0,96 (0.006)	1,08 (0.025)	0,97 (0.010)	0,99 (0.027)	0,99 (0.035)	1,04 (0.019)	0,80 (-0.036)
1991-2008	1,23 (0.004)	1,03 (0.005)	1,55 (0.037)	1,06 (0.010)	1,20 (0.003)	1,09 (0.011)	1,47 (0.018)	0,71 (-0.004)

Note : Pour la Turquie les valeurs des années 1977, 1978 et 1979 n'ont pas été prises en compte.

Taux de croissance annuels moyens des contributions de prix relatifs entre parenthèses.

Néanmoins l'observation du taux de croissance annuel de cette contribution révèle que si cette contribution est plus élevée, elle progresse plus faiblement, la seule exception étant l'Égypte. Mais la vulnérabilité peut aussi être appréhendée à travers la dépendance énergétique.

### 3. La vulnérabilité énergétique

On considère ici l'ensemble des produits énergétiques qui sont produits et échangés par les PSEM. Le ratio de vulnérabilité est défini comme le rapport entre les importations nettes d'énergie ( $IMNE_n$ ) et le PIB (Bacon et Mattar, 2005), soit  $VEn = IMNE_n / PIB$ . On supposera que l'énergie utilisée ( $Enu$ ) équivaut à la production interne ( $PE_n$ ) plus les importations ( $IME_n$ ) moins les exportations ( $EXE_n$ )<sup>9</sup>, c'est-à-dire la production plus les importations nettes. On aura donc  $Enu = PE_n + IME_n - EXE_n = PE_n + IMNE_n$ . Aussi le ratio de vulnérabilité pourra être réécrit comme ;

$$VEn = \frac{Enu - PE_n}{PIB} = \frac{Enu}{PIB} - \frac{PE_n}{PIB} = \frac{Pe}{Ppib} \left( \frac{Enur}{PIBr} - \frac{PE_n r}{PIBr} \right) \quad (3)$$

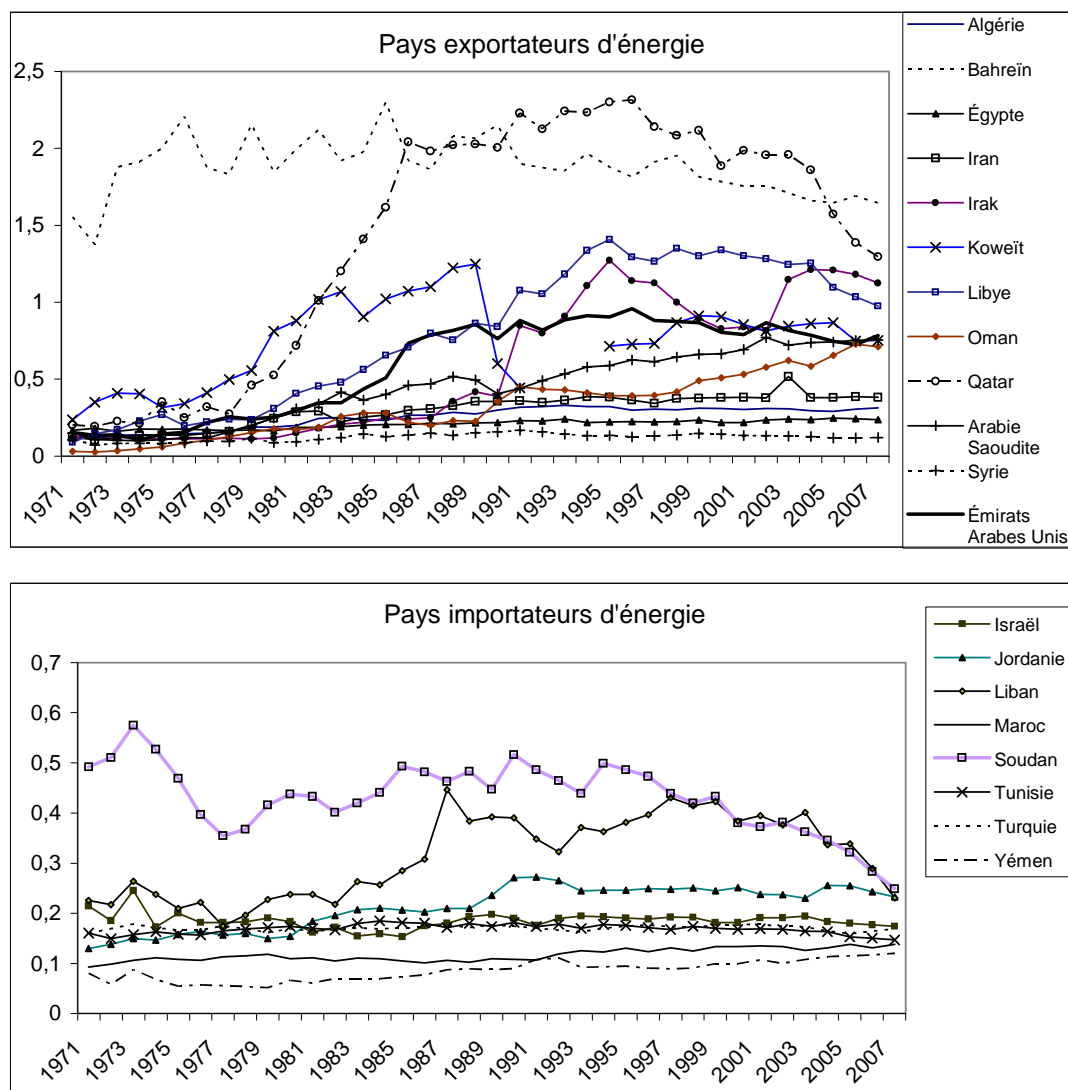
où  $Pe$  représente le prix de l'énergie, et l'indice  $r$  indique que l'on retient les valeurs réelles (volumes). Toutes choses étant égales, la vulnérabilité d'un pays augmentera avec l'intensité énergétique ( $Enur/PIBr$ ) et diminuera lorsque sa production d'énergie ( $PE_n r/PIBr$ ) s'accroît. Bien évidemment, la vulnérabilité ne sera pas de même nature selon que les pays seront exportateurs ou importateurs nets d'énergie

La figure 5 présente l'intensité énergétique en distinguant les pays exportateurs nets d'énergie, des pays importateurs nets.

Parmi les exportateurs nets, deux pays le Qatar et Bahreïn ont un ratio d'intensité énergétique élevé, qui tend cependant à diminuer durant les années 2000. Il y a ensuite un groupe composé de l'Irak, du Koweït, d'Oman, de la Libye, de l'Arabie Saoudite et des Emirats Arabes Unis (E.A.U.) dont l'intensité énergétique tend à s'accroître durant la période. Enfin

<sup>9</sup> Si on néglige les variations de stocks et les combustibles utilisés pour le transport.

l'Iran, l'Égypte, l'Algérie et la Syrie ont stabilisé leur ratio d'utilisation de l'énergie depuis la fin des années 1980.



**Figure 5: Ratio Energie utilisée/PIB (en volume)**

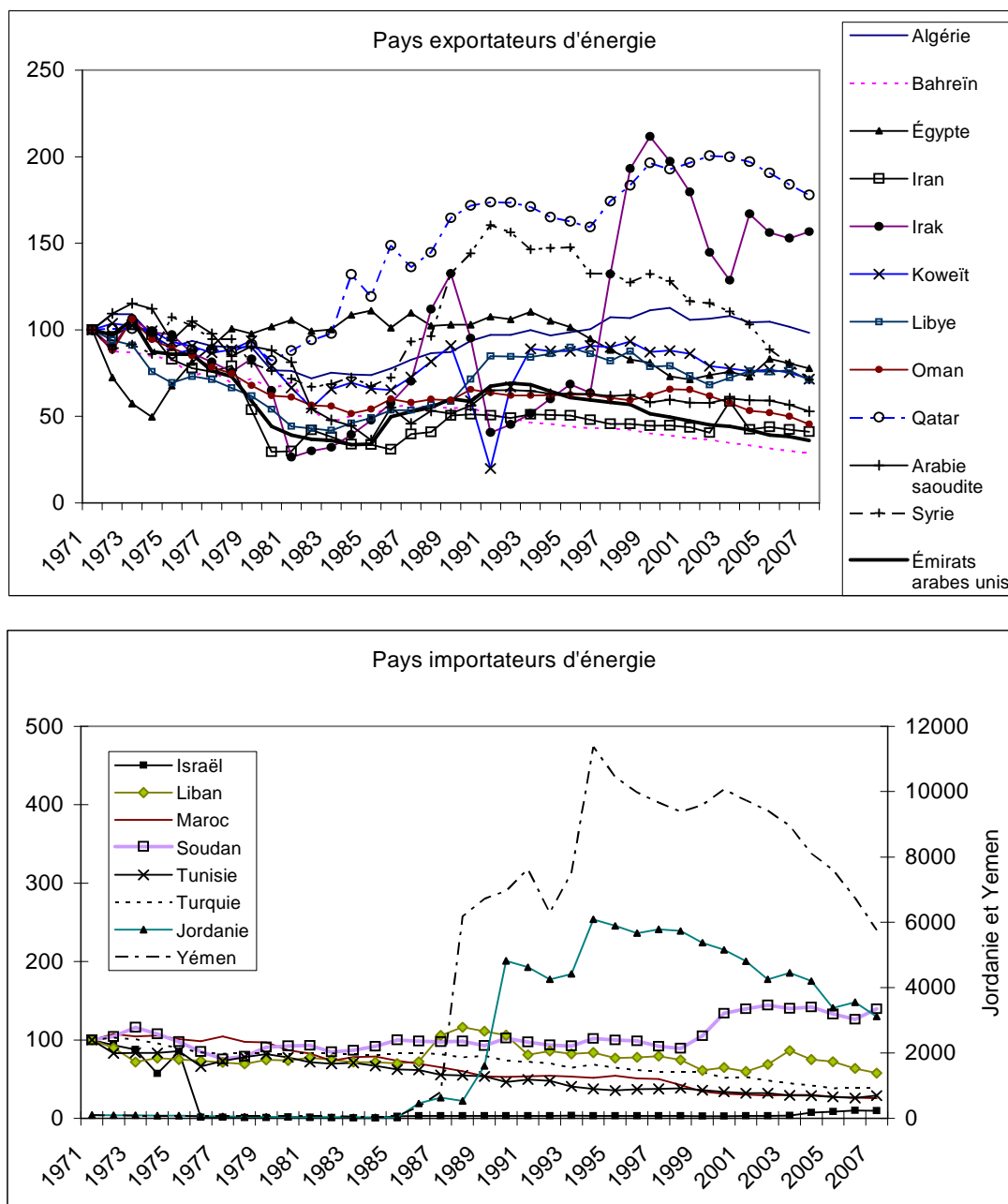
Source : Banque mondiale et Maddison 2008<sup>10</sup>

Quant aux ratios de vulnérabilité des pays importateurs d'énergie, ils ont connu deux phases. Durant les années 1970 et 1980, ces ratios augmentent pour la majorité des pays. A partir des années 1990 ils se stabilisent (à l'exception du Yémen) et tendent même à diminuer pour les deux pays les plus vulnérables que sont le Soudan et le Liban.

Au total on peut remarquer que les pays qui utilisent le plus d'énergie sont aussi ceux qui exportent le plus.

<sup>10</sup> On calcule en fait le rapport entre l'utilisation d'énergie par tête et le PIB par tête exprimé en \$ PPA base 1990.

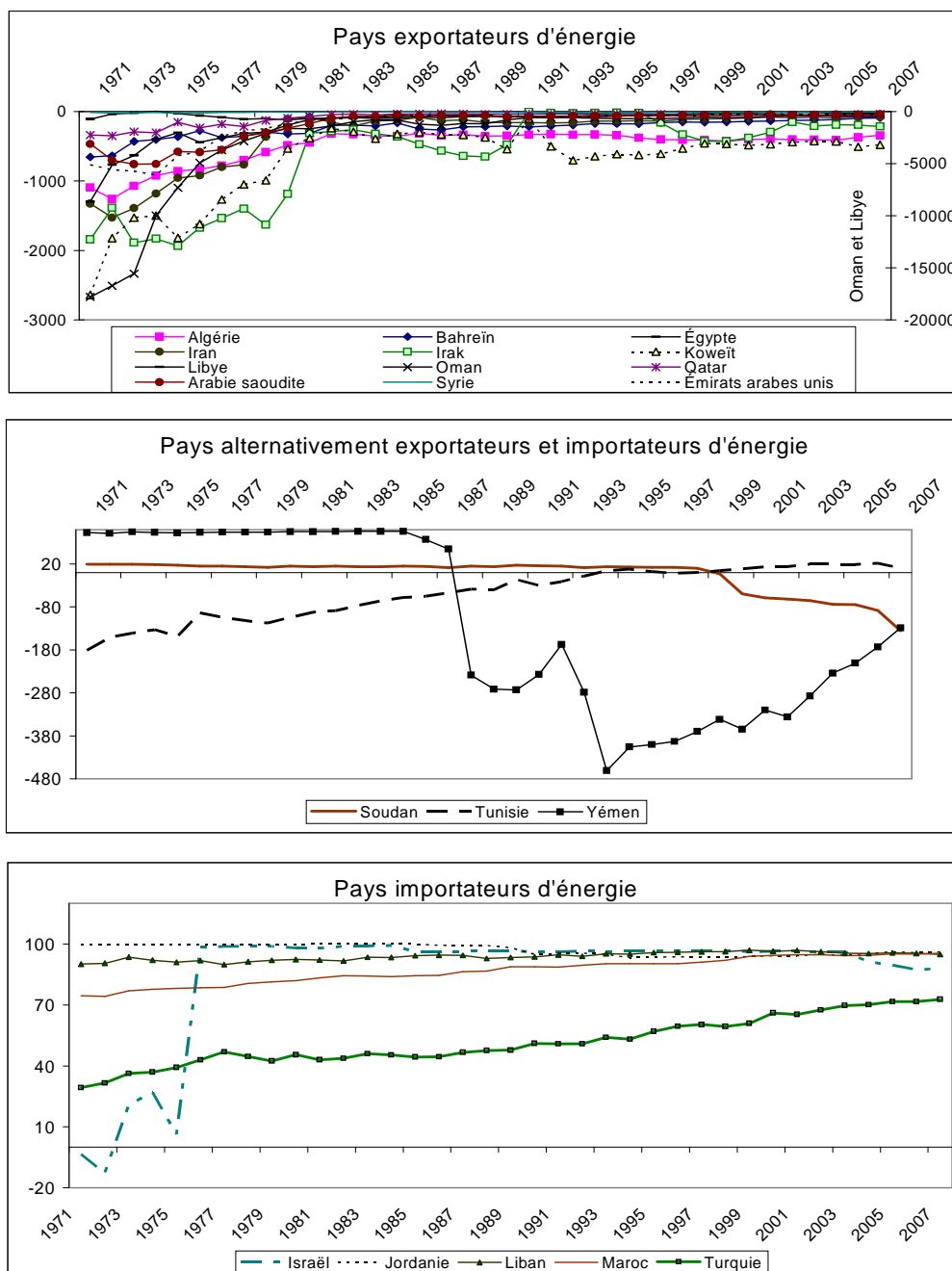
Le second terme du ratio de vulnérabilité est le ratio entre la production d'énergie et le PIB. En partant d'une base 100 en 1971, on montre (cf. figure 6) que pour le premier groupe des exportateurs nets, seuls deux pays, le Qatar et l'Irak ont sur l'ensemble de la période accru la production relative d'énergie, l'Algérie ayant un ratio assez stable sur la période. En revanche, la plupart des pays ont vu leur production relative d'énergie diminuer. Ce constat peut aussi



**Figure 6: Ratio production d'énergie / PIB**  
Source : Banque mondiale et Maddison 2008

être fait pour la majorité des pays importateurs nets. Néanmoins, trois de ces pays, le Soudan, et surtout le Yémen et la Jordanie ont connu une hausse de la production relative d'énergie.

Enfin, le ratio de vulnérabilité énergétique peut aussi s'exprimer comme le produit des importations nettes d'énergie exprimées en % de l'énergie utilisée et de l'intensité énergétique ;  $VEN = (IMNE_n / E_n) * (E_n / PIB)$ . La figure 7 présente les importations nettes en termes d'énergie utilisée. Le rapport est négatif pour les pays exportateurs nets. On peut noter une baisse de ce rapport exprimé en valeur absolue, ce qui signifie que les exportations nettes représentent une part plus faible de la consommation interne d'énergie, ce qui traduit une réduction du surplus exportable.



**Figure 7: Importations nettes d'énergie en pourcentage de l'utilisation interne d'énergie**  
Source: Banque mondiale

#### 4. Chocs de prix et croissance économique des pays exportateurs de pétrole

On s'intéresse enfin à l'impact des chocs de prix du pétrole sur le taux de croissance des PIB par tête de l'ensemble des PSEM. Pour analyser ces effets de prix sur l'activité de ces pays, on considère un modèle VAR standard d'ordre  $p$  :

$$y_t = c + \sum_{i=1}^p \Phi_i \cdot y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

où  $y_t$  est un vecteur de variables endogènes,  $c$  le vecteur des termes constants et  $\Phi_i$  est la matrice des coefficients autorégressifs pour  $i=1,2,\dots,p$ .  $\varepsilon_t$  est la généralisation d'un processus bruit blanc.

On utilise des données annuelles sur la période 1970-2008<sup>11</sup>, pour un échantillon de 20 pays. En s'inspirant de Jiménez-Rodríguez et Sanchez (2004), on retient les variables suivantes du modèle: le PIB réel par tête (GDPT) qui va servir de mesure de l'activité économique, le prix relatif ou réel du pétrole (PR=Prix du pétrole/Ppib) et le taux de change réel de chacun des pays vis-à-vis du dollar américain ( $R_{i/\$}$ ); soit  $y = [LogGDPT, LogPR, LogR_{i/\$}]'$ . Les variables endogènes étant non stationnaires, elles seront exprimées en taux de croissance (différence première du logarithme) de façon à obtenir des processus stationnaires. Aussi, en présence de relations de cointégration<sup>12</sup> entre les variables du modèle exprimées en niveau (Log), nous retiendrons un modèle à correction d'erreur de la forme ;

$$\Delta y_t = c + \sum_{i=1}^p \Phi_i \cdot \Delta y_{t-i} + \alpha \beta' y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

où  $\alpha$  est la matrice qui contient les vitesses d'ajustement des vecteurs de cointégration<sup>13</sup> et  $\beta$  la matrices des relations de cointégration. Compte tenu du nombre d'observations, on limite à 4 le nombre de retards. On retient la méthode d'impulsion généralisée développée par Pesaran et Shin (1998) qui permet de construire un ensemble d'innovations orthogonales qui ne dépend pas de l'ordonnement des variables. Les réponses cumulées des PIB réels par tête à un choc de prix d'un écart-type sont présentées dans la figure 8.

Une première observation rapide permet de distinguer deux groupes de pays. Le premier est composé des pays qui répondent le plus fortement à un choc positif d'un écart type sur les prix du pétrole (innovations). Il s'agit d'un coté des pays producteurs de pétrole dont la

<sup>11</sup> L'étude ne prend pas en compte la période récente dans la mesure où les PIB ont été fortement affectés par la crise financière internationale.

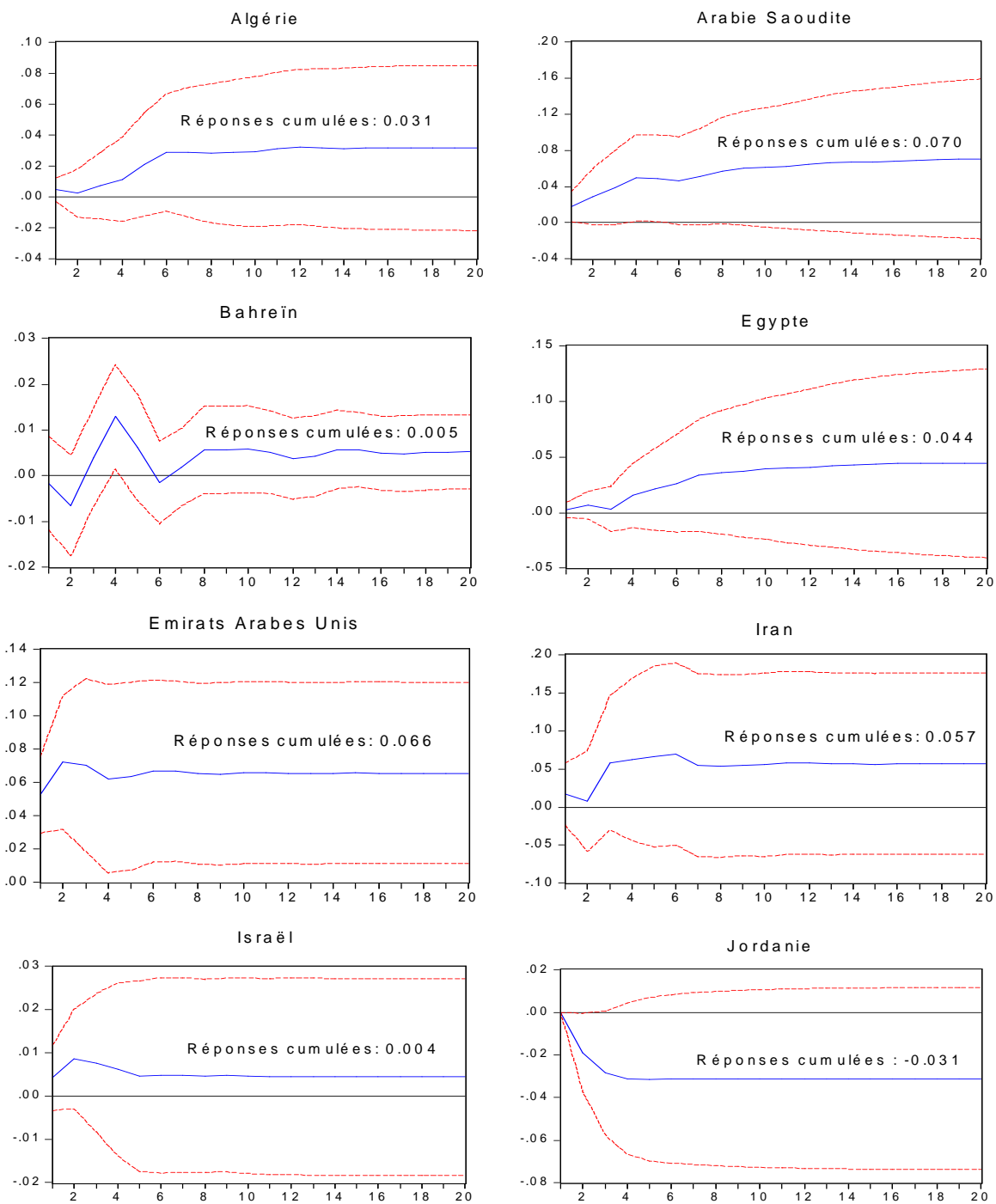
<sup>12</sup> On ne présente pas ici le détail des tests de racine unitaire et de cointégration. On donne dans l'annexe 2 les équations de cointégration obtenues pour 10 pays sur 19 PSEM. L'Irak a été exclu en raison de l'impact des deux guerres sur son PIB.

<sup>13</sup> C'est-à-dire la vitesse à laquelle les variables du système s'ajustent pour revenir à une situation d'équilibre de long terme.

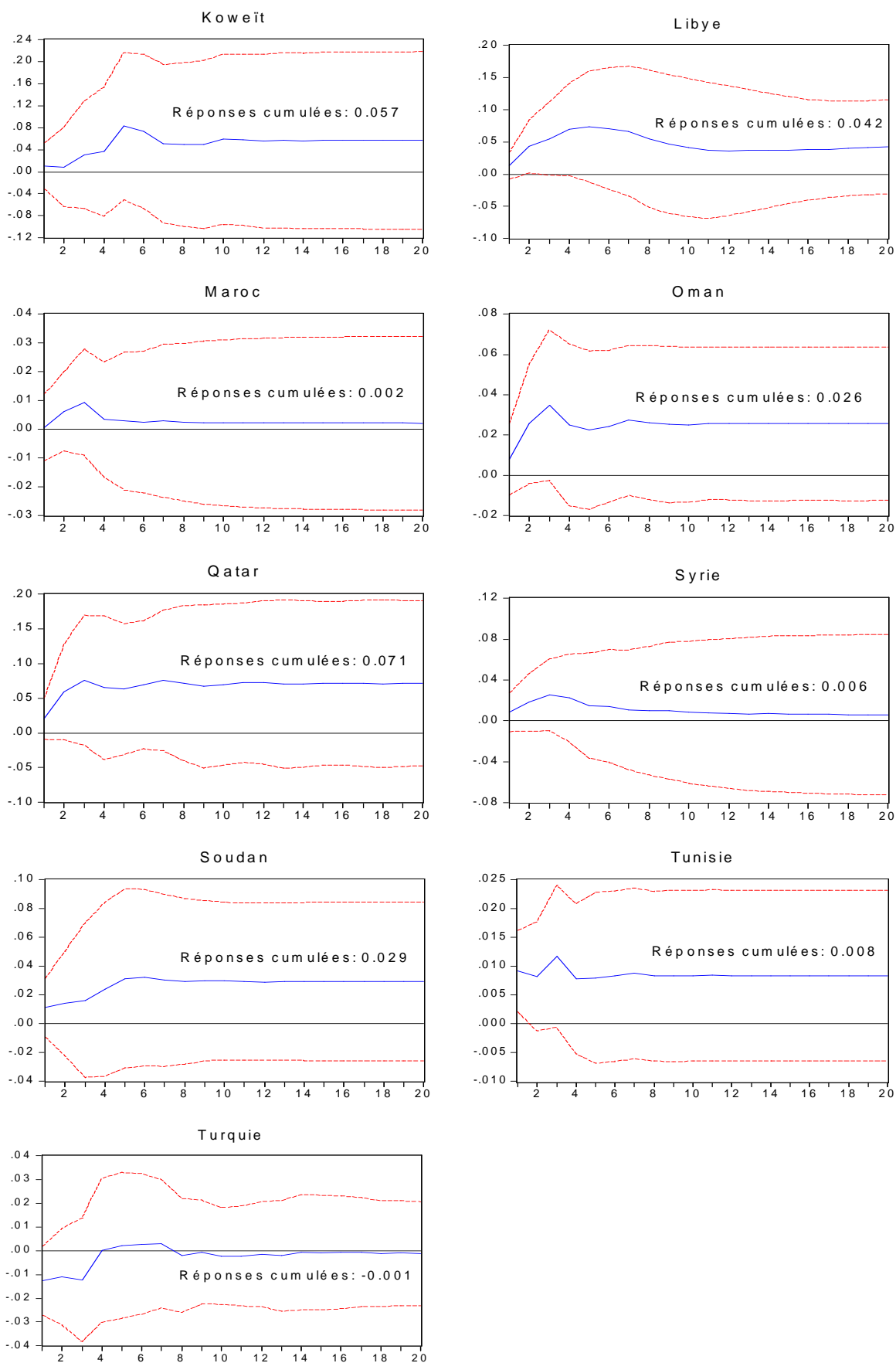


croissance du PIB est affectée positivement par une hausse des prix : l'Algérie, l'Arabie Saoudite, l'Egypte, les E.A.U., l'Iran, le Koweït, la Libye, Oman, le Qatar, ou à l'inverse la Jordanie qui est affectée négativement par cette hausse. Le second groupe comprend les pays dont le PIB subit un faible impact des hausses de prix, impact qui sera positif dans les cas de Bahreïn, d'Israël, du Maroc, de la Tunisie, de la Syrie, et négatif pour la Turquie.

Néanmoins ces réponses ne fournissent qu'une indication sur le signe des effets des chocs, et ne peuvent être directement comparées dans la mesure où les chocs sont d'un écart-type sur les innovations des prix relatifs des différents pays, et peuvent donc différer. Il conviendra par la suite de corriger ces réponses par la taille du choc initial afin d'obtenir les réponses des taux de croissance des PIB à un choc de 1% sur les prix. Le tableau 3 précisera ces réponses.



**Figure 8: Réponses cumulées du PIB par tête à un choc d'un écart type du prix réel du pétrole,  $\pm 2$  écarts- types.**



**Figure 8: Réponses cumulées du PIB par tête à un choc d'un écart type du prix réel du pétrole,  $\pm 2$  écarts-types (suite)**

On procède dans une seconde étape à la décomposition de la variance de l'erreur de prévision des PIB par tête. Cette décomposition a pour but de préciser les contributions des chocs de prix relatifs et de taux de change réels aux changements non anticipés du taux de croissance du PIB par tête de chacun des pays. En d'autres termes, ces contributions donneront les pourcentages de volatilité des PIB par tête qui seront expliqués respectivement par les prix relatifs et les taux de change réels.

Le Tableau 2 présente ces contributions pour des horizons de 10 et 20 périodes (années). On obtient un groupe de 9 pays exportateurs de pétrole pour lesquels les chocs de prix expliquent entre 11.7% et 21% de la variabilité du taux de croissance. Il s'agit de l'Algérie, de Bahreïn, de l'Égypte, de l'Iran, de la Jordanie, du Koweït, de la Libye, d'Oman et du Qatar. Les contributions de l'Arabie saoudite, de la Turquie et de la Syrie sont un peu plus faibles, entre 6.4% et 7.5%. Enfin le dernier groupe, pour lequel on a des contributions inférieures à 4%, est constitué des E.A.U., d'Israël, du Maroc du Soudan et de la Tunisie.

Le second fait remarquable concerne la contribution du taux de change réel contre dollar qui est très élevée, entre 15.6% et 27%, pour l'Algérie, l'Égypte, la Jordanie, la Libye, Oman, le Soudan, la Syrie et la Tunisie. Cette contribution reste à plus de 10% pour la Turquie. Pour les autres pays, on a des contributions comprises entre 1.5% et 7% pour le Koweït.

Ce dernier résultat confirme l'importance du canal du taux de change réel qui constitue pour de nombreux pays un élément essentiel dans la transmission des chocs de prix des prix du pétrole, et plus généralement des prix des matières premières.

**Tableau 2: Contributions à la variance de l'erreur de prévision du taux de croissance du PIB réel par tête (en %)**

Pays	Horizons	Prix relatif		Taux de change réel	
		10 ans	20 ans	10 ans	20 ans
Algérie		13.64 (11.62)	13.90 (13.49)	22.23 (14.40)	22.26 (15.62)
Arabie Saoudite		7.54 (10.26)	7.63 (11.50)	13.42 (9.40)	13.76 (10.63)
Bahreïn		20.88 (10.31)	21.09 (11.50)	6.03 (7.17)	6.05 (7.99)
Egypte		20.99 (13.79)	21.15 (16.19)	27.48 (13.68)	27.45 (14.47)
Emirats Arab. Unis		1.55 (5.69)	1.58 (6.93)	6.72 (5.80)	6.72 (5.81)
Iran		14.75 (10.90)	14.79 (14.10)	2.35 (8.67)	2.36 (12.87)
Israël		3.54 (11.34)	3.55 (16.09)	2.07 (8.84)	2.07 (12.67)
Jordanie		15.81 (10.51)	15.81 (10.51)	19.79 (13.20)	19.79 (13.21)
Koweït		16.64 (12.34)	16.67 (14.24)	7.04 (6.05)	7.09 (6.54)
Libye		12.05 (8.97)	12.15 (10.48)	18.88 (12.90)	18.90 (14.12)
Maroc		3.82 (13.43)	3.83 (8.36)	8.93 (13.43)	8.94 (16.65)
Oman		11.40 (9.48)	11.41 (10.53)	17.45 (10.73)	17.45 (11.03)
Qatar		11.72 (16.13)	11.80 (18.05)	1.57 (8.08)	1.58 (9.74)
Soudan		2.04 (7.26)	2.04 (7.59)	16.29 (10.93)	16.29 (11.11)
Syrie		6.35 (11.21)	6.36 (13.62)	16.60 (12.04)	16.70 (14.94)
Tunisie		3.47 (5.59)	3.48 (5.70)	15.62 (11.47)	15.62 (12.51)
Turquie		6.47 (9.88)	6.58 (12.14)	10.82 (11.25)	10.70 (12.36)

Note: Les écarts-types sont donnés entre parenthèses, en dessous des contributions. Ils sont simulés par la méthode de Monte Carlo (Logiciel EViews).

## 5. Synthèse et conclusion

Cet article avait pour objet de mesurer la vulnérabilité des PSEM aux variations de prix des matières premières, et en particulier du pétrole. Au total, si on prend en compte l'ensemble des critères, c'est-à-dire les ratios de dépendance et la réponse du PIB réel par habitant à un choc sur le prix réel du pétrole, on peut classer les pays selon leur degré de vulnérabilité. Le tableau 3 présente une synthèse des différentes mesures de la vulnérabilité. La première remarque qu'appellent ces résultats, c'est que la conclusion peut dépendre de la manière dont on mesure la vulnérabilité. Selon que l'on retient un ratio de vulnérabilité/dépendance ou

qu'on analyse les réponses du PIB à un choc de prix, les résultats peuvent dans certains cas conduire à des conclusions différentes. Néanmoins, il faut rappeler qu'on ne mesure pas toujours la même chose. Ainsi, si les ratios donnent une contribution exprimée en termes de niveau de PIB, à l'inverse l'étude des vecteurs autorégressifs donne la réponse à des chocs,

**Tableau 3: Vulnérabilité des PSEM-Synthèse**

Pays	Ratios de vulnérabilité		Chocs dans un VAR		Conclusion
	Critères	Exportations de M.P. (VXmp)	Ratio Energétique (VEn)	Réponse du PIB par tête à un choc du prix relatif du pétrole (PR)	Degré de Vulnérabilité
			Taille du choc (1 E-C)	Réponses à une variation de 1% du PR (a)	
Algérie	**	*	0.251	0.123	**
Ar. Saoudite	***	**	0.164	0.426	***
Bahreïn	N.C.	***	0.140	0.035	*
Egypte	*	≅0	0.339	0.129	**
Emir. Ar. Unis	N.C.	**	0.166	0.397	***
Iran	N.C.	*	0.524	0.108	**
Irak	N.C.	**	N.D.	N.D.	
Israël	N.C.	≅0	0.263	0.015	≅0
Jordanie	N.C.	*	0.291	-0.107	**
Koweït	***	**	0.145	0.393	***
Liban	N.C.	*	N.D.	N.D.	
Libye	***	**	0.193	0.218	***
Maroc	*	≅0	0.264	0.008	≅0
Oman	**	**	0.165	0.157	**
Qatar	N.C.	***	0.126	0.563	***
Soudan	N.C.	*	0.356	0.081	*
Syrie	N.C.	≅0	0.334	0.018	≅0
Tunisie	*	≅0	0.237	0.033	*
Turquie	≅0	≅0	0.198	-0.005	≅0
Yémen	N.C.	≅0	N.D.	N.D.	

Notes : (a) Variation du taux de croissance du PIB (en point de pourcentage) due à un accroissement de 1% du prix relatif. Dans la mesure où on suppose un choc d'un écart-type (E-C), la réponse obtenue (cf. graphiques) va être divisée par la taille du choc. Soit pour l'Algérie :  $0.123 = 0.031/0.251$ .

\*\*\* pour des valeurs/réponses très fortes ; \*\* pour des valeurs/réponses fortes ; \* pour des valeurs/réponses moyennes ; ≅0 pour des valeurs faibles (ou proches de zéro)

++ (resp. --) pur une impact positif (resp. négatif) fort ; + (resp. -) pur une impact positif (resp. négatif) moyen. N.D. pour non disponible, et N.C. pour non calculé

non pas du niveau du PIB mais de son taux de croissance, c'est-à-dire de la volatilité du PIB réel par tête.

On peut toutefois distinguer plusieurs groupes de pays, selon leur degré de vulnérabilité :

**Groupe 1** : Arabie Saoudite, E.A.U., Koweït, Libye et Qatar. Ce sont les pays exportateurs de pétrole pour lesquels tous les indicateurs sont convergents et confirment leur forte dépendance aux exportations de pétrole et par conséquent à son prix. Suivant les pays, on trouve qu'une hausse de 1% entraîne une hausse du taux de croissance du PIB qui varie de 0.22% à 0.56%.

**Groupe 2 :** Algérie, Egypte, Iran, Oman et Soudan. Ces pays sont affectés positivement par une hausse du prix du pétrole, mais moins fortement que les précédents. Une hausse de 1% entraîne une hausse du taux de croissance du PIB autour de 0.1%

**Groupe 3 :** Bahreïn, Israël, Maroc, Tunisie et Syrie. Pour ces pays la réponse du PIB à un choc de prix est très faible, proche de zéro.

On classera le Yémen et le Liban dans cette dernière catégorie, même si on dispose de moins d'informations pour ces pays.

**Groupe 4 :** Jordanie et Turquie. Ce sont les pays pour lesquels le choc de prix a un impact négatif sur le PIB. Cet effet est fort pour la Jordanie alors que pour la Turquie l'effet négatif tend à s'estomper à moyen/long terme.

En définitive, s'il était attendu que des pays fortement exportateurs de pétrole soient vulnérables aux variations de son prix, il peut paraître surprenant que l'on n'obtienne pas davantage de réponses négatives du PIB par tête aux chocs de prix réel du pétrole. Quatre points méritent alors d'être précisés.

Le premier concerne le rôle du taux de change réel. Il est en effet probable qu'une variation du prix des matières premières aura un effet direct sur le PIB pour les pays fortement exportateurs et un effet indirect sur le PIB des autres pays, via le taux de change réel (le prix relatif des biens échangés). En effet, une hausse des prix internes non compensée par une dépréciation nominale du change, engendrera une appréciation réelle qui dégradera la balance courante et se répercutera *in fine* sur son PIB. Cet effet sera d'autant plus sensible que l'économie est ouverte, et donc plus exposée aux chocs externes. Or, en incluant dans le modèle le taux de change réel à côté du prix réel du pétrole, il est possible que l'influence de ce dernier soit réduite.

Le deuxième élément à considérer est le degré d'intensité des échanges entre les PSEM. Dans la mesure où la grande majorité des ces pays ont des liens commerciaux étroits, si une hausse du prix du pétrole a un effet positif sur la croissance du PIB des pays exportateurs, son impact négatif pour les pays importateurs pourra être atténué dès lors qu'ils profitent de la situation pour exporter plus vers les pays producteurs/exportateurs de pétrole.

Troisièmement, il convient de rappeler que la plupart de ces pays sont concernés par des transferts de revenus des migrants. Les pays du Golfe producteurs de pétrole font appel à de nombreux travailleurs immigrés qui vont transférer d'importants revenus dans leurs pays d'origine. Par exemple, on a pu chiffrer à 16.1 milliards de dollars les flux sortants d'Arabie Saoudite en 2007 (Berthaud et Colliac, 2009). D'un autre côté, c'est-à-dire pour les pays récipiendaires, les transferts de migrants représentaient en 2008 jusqu'à 24% du PIB du Liban, 17 % de celui de la Jordanie et 8% du PIB marocain.<sup>14</sup> Ainsi, des pays qui devraient apparemment être affectés négativement par un choc de prix du pétrole pourraient bénéficier *in fine* de cette hausse, via une augmentation des entrées de revenus et son impact positif sur la demande interne.

---

<sup>14</sup> Ces ratios étaient de 5.5% pour l'Egypte, 5.3% pour le Yémen et 4.9% pour la Tunisie (World Development Indicators 2010, The World Bank).

Enfin, une étude plus approfondie des marchés des produits et du travail de ces pays pourrait s'avérer utile dès lors que la capacité d'absorption d'un choc externe (résilience) sera étroitement dépendante de la plus ou moins grande flexibilité des marchés (Loayza et Raddatz, 2007).

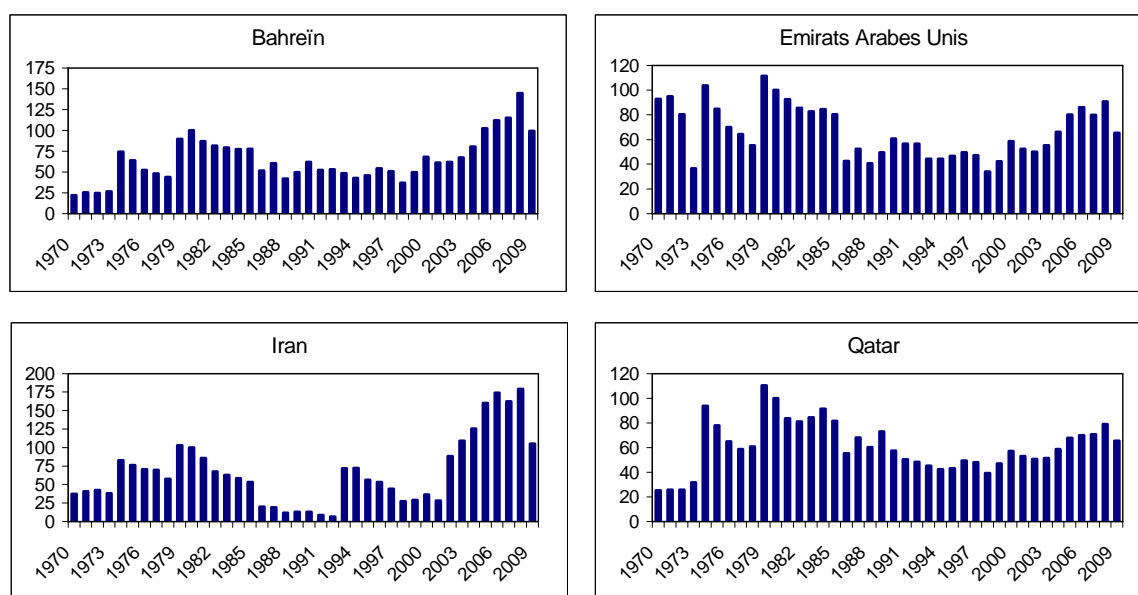
Ces remarques doivent faire prendre conscience des limites d'une approche de la vulnérabilité à partir des seuls ratios de dépendance. Une analyse menée à l'aide d'un modèle VAR donne des informations plus complètes à la fois sur la nature de la réponse, positive ou négative, du niveau d'activité/PIB aux chocs de prix, mais aussi sur l'ampleur de cette réponse. Dans cette perspective, ce travail mériterait d'être approfondie pour mieux préciser les canaux de transmission d'un choc de prix.

## Références

- Bacon R., Mattar A., 2005, "The Vulnerability of African Countries to Oil Price Shocks: Major Factors and Policy Options, The Case of Oil Importing Countries", Energy Sector Management Assistance Program, Report 308/05, Energy and Water Department, The World Bank Group, Washington, D.C.
- Berthaud F., Colliac S., 2009, "Vulnérabilité des pays émergents et en développement à une réduction des transferts de migrants", lettre Trésor-éco, n°64.
- Bhattacharyya S. C., Blake A., 2010, "Analysis of oil export dependency of MENA countries: drivers, trends and prospects", *Energy Policy*, 38, pp. 1098-1107.
- Calderon C., Loayza N.V., Schmidt-Hebbel K., 2008, "Does Openness Imply Greater Vulnerability? ", Banco Central de Chile, Documentos de Trabajo, Central Bank of Chile Working Papers N° 485.
- Guillaumont P., 2001, "Ouverture, vulnérabilité et développement", dans *"Ouverture et développement économique"*, Boudhief et Siroën (eds.), Economica, pp.149-172.
- Guillaumont P., Guillaumont Jeanneney S., Jacquet P., Chauvet L., Savoye B., 2003, "Atténuer par l'aide la vulnérabilité aux chocs de prix", CERDI, Document de travail de la série, *Etudes et Documents*, E 2003.24.
- Jimenez-Rodriguez R., Sanchez M., 2004, "Oil price shocks and real GDP growth: Empirical evidence for some OECD countries", European Central Bank, Working Paper series, n°362.
- Lederman D., Maloney W., 2003, "Trade structure and growth", Policy Research Working Paper 3025, the World Bank.
- Loayza N.V., Raddatz C., 2007, "The Structural Determinants of External Vulnerability", *The World Bank Economic Review*, 21 (3), pp. 359-387.
- Pesaran M. H., Shin, Y., 1998, "Generalized impulse response analysis in linear multivariate models", *Economics Letters*, 58(1), pp 17-29.



## Annexe 1: Prix relatifs du pétrole (Base 100 : 1980)



Source: IFS (International Monetary Fund)

## Annexe 2: Relations de cointégration du PIB par tête (Log)

Tableau A2 : Estimations des relations de cointégration par la méthode de Johansen

Pays i	Relations de cointégration (a)	Log (Ppet/Ppib)	Log (R <sub>i/\$</sub> )	Constante
Arabie Saoudite	1	0.146** (0.05)	0.533** (0.02)	
Bahreïn	2	0.232** (0.03)	-0.567** (0.05)	9.968** (0.24)
Emirats Ar. Unis	2	5.160** (0.55)	-5.458** (0.48)	23.717** (3.27)
Israël	3	-0.931** (0.15)	-5.289** (0.89)	36.687** (4.50)
Jordanie	1	0.483** (0.07)	-0.149* (0.08)	7.118** (0.58)
Maroc	2	0.282** (0.06)	-0.860** (0.13)	10.581** (0.70)
Oman	1	0.841** (0.10)	-0.723** (0.11)	8.699** (0.54)
Qatar	2	3.351** (0.64)	-1.529** (0.52)	
Soudan	1	0.342** (0.05)	0.034 (0.07)	5.266** (0.44)
Tunisie	1	0.448** (0.13)	-0.764** (0.26)	9.321** (1.43)

Notes: Les valeurs entre parenthèses en dessous des coefficients sont les écarts types.

\*\* indiquent que les coefficients sont respectivement significatifs aux seuils 10 % et 5 %.

(a) Nombre de relations au seuil 5%. Tests de la trace et de la valeur propre.