

*Document de travail*

Notes et analyses de l'ITCEQ

n° 40 - Septembre 2016

**Dynamisme des exportations  
tunisiennes vers l'U.E :**

**Analyse économétrique**

**Samiha CHAABANI ZAMMALI**



ITCEQ

La présente note est la propriété de l'Institut Tunisien de la Compétitivité et des Études Quantitatives (ITCEQ). Toute reproduction ou représentation, intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, de la présente publication, faite sans l'autorisation écrite de l'ITCEQ est considérée comme illicite et constitue une contrefaçon.

Les résultats, interprétations et conclusions émises dans cette publication sont celles de l'auteur et ne devraient pas être attribués à l'ITCEQ, à sa Direction ou aux autorités de tutelle.

*Cette note est réalisée dans le cadre du programme d'activité de l'ITCEQ au sein de la Direction Centrale de la Compétitivité, sous la supervision de Mme Bakhta Mahmoud Ben Sassi.*

## Sommaire

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
<b>I. FONDEMENTS THEORIQUES :.....</b>	<b>5</b>
<b>II. SPECIFICATION DES FONCTIONS D'EXPORTATIONS SECTORIELLES TUNISIENNES : .....</b>	<b>6</b>
<b>II.1. La méthode d'estimation : .....</b>	<b>8</b>
<b>II.2. La cointégration entre les variables : .....</b>	<b>9</b>
<b>III. ANALYSE ECONOMETRIQUE DES EXPORTATIONS TUNISIENNES PAR SECTEUR : .....</b>	<b>11</b>
<b>III.1. Les données : .....</b>	<b>11</b>
III.1.1. Source : .....	11
III.1.2. Test de stationnarité : .....	12
<b>III.2. Les résultats des estimations : .....</b>	<b>12</b>
III.2.1. Au niveau global (total biens hors énergie) : .....	12
III.2.2. Au niveau sectoriel : .....	15
a. Le secteur des IMCCV : .....	15
b. Le secteur des IAA:.....	17
c. Le secteur des industries chimiques : .....	20
d. Le secteur du THC : .....	23
e. Le secteur des industries diverses : .....	26
f. Le secteur des IME : .....	28
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>32</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>33</b>
<b>ANNEXE.....</b>	<b>35</b>

## Liste des graphiques

<b>Graphique 1:</b> Les exportations tunisiennes vers l'UE de 1988-2013, en volume (2005=100) .....	11
<b>Graphique 2:</b> Taux de croissance annuel des exportations tunisiennes des biens hors énergie (observé et ajusté) .....	14
<b>Graphique 3:</b> Impact d'un choc de 1% du TCER et de la DA sur les exportations des biens hors énergie .....	15
<b>Graphique 4:</b> Elasticités dynamiques des exportations des IMCCV .....	17
<b>Graphique 5:</b> Taux de croissance annuel des exportations tunisiennes des IAA (observé et ajusté) .....	19
<b>Graphique 6:</b> Réponses aux chocs des exportations des IAA .....	20
<b>Graphique 7:</b> Taux de croissance annuel des exportations tunisiennes des industries chimiques (observé et ajusté) .....	22
<b>Graphique 8:</b> Réponses aux chocs des exportations des industries chimiques .....	23
<b>Graphique 9:</b> Taux de croissance annuel des exportations tunisiennes du secteur THC (observé et ajusté) .....	25
<b>Graphique 10:</b> Réponses aux chocs des exportations du secteur THC .....	25
<b>Graphique 11:</b> Taux de croissance annuel des exportations tunisiennes des industries diverses (observé et ajusté) .....	27
<b>Graphique 12:</b> Réponses aux chocs des exportations des industries diverses .....	28
<b>Graphique 13:</b> Taux de croissance annuel des exportations tunisiennes des IME (observé et ajusté) .....	30
<b>Graphique 14:</b> Réponses aux chocs des IME .....	31

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Résultats du MCE pour le total des biens hors énergie .....	13
<b>Tableau 2:</b> Résultats du MCE pour les IMCCV .....	16
<b>Tableau 3:</b> Résultats du MCE pour les IAA.....	18
<b>Tableau 4:</b> Résultats du MCE pour les industries chimiques .....	21
<b>Tableau 5:</b> Résultats du MCE pour le THC .....	24
<b>Tableau 6:</b> Résultats du MCE pour les industries diverses .....	26
<b>Tableau 7:</b> Résultats du MCE pour les IME .....	29

## Introduction

Les échanges commerciaux et les transactions financières ont connu ces dernières décennies des mutations profondes, à la faveur de la dynamique de la mondialisation.

Ce processus de globalisation pousse les économies aussi bien des pays développés que ceux en développement à faire face à une concurrence intense, à conquérir des parts de marché et à améliorer leur compétitivité.

Dans ce sillage, la Tunisie s'est engagée dans une politique d'ouverture commerciale en vue de réussir son intégration dans l'économie mondiale.

Cette politique d'intégration a permis, bien évidemment, d'enregistrer quelques performances à l'exportation. Cependant, les résultats n'ont pas été au niveau des attentes. En effet, la balance commerciale n'a cessé de se dégrader depuis 2005 atteignant en 2014 un niveau historique (16.94% du PIB). Ce déficit reflète en partie la détérioration pérenne des performances à l'exportation malgré la dépréciation continue du Dinar.

Dans ce cadre, le présent travail propose d'étudier quantitativement les facteurs qui déterminent l'évolution des exportations tunisiennes. Cette évolution pourrait construire un préalable aux choix de politique commerciale favorisant la promotion d'une croissance économique tirée par les exportations. Dans une première partie, nous rappelons la spécification et les soubassements théoriques de la fonction d'exportation. Dans la deuxième partie, nous présentons les résultats empiriques des estimations et nous proposons une évaluation quantitative de la dynamique sectorielle des exportations à la suite des variations de ses facteurs explicatifs.

## I. Fondements Théoriques :

La littérature économique est particulièrement abondante en ce qui concerne l'étude du comportement des exportations. Généralement, l'estimation de la fonction d'exportation se base sur le modèle dit Armingtonien (*Morris Goldstein et Mohsin S. Khan, 1985*) où l'évolution des exportations d'un pays dépend du revenu de son partenaire commercial et du prix relatif des biens exportés exprimé en monnaie étrangère :

$$X = \beta Y^{\alpha_1} \left( P_x / P_x^e \right)^{\alpha_2}$$

Où :

$X$  : le volume des exportations du pays ;

$Y$  : le niveau du revenu de partenaire ;

$P_x$  : L'indice de prix à l'exportation du pays exportateur ;

$P_x^e$  : L'indice de prix à l'exportation du partenaire ou du concurrent ;

$\beta$  : Un paramètre d'échelle.

En supposant l'homogénéité de degré zéro de la fonction ci-dessus et suite à une transformation log-linéaire, les coefficients  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$  peuvent être interprétés directement comme étant des élasticités. Ainsi, l'équation s'écrit comme suit :

$$\text{Log}(X) = \beta + \alpha_1 \log(Y) + \alpha_2 \log(P_x / P_x^e) + \varepsilon_t$$

Les élasticités vérifient à priori les conditions suivantes :

Elasticité-revenu :  $\alpha_1 > 0$

Elasticité-prix :  $\alpha_2 < 0$

La formulation standard repose sur l'imparfaite substituabilité entre les produits locaux et ceux importés<sup>1</sup>. Si les exportations vers le marché partenaire sont de parfaits substituts à la production locale, l'élasticité-prix tendra vers moins l'infini, tandis que si elles sont complémentaires, l'élasticité-prix tendra vers zéro.

## II. Spécification des fonctions d'exportations sectorielles tunisiennes :

L'analyse du comportement des exportations tunisiennes par secteur s'est basée sur les travaux déjà réalisés dans ce domaine tant au niveau de la recherche de la spécification économétrique que du choix des variables explicatives à savoir le revenu et le prix.

Dans ce travail, le revenu réel du partenaire a été substitué par la demande adressée à la Tunisie (DA). Elle est définie comme étant la somme pondérée des indices d'évolution des importations en volume des pays partenaires. Le poids de chacun de ces indices correspond à la part de chaque pays dans les exportations (en valeur) de la Tunisie :

$$DA = \sum_j \alpha_j IM_j$$

Avec :  $IM_j$  : l'indice des importations des partenaires j de la Tunisie ;

$\alpha_j$  : La structure des exportations tunisiennes sur le marché j.

L'indicateur de compétitivité-prix est approché par le prix relatif des exportations de la Tunisie par rapport à celles de ses principaux concurrents (PR). Ces deux prix sont exprimés en monnaie commune et mis en base 100 l'année de référence :

---

<sup>1</sup> Pour plus de détails sur les fondements théoriques du commerce international, le lecteur pourra se référer à l'article fondateur d'Armington (1969).



$$PR_i = \frac{IPX_{TNi}}{IPX_{ji}}$$

Où :

$IPX_{TNi}$  : L'indice Paasche<sup>2</sup> des prix à l'exportation de la Tunisie du secteur i ;

$IPX_{ji}$  : L'indice Paasche des prix à l'exportation du concurrent j des principaux produits exportés par la Tunisie dans chaque secteur i.

En fait, cet indicateur de prix relatif n'est autre que le taux de change effectif réel de sorte qu'une augmentation de l'indicateur s'interprète comme une appréciation du taux de change effectif réel et induit ainsi une dégradation de la compétitivité-prix.

Afin de garantir une bonne mesure de cet indicateur et en tenant compte de tous les principaux concurrents de la Tunisie, on affecte un poids approprié à chaque concurrent, basé sur un système à double pondération. Ce poids évalue le degré de concurrence exercé par un pays concurrent sur la Tunisie et dépend à la fois de la part de marché que détient ce concurrent sur un marché partenaire et de la part des exportations tunisiennes sur ce marché.

Formellement, le TCER s'écrit :

$$TCER_{TN} = \frac{IPX_{TN}}{\prod_{j=1}^n IPX_j^{w_j}}$$

Où :  $w_j$  est l'intensité de concurrence exercée par le concurrent j sur la Tunisie et elle est définie comme suit :

$$W_j = \sum_{i=1}^m \frac{X_T^i}{\sum_{k=1}^m X_T^k} * \frac{X_j^i}{\sum_{j=1}^n X_j^i}$$

<sup>2</sup> C'est le ratio de la somme pondérée des prix, avec pour pondération la quantité de la période courante et

s'écrit :  $P_p = \frac{\sum_j p_{jt} * q_{jt}}{\sum_j p_{j0} * q_{jt}}$ , avec  $p_{j0}$  : le prix de l'année de base fixe (2005).

Où :

$X_T^i$  : Les exportations de la Tunisie vers le marché i ;

m : Le nombre de marchés partenaires ;

n : Le nombre de pays concurrents.

### II.1. La méthode d'estimation :

Les relations entre les différentes variables, présentées ci-dessus, peuvent être considérées comme des relations d'équilibre réalisées à long terme. Le schéma d'ajustement à cette cible de long terme fait l'objet de la modélisation dynamique. D'un point de vue purement économique, on peut considérer que, pour diverses raisons, l'équilibre peut ne pas être réalisé à chaque date. La présence de coûts d'ajustement auxquels sont soumis les exportateurs pour s'adapter à la demande, l'asymétrie de l'information et l'existence de chocs d'origines diverses auxquels est soumise l'économie mondiale sont autant de facteurs qui conduisent le modélisateur à introduire des délais d'ajustement vers l'équilibre économique.

Le choix d'une forme empirique dynamique inspirée de la relation de long terme théorique (qui est statique) a fait l'objet de la recherche d'une spécification dynamique selon Hendry<sup>3</sup>. Il s'agit d'un Modèle à Correction d'Erreur (MCE) dans lequel la variation de la variable endogène entre les instants t et t + 1 est expliquée par les variations précédentes de l'ensemble des variables qui entrent en jeu dans le modèle et par l'écart à la relation d'équilibre considérée comme une cible de long terme. Le modèle est estimé par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) en une seule étape (approche suggérée par Pesaran et al. (2001)) :

$$d\text{Log}(X_t) = \beta_0 + \beta_1 d\text{Log}(DA_t) + \beta_2 d\text{Log}(TCER_t) + \beta_3 \text{Log}(X_{t-1}) + \beta_4 \text{Log}(DA_{t-1}) + \beta_5 \text{Log}(TCER_{t-1}) + \varepsilon_t$$

---

<sup>3</sup> Les modèles à correction d'erreur ont été introduits par Hendry au début des années 80. Ils ont le mérite de faire ressortir les dynamiques de court et de long terme des variables.

$d$  : est l'opérateur de différence première défini par :  $d(y_t) = y_t - y_{t-1}$

Les coefficients  $\beta_1$  et  $\beta_2$  représentent la dynamique de court terme et les coefficients  $\beta_4$  et  $\beta_5$  caractérisent l'équilibre de long terme. Le coefficient  $\beta_3$  est la force de rappel ou la vitesse d'ajustement vers l'équilibre. En effet, suite à un choc affectant la demande ou le TCER, les exportations ne s'ajustent pas instantanément mais convergent plus ou moins rapidement vers le nouvel équilibre. Ce rattrapage, permettant de tendre vers la relation de long terme, est lié à la valeur du paramètre  $\beta_3$  qui doit être significativement négatif.

L'objectif d'un MCE est donc, d'une part de retirer la relation de cointégration, et d'autre part, de rechercher la liaison réelle entre les différentes variables du modèle.

## II.2. La cointégration entre les variables :

Le traitement des séries chronologiques longues exige de tester une éventuelle cointégration entre les variables. En effet, le risque d'estimer des relations fallacieuses et d'interpréter des résultats de manière erronée est très élevé. Il convient alors de déterminer soigneusement le type de tendance déterministe ou stochastique de chacune des variables, puis l'ordre d'intégration des chroniques étudiées. Si les séries statistiques ne sont pas intégrées de même ordre, il n'y a pas, donc, un risque de cointégration.

Sinon, si l'on considère, par exemple, que les variables du modèle sont intégrées d'ordre 1 selon la terminologie d'Engle et Granger (1987)<sup>4</sup> :

$$X_t \rightarrow I(1)$$

$$DA_t \rightarrow I(1)$$

$$TCER_t \rightarrow I(1)$$

et si le vecteur de cointégration de ces variables est unique, on peut alors procéder à l'estimation en deux étapes :

---

<sup>4</sup> Engle et Granger (1987) ont démontré que toutes les séries cointégrées peuvent être représentées par un MCE (théorème de la représentation de Granger).

- *Etape 1* : estimation par les MCO de la relation de long terme et calcul du résidu :

$$e_t = X_t - \hat{\alpha}_0 - \hat{\alpha}_1 DA_t - \hat{\alpha}_2 TCER_t$$

- *Etape 2* : estimation par les MCO de la relation du modèle dynamique (court terme) :

$$\Delta X_t = \lambda_1 \Delta DA_t + \lambda_2 \Delta TCER_t + \lambda_3 e_{t-1} + \mu_t$$

Cette écriture permet d'estimer la valeur de court terme de l'élasticité-revenu ( $\lambda_1$ ) et de l'élasticité-prix ( $\lambda_2$ ), en plus des élasticités de long terme précédemment estimées. Le coefficient  $\lambda_3$  (ou la vitesse d'ajustement) doit être significativement négatif et à la suite d'un choc affectant la demande adressée ou le taux de change effectif réel, les exportations tunisiennes convergeront plus ou moins rapidement vers le nouvel équilibre selon la valeur de ce paramètre : s'il est voisin de 0, l'ajustement des exportations vers l'équilibre sera long tandis qu'il sera rapide s'il est plus proche de -1.

L'effet instantané du choc affectant la demande adressée ou le taux de change effectif réel est mesuré respectivement par les coefficients  $\lambda_1$  et  $\lambda_2$ . Ainsi, cette représentation permet de tracer le comportement des exportations tunisiennes sous différents scénarios d'évolution de ses déterminants outre que la distinction directe entre les élasticités de court terme et celles de long terme.

Cependant, dans cette étude, l'approche en une seule étape conduit à des résultats économétriques plus satisfaisants que l'estimation en deux étapes présentée ci-dessus.

### III. Analyse économétrique des exportations tunisiennes par secteur :

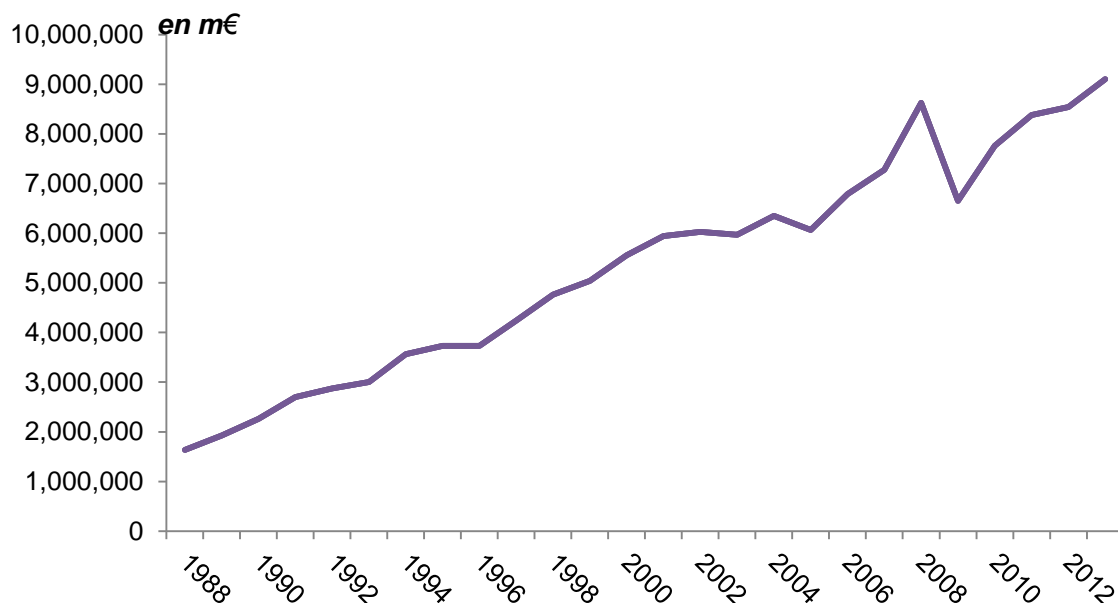
#### III.1. Les données :

##### III.1.1. Source :

Les données sont extraites de la base de données Comext d'Eurostat qui nous renseigne sur les échanges commerciaux de biens des pays de l'UE avec plus de 200 pays tiers dont la Tunisie et ses concurrents.

Cette base bien qu'elle se limite aux échanges de l'UE avec les pays tiers s'avère la plus plausible à utiliser dans notre cas, étant donné que l'UE constitue notre principal débouché et qu'elle concerne 5700 produits selon la Nomenclature du Système Harmonisé (NSH6) exprimés en valeur et quantité. Ceci nous a permis de calculer les exportations en volume sur la période 1988-2013.

**Graphique 1: Les exportations tunisiennes vers l'UE de 1988-2013, en volume (2005=100)**



Les données relatives aux exportations de biens sont regroupées en 6 secteurs en faisant la correspondance CTP<sup>5</sup>-NSH :

Secteur 1 : Industrie Agro-Alimentaire (IAA)

Secteur 2 : Industries Textiles, Habillement et Cuir (THC)

Secteur 3 : Industries Diverses (Divers)

Secteur 4 : Industries Chimiques (Chimie)

Secteur 5 : Industries des Matériaux de Construction Céramique et Verre (IMCCV)

Secteur 6 : Industries Mécaniques et Electrique (IME).

### **III.1.2. Test de stationnarité :**

Avant de procéder à l'estimation économétrique, il y a lieu de tester la stationnarité de toutes les séries utilisées via le test de Dickey-Fuller Augmenté<sup>6</sup>. On a également déterminé le type de tendance déterministe ou stochastique de chacune des variables pour chaque secteur, puis l'ordre d'intégration des chroniques étudiées.

Les résultats montrent qu'au niveau de chaque secteur, les variables sont non stationnaires et cointégrées et le vecteur de cointégration est unique. Il convient alors d'estimer leurs relations par le biais d'un modèle à correction d'erreurs.

### **III.2. Les résultats des estimations :**

Avant de détailler les résultats, il importe de signaler que l'élasticité de long terme de la demande adressée est contrainte à l'unité et mène, de ce fait, à une spécification en parts de marché.

#### **III.2.1. Au niveau global (total biens hors énergie) :**

Statistiquement parlant, on note que les résultats des estimations sont satisfaisants : les forces de rappel du modèle à correction d'erreurs de chaque secteur sont significativement négatives et toutes les élasticités (demande et prix) sont de signe attendu.

---

<sup>5</sup> CTP : Classification Tunisienne des Produits

<sup>6</sup> C'est le test de racine unitaire qui permet de mesurer le degré de stationnarité d'une série.

Les tests LM (Lagrange Multiplier) conduisent au rejet de l'hypothèse d'auto-corrélation des résidus des équations. Ces résidus sont homoscedastiques au regard du test ARCH et suivent une loi normale selon le test de Jarque-Bera. Enfin, la forme fonctionnelle de toutes les équations est validée par le test Reset.

**Tableau 1: Résultats du MCE pour le total des biens hors énergie**

<b>Coefficients</b>		
Force de rappel	-0.17** (-2.64)	
Constante	1.97** (-2.71)	
<b>Elasticités</b>	<b>Court terme</b>	<b>Long terme</b>
Demande adressée	-	1 (ne)
TCER	-0.31** (-2.15)	-2.64** (-2.35)
<b>Diagnostics et tests</b>		
R-squared	0.79	
Adjusted R-squared	0.71	
SER	0.05	
SSR	0.04	
LM(2)	0.84	
Arch(1)	0.44	
Normalité	0.18	
Reset(1)	0.39	

*Note : entre parenthèses les T de Student des coefficients estimés.*

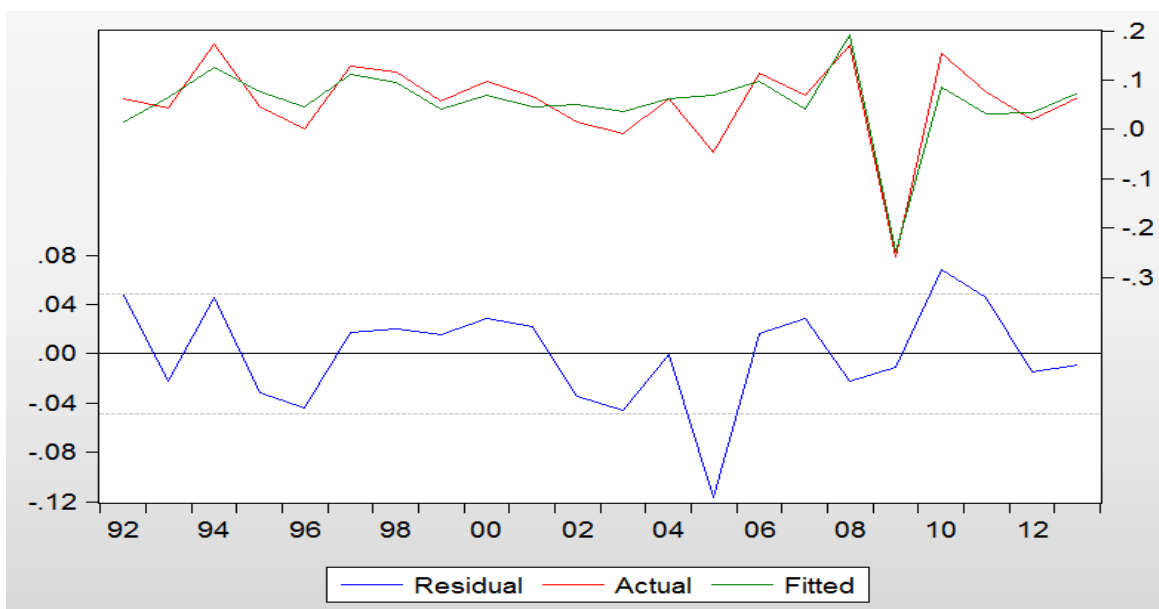
*\* (\*\*, \*\*\*) : significatif au seuil de 10 % (respectivement 5 %, 1 %).*

*ne : non estimé*

Ces estimations suggèrent qu'à court terme, toutes choses égales par ailleurs, une récession européenne ne devrait pas avoir beaucoup d'effets sur les exportations tunisiennes. Cependant, à la suite d'une dépréciation de 1% du taux de change effectif réel, les exportations en volume augmenteraient de 0.31% du fait du gain en compétitivité-prix. Alors qu'à long terme, une appréciation de 1% du taux de change effectif réel induirait une diminution des exportations de 2.64%.

Le graphique suivant montre l'ajustement statique sur le passé de ce modèle à correction d'erreurs :

**Graphique 2: Taux de croissance annuel des exportations tunisiennes des biens hors énergie (observé et ajusté)**



Pour mieux cerner les effets dynamiques que l'on pourrait attendre de la hausse de la demande étrangère et de la dépréciation du TCER de 1% sur le volume des exportations, on a calculé les délais médians d'ajustement (DMA) qui représentent le nombre d'années nécessaire pour que la moitié de l'ajustement total soit réalisée.

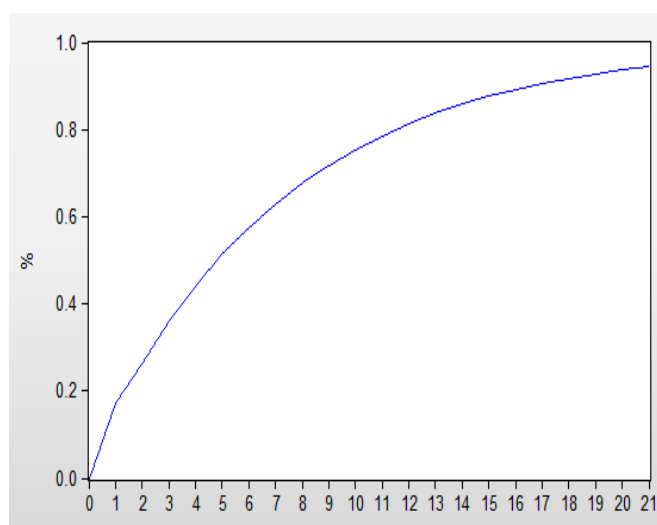
En ce qui concerne *le choc de demande*, les investigations réalisées montrent que le délai médian d'ajustement est de l'ordre de 5ans : une diminution de 1% de la demande adressée à la Tunisie se concrétiserait alors par une baisse du volume des exportations de biens d'environ 0.5% sur un horizon de 5 ans.

*Pour le choc de prix*, le délai médian d'ajustement est égal à 4 ans reflétant ainsi qu'une dépréciation de 1% du taux de change effectif réel engendrerait une augmentation de 1.32% du volume des exportations au bout de 4 ans.

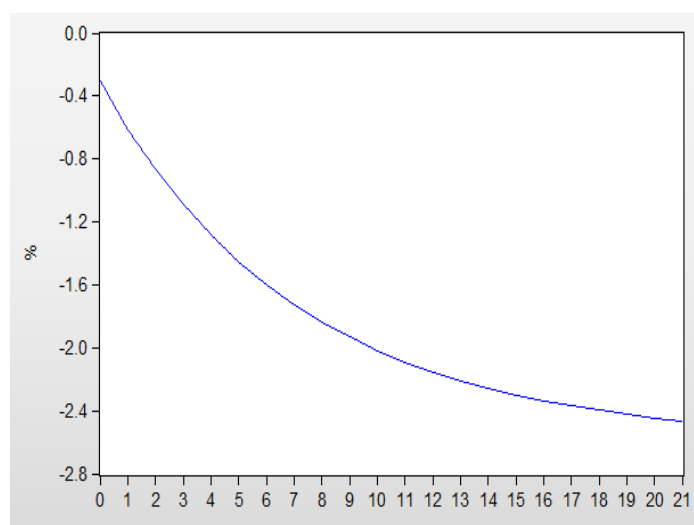


**Graphique 3: Impact d'un choc de 1% du TCER et de la DA sur les exportations des biens hors énergie**

**Choc de demande de 1%**



**Choc du TCER de 1%**



		T	1ans	2ans	3ans	4 ans	5 ans	LT	DMA (en ans)
<b>Total biens_hors énergie</b>	<b>DA</b>	0	0.17	0.26	0.36	0.44	0.51	1	5
	<b>TCER</b>	-0.31	-0.61	-0.87	-1.09	-1.28	-1.45	-2.64	4

### III.2.2. Au niveau sectoriel :

L'analyse économétrique sectorielle fait apparaître de fortes disparités tant au niveau des élasticités prix de long terme, et donc leur niveau de substituabilité sur le marché européen, qu'au niveau du comportement dynamique des exportations à la suite des chocs des variables exogènes.

#### a. Le secteur des IMCCV :

Les résultats des estimations des exportations du secteur des industries des matériaux de construction de céramique et de verre sont présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 2: Résultats du MCE pour les IMCCV**

<b>Coefficients</b>		
Force de rappel	-0.50*** (-7.63)	
Constante	3.18*** (8.19)	
	<b>Court terme</b>	<b>Long terme</b>
Demande adressée	0.63*** (8.28)	1 (ne)
Elasticités-prix	-0.62*** (-6.44)	-1.33*** (-5.21)
<b>Diagnostics et tests</b>		
R-squared	0.95	
Adjusted R-squared	0.90	
SER	0.06	
SSR	0.04	
LM(2)	0.40	
Arch(1)	0.13	
Normalité	0.73	
Reset(1)	0.15	

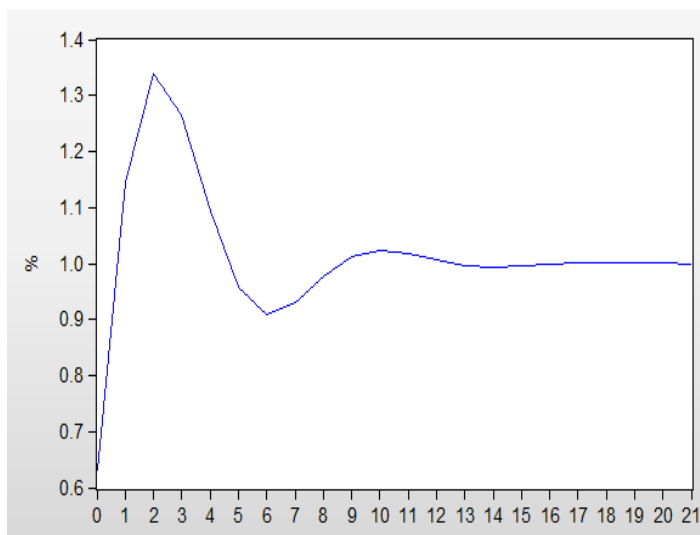
*Note : entre parenthèses les T de Student des coefficients estimés.*

*\* (\*\*, \*\*\*) : significatif au seuil de 10 % (respectivement 5 %, 1 %).*

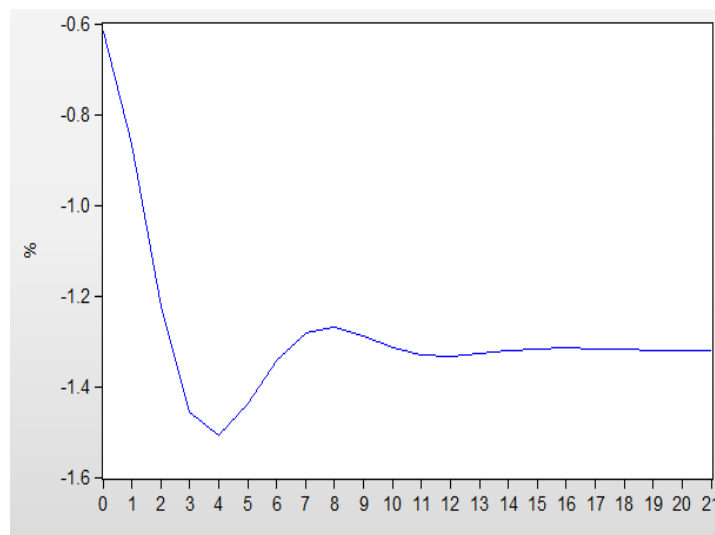
- La valeur de l'élasticité de la demande adressée aux exportations a été imposée à l'unité.
- L'élasticité-prix de court terme est de l'ordre de -0.62 et celle de long terme est égale à -1.33.
- La vitesse d'ajustement est de l'ordre de -0.50 montrant ainsi que 50% de l'écart à l'équilibre de long terme est corrigé à chaque période.

**Graphique 4: Elasticités dynamiques des exportations des IMCCV**

**A la demande adressée**



**Au TCER**



		<b>T</b>	<b>1ans</b>	<b>2ans</b>	<b>3ans</b>	<b>4 ans</b>	<b>5 ans</b>	<b>LT</b>	<b>DMA (en ans)</b>
<b>IMCCV</b>	DA	0.63	1.15	1.34	1.27	1.09	0.96	1	-
	TCER	-0.62	-0.87	-1.22	-1.46	-1.51	-1.44	-1.33	~>1

Les exportations des IMCCV sont trop affectées par le ralentissement de la conjoncture européenne. En fait, l'impact instantané de ce ralentissement est de l'ordre de 0.63% et il atteint son apogée au bout de deux ans (1.34%).

**b. Le secteur des IAA:**

Les principaux résultats pour ce secteur sont résumés dans le tableau 3 :

**Tableau 3: Résultats du MCE pour les IAA**

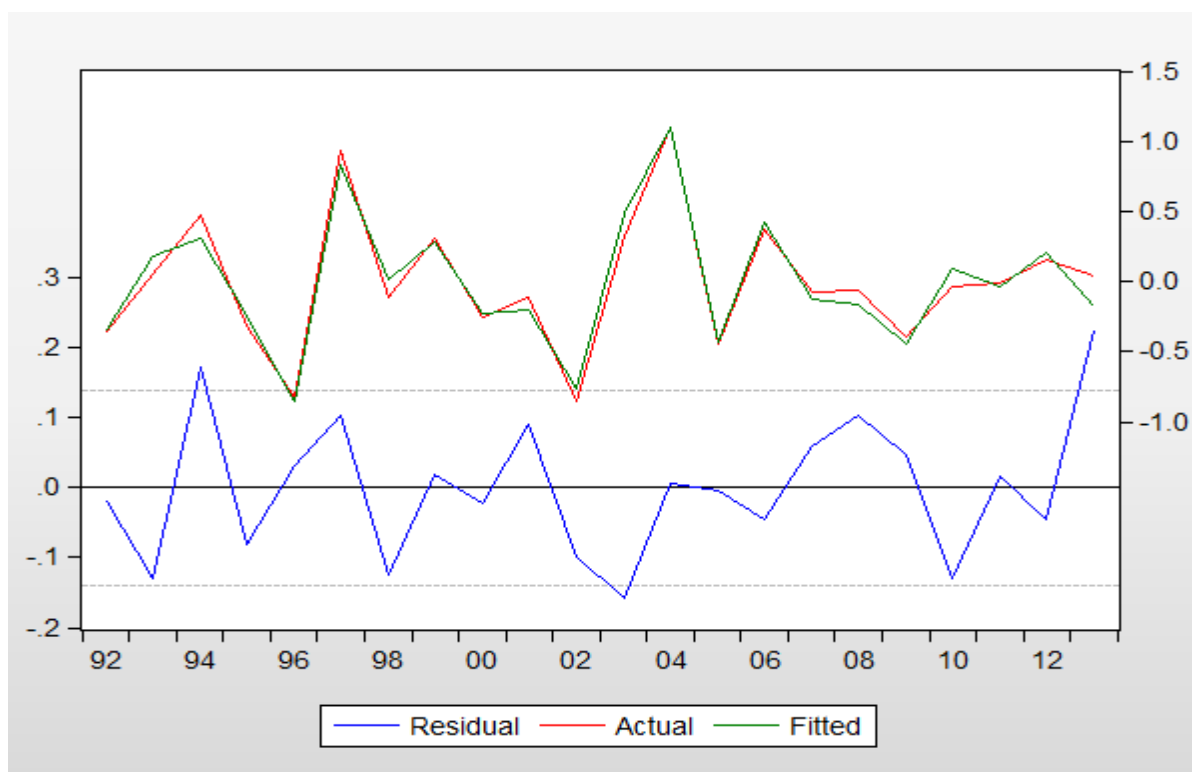
	<b>Coefficients</b>	
Force de rappel	-0.35*** (-4.83)	
Constante	2.58*** (4.43)	
	<b>Court terme</b>	<b>Long terme</b>
Demande adressée	0.69*** (5.39)	1 (ne)
Elasticités-prix	-1.56*** (-8.82)	-1.82*** (-4.83)
	<b>Diagnostics et tests</b>	
R-squared	0.96	
Adjusted R-squared	0.91	
SER	0.14	
SSR	0.21	
LM(2)	0.13	
Arch(1)	0.70	
Normalité	0.72	
Reset(1)	0.47	

*Note : entre parenthèses les T de Student des coefficients estimés.*

*\* (\*\*, \*\*\*) : significatif au seuil de 10 % (respectivement 5 %, 1 %).*

- Les propriétés statistiques du modèle à correction d'erreurs sont satisfaisantes.
- La valeur de l'élasticité de la demande adressée aux exportations a été imposée à l'unité à long terme.
- Les élasticités-prix ont le signe attendu. La valeur de court terme est de -1.56 et de -1.82 pour celle de long terme.

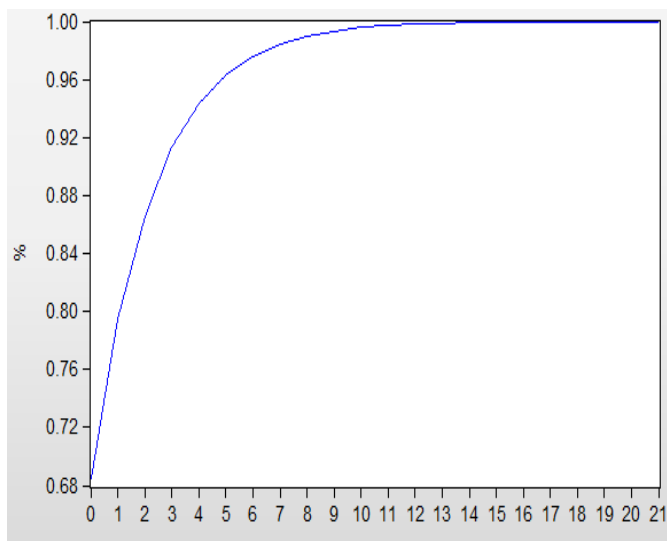
**Graphique 5: Taux de croissance annuel des exportations tunisiennes des IAA  
(observé et ajusté)**



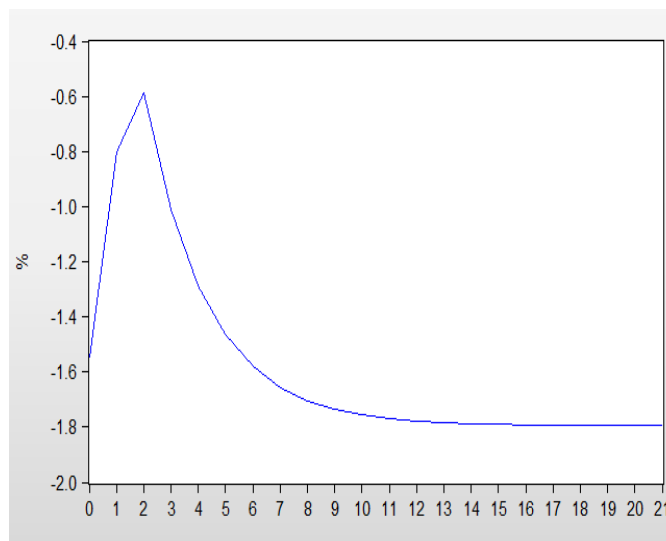
Pour le secteur des IAA, une récession en Europe et une appréciation du TCER auraient des effets négatifs très rapides et assez marqués sur les exportations tunisiennes. Ceci serait probablement dû au fait que les exportations pour ce secteur sont dominées par ' l'huile d'olive', un produit fortement demandé par le marché européen.

**Graphique 6: Réponses aux chocs des exportations des IAA**

**Choc de demande de 1%**



**Choc du TCER de 1%**



		T	1ans	2ans	3ans	4 ans	5 ans	LT	DMA (en ans)
IAA	DA	0.68	0.79	0.87	0.91	0.94	0.96	1	-
	TCER	-1.54	-0.8	-0.59	-1.01	-1.29	-1.46	-1.82	-

D'ailleurs, et comme le montre le graphique ci-dessus, pour les deux chocs (de demande et de prix), les délais médians d'ajustement sont instantanés. Puisque, l'élasticité de court terme de la demande est supérieure à 0.5 pour une élasticité de long terme égale à 1 et l'élasticité de court terme du TCER est égale à -1.54 pour une élasticité de long terme de -1.82.

### **c. Le secteur des industries chimiques :**

Les principaux résultats de l'estimation de l'équation des exportations du secteur des industries chimiques sont résumés dans le tableau 4 :

**Tableau 4: Résultats du MCE pour les industries chimiques**

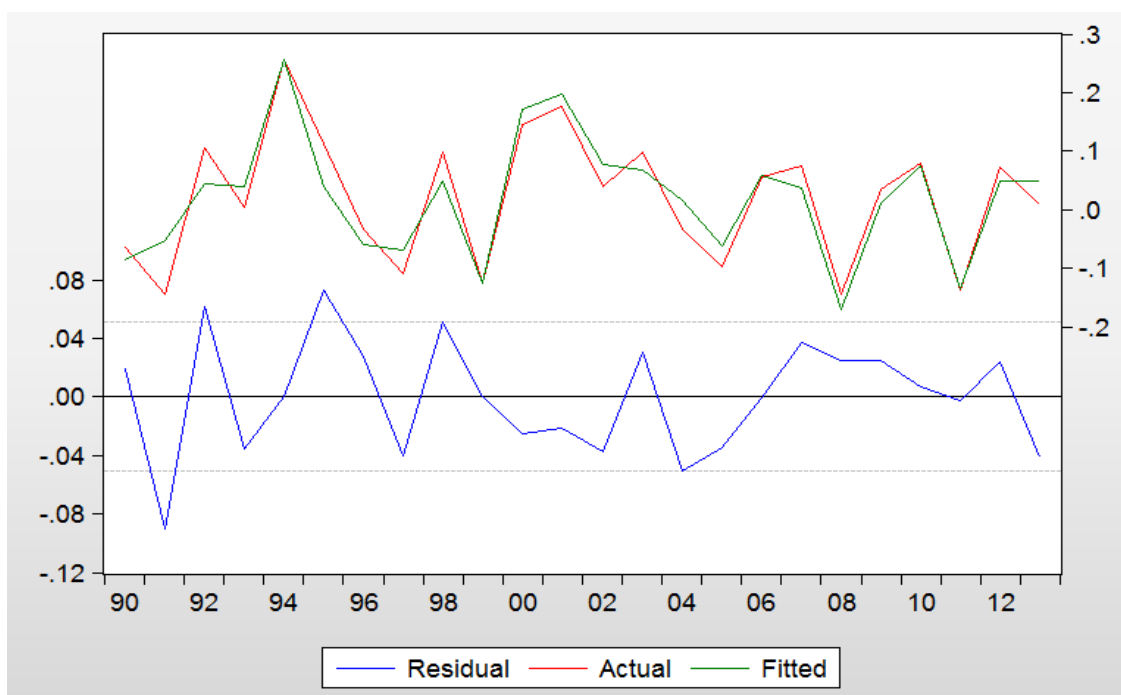
<b>Coefficients</b>		
Force de rappel	-0.71***	
	(-5.90)	
Constante	6.15***	
	(6.12)	
	<b>Court terme</b>	<b>Long terme</b>
Demande adressée	0.30*	1
	(2.03)	(ne)
Elasticités-prix	-	-0.24***
		(-3.12)
Trend		-0.02***
		(-6.26)
<b>Diagnostics et tests</b>		
R-squared	0.87	
Adjusted R-squared	0.79	
SER	0.05	
SSR	0.04	
LM(2)	0.39	
Arch(1)	0.79	
Normalité	0.85	
Reset(1)	0.57	

*Note : entre parenthèses les T de Student des coefficients estimés.*

*\* (\*\*, \*\*\*) : significatif au seuil de 10 % (respectivement 5 %, 1 %).*

- La valeur de l'élasticité de la demande adressée aux exportations a été imposée à l'unité. Hors contrainte, cette élasticité serait inférieure à l'unité, s'établissant aux alentours de 0.80.
- Un trend significativement négatif ressort dans l'estimation représentant ainsi une perte tendancielle de part de marché dans le secteur des industries chimiques.
- L'élasticité-prix de long terme a le signe attendu. Sa valeur apparaît faible, de l'ordre de -0.24, ce qui impliquerait que les produits tunisiens de ce secteur ont peu de substituts sur le marché européen.

**Graphique 7: Taux de croissance annuel des exportations tunisiennes des industries chimiques (observé et ajusté)**

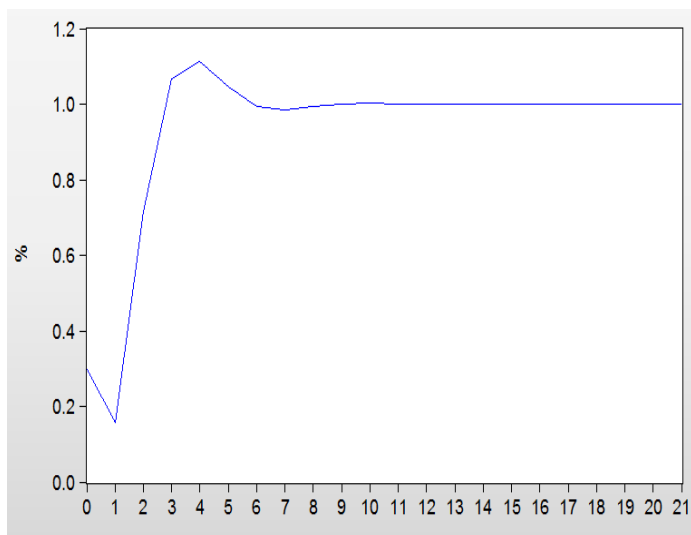


Concernant la réponse des exportations du secteur des industries chimiques à la suite de chocs de 1% sur la demande adressée et sur le TCER, le délai médian d'ajustement est très bref (inférieur à une année) dans le cas d'un choc de prix, tandis qu'il est supérieur à une année dans le cas d'un choc de demande. De surcroît, la faible élasticité-prix a pour conséquence qu'une dépréciation du taux de change effectif réel ne serait pas en mesure de contrebalancer significativement la diminution des exportations en cas de réduction des importations européennes.

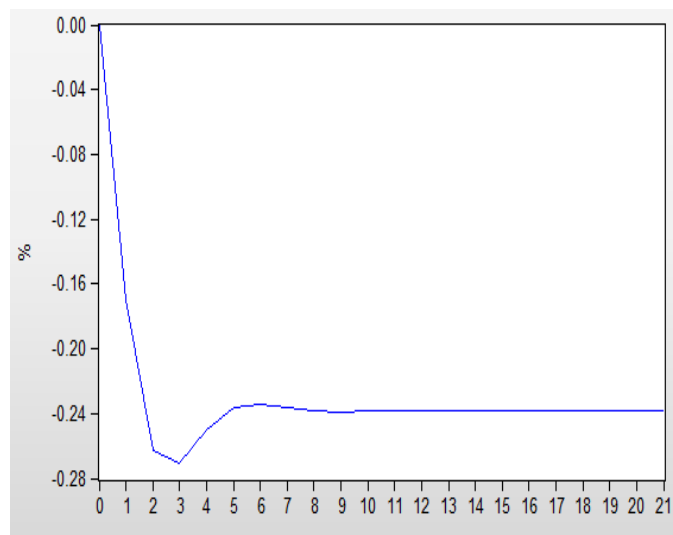


## Graphique 8: Réponses aux chocs des exportations des industries chimiques

**Choc de demande de 1%**



**Choc du TCER de 1%**



		T	1ans	2ans	3ans	4 ans	5 ans	LT	DMA (en ans)
<b>Chimie</b>	DA	0.3	0.16	0.72	1.07	1.11	1.05	1	~2
	TCER	0	-0.17	-0.26	-0.27	-0.25	-0.24	-0.24	<1

On note également que le coefficient d'ajustement est de l'ordre de (-0.71) montrant que 71% de l'écart à l'équilibre de long terme est corrigé à chaque période.

### d. Le secteur du THC :

Les principaux résultats du modèle retenu pour le secteur du THC sont résumés dans le tableau 5 :

**Tableau 5: Résultats du MCE pour le THC**

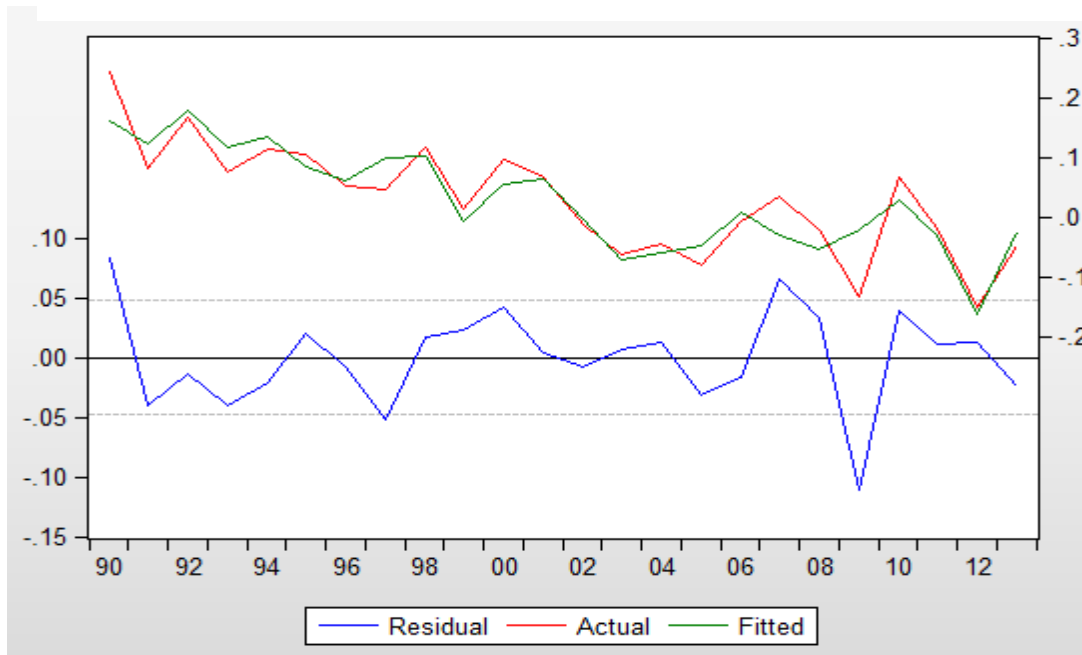
			<b>Coefficients</b>
Force de rappel			-0.09** (-2.53)
Constante			0.89** (2.40)
		<b>Court terme</b>	<b>Long terme</b>
Demande adressée	-		1 (ne)
Elasticités-prix		-0.59** (-2.29)	-7.06*** (-8.52)
<b>Diagnostics et tests</b>			
R-squared			0.81
Adjusted R-squared			0.74
SER			0.05
SSR			0.04
LM(2)			0.18
Arch(1)			0.95
Normalité			0.44
Reset(1)			0.35

*Note : entre parenthèses les T de Student des coefficients estimés.*

*\* (\*\*, \*\*\*) : significatif au seuil de 10 % (respectivement 5 %, 1 %).*

- le test LM conduit au rejet de l'hypothèse d'auto-corrélation des résidus de l'équation d'exportation du secteur THC. Ces résidus sont homoscédastiques au regard du test ARCH et suivent une loi normale.
- La valeur de l'élasticité de long terme de la demande adressée aux exportations a été imposée à l'unité. Hors contrainte, cette élasticité est de l'ordre de 1.6.
- L'élasticité-prix de long terme a une valeur très élevée qui se situe aux alentours de -7. Ceci dénote une forte substituabilité des produits tunisiens par rapport aux produits concurrents exportés.
- La vitesse d'ajustement est de l'ordre de -0.09. L'ajustement des exportations vers le nouvel équilibre sera alors trop long.

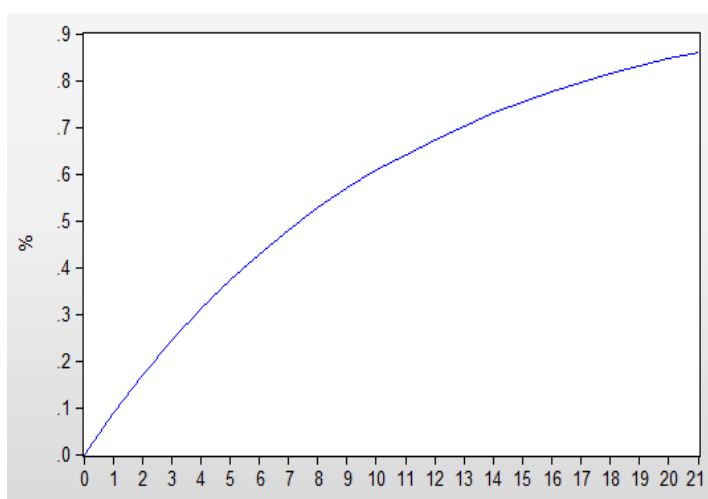
**Graphique 9: Taux de croissance annuel des exportations tunisiennes du secteur THC (observé et ajusté)**



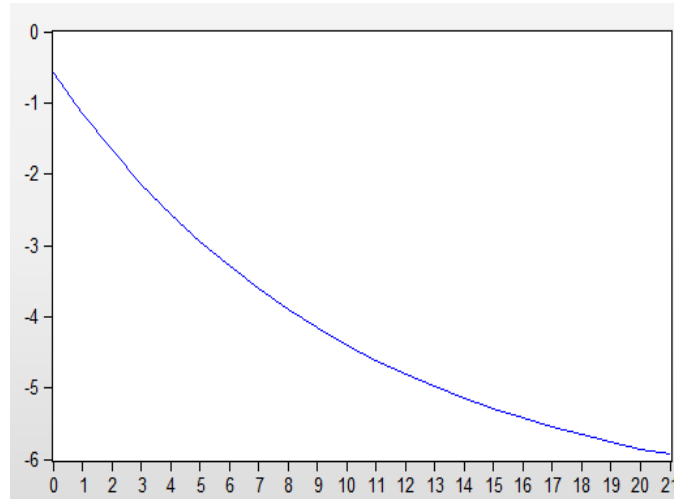
Par ailleurs, pour le secteur de l'industrie textile, habillement et cuir, les délais médians d'ajustement estimés des exportations sont les plus élevés parmi les secteurs étudiés : ils sont de l'ordre de 7 ans pour les deux chocs :

**Graphique 10: Réponses aux chocs des exportations du secteur THC**

**Choc de demande de 1%**



**Choc du TCER de 1%**



		T	1ans	2ans	3ans	4 ans	5 ans	LT	DMA (en ans)
THC	DA	0	0.09	0.17	0.24	0.31	0.37	1	7
	TCER	-0.58	-1.15	-1.67	-2.14	-2.56	-2.95	-7.06	7

A court terme, une récession européenne ne devrait pas avoir beaucoup d'effet sur les exportations tunisiennes. En plus, l'importante élasticité-prix permet d'envisager des ajustements du taux de change effectif réel qui peuvent contrebalancer une éventuelle diminution des exportations.

#### e. Le secteur des industries diverses :

Le modèle estimé du secteur des industries diverses présente des propriétés statistiques satisfaisantes comme le montre les résultats des tests dans le tableau suivant :

**Tableau 6: Résultats du MCE pour les industries diverses**

	Coefficients	
Force de rappel	-0.20*** (-4.33)	
Constante	1.48*** (4.50)	
	Court terme	Long terme
Demande adressée	-	1 (ne)
Elasticités-prix	-0.54*** (-4.59)	-2.51*** (-3.22)
	Diagnostics et tests	
R-squared	0.87	
Adjusted R-squared	0.83	
SER	0.09	
SSR	0.13	
LM(2)	0.36	
Arch(1)	0.22	
Normalité	0.48	
Reset(1)	0.80	

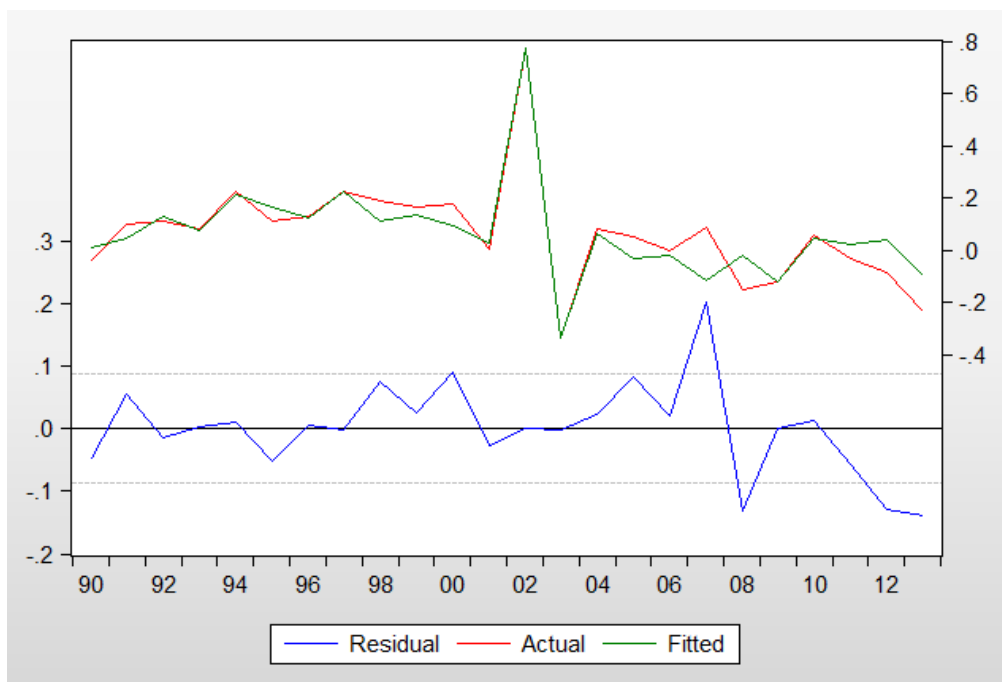
Note : entre parenthèses les T de Student des coefficients estimés.

\* (\*\*, \*\*\*) : significatif au seuil de 10 % (respectivement 5 %, 1 %).

- L'élasticité de long terme de la demande adressée aux exportations a été imposée à l'unité. Notons qu'hors contrainte, cette élasticité estimée serait de l'ordre de 0.74.
- Les élasticités-prix sont significativement négatives. A court terme, elle est égale à -0.54 et elle est de l'ordre de -2.51 à long terme.
- La force de rappel du MCE est égale à -0.2. Ceci implique que le délai médian d'ajustement serait plus ou moins long.

Il est à noter que la dépréciation du taux de change effectif réel de 1% induirait à court terme une amélioration d'environ 0.54% du volume des exportations. A long terme, l'élasticité des exportations par rapport au TCER est de l'ordre de -2.51, suggérant ainsi qu'une dégradation de la compétitivité-prix entraînerait un recul progressivement significatif du volume des exportations au fil des années.

**Graphique 11: Taux de croissance annuel des exportations tunisiennes des industries diverses (observé et ajusté)**

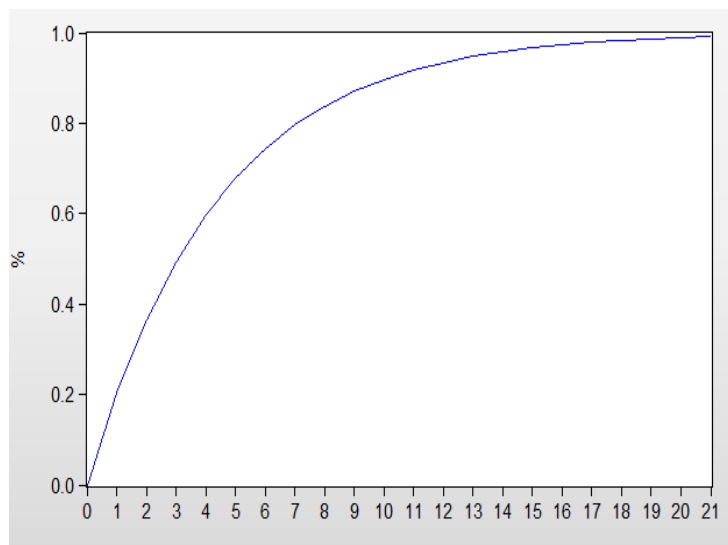


La réponse aux chocs simulés est représentée dans le graphique 12. Les délais médians d'ajustement des exportations des industries diverses sont presque

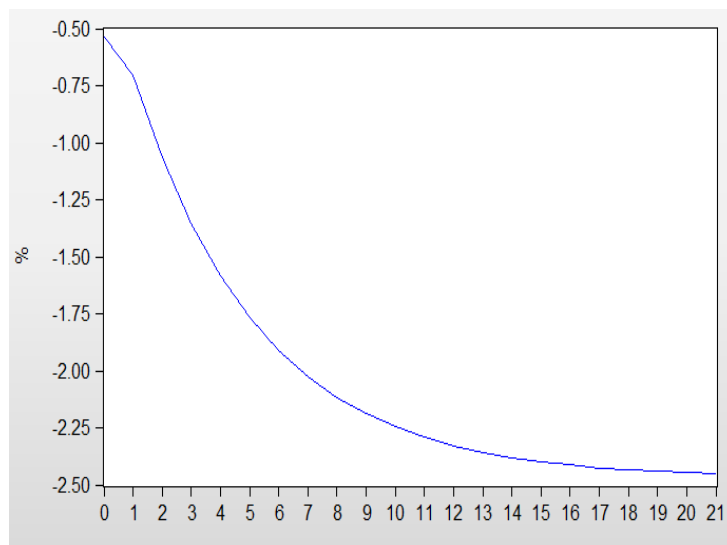
similaires : de l'ordre de 3ans pour le choc de demande et voisin de 3 ans pour le choc du TCER.

**Graphique 12: Réponses aux chocs des exportations des industries diverses**

**Choc de demande de 1%**



**Choc du TCER de 1%**



		T	1ans	2ans	3ans	4 ans	5 ans	LT	DMA (en ans)
<b>Divers</b>	DA	0	0.2	0.36	0.49	0.6	0.68	1	3
	TCER	-0.54	-0.71	-1.07	-1.36	-1.58	-1.76	-2.51	<~3

Dans le scénario d'une récession européenne, les exportations du secteur ne devraient pas connaître une forte diminution sur un horizon annuel, tandis qu'une dépréciation du taux de change effectif réel induirait une augmentation de 1.36% des exportations tunisiennes pour ce secteur sur un horizon de 3 ans.

#### **f. Le secteur des IME :**

L'analyse statistique du modèle fait apparaître que les résidus sont homoscedastiques et suivent une loi normale. Les tests LM conduisent au rejet

de l'hypothèse d'auto-corrélation de ces résidus et la forme fonctionnelle de l'équation est validée par le test Reset.

**Tableau 7: Résultats du MCE pour les IME**

<b>Coefficients</b>		
Force de rappel	-0.08*** (-2.63)	
Constante	0.91*** (2.96)	
	<b>Court terme</b>	<b>Long terme</b>
Demande adressée	0.68*** (6.20)	1 (ne)
Elasticités-prix	-0.54*** (-5.68)	-5.17*** (-3.10)
<b>Diagnostics et tests</b>		
R-squared	0.92	
Adjusted R-squared	0.89	
SER	0.06	
SSR	0.06	
LM(2)	0.24	
Arch(1)	0.92	
Normalité	0.98	
Reset(1)	0.66	

*Note : entre parenthèses les T de Student des coefficients estimés.*

*\* (\*\*, \*\*\*) : significatif au seuil de 10 % (respectivement 5 %, 1 %).*

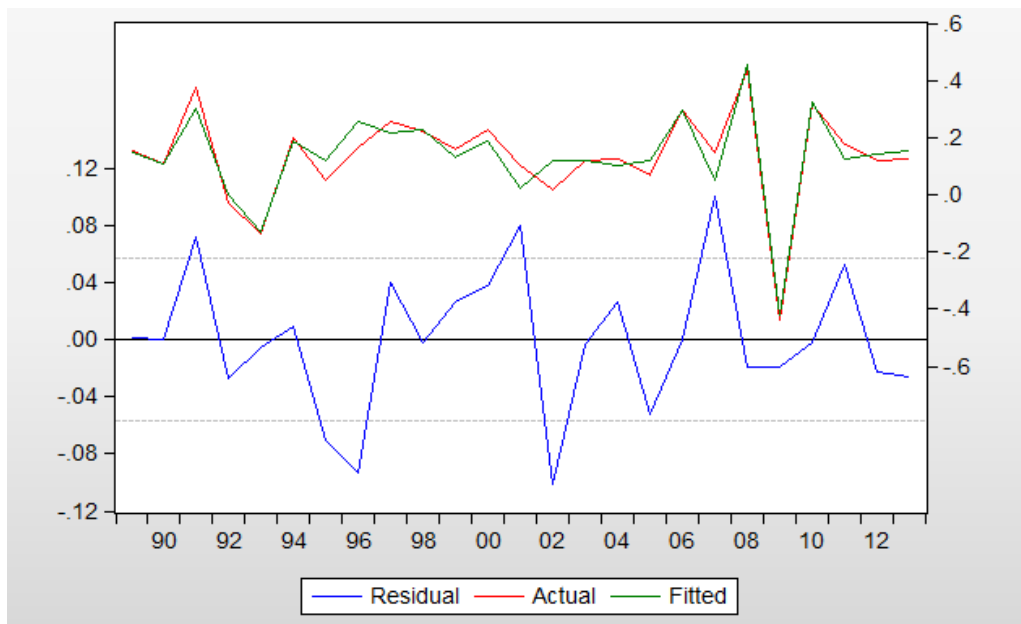
- L'élasticité de la demande adressée par rapport aux exportations a été imposée à l'unité. Hors contrainte, elle serait supérieure à l'unité, s'établissant aux alentours de 1.34.
- Le secteur des IME se caractérise par une très forte élasticité-prix : elle est de l'ordre de -5.17 à long terme. Ce qui dénote une forte substituabilité des produits tunisiens par rapport à ceux des concurrents sur le marché européen.

D'ailleurs, les activités dans ce secteur en particulier sont focalisées principalement sur l'assemblage des biens intermédiaires importés de la France

et de l'Italie où se situe la grande partie de production, ce qui explique la part importante des exportations tunisiennes vers ces deux pays.

De ce point de vue, l'orientation de la spécialisation vers des biens moins standardisés et plus sophistiqués, doit permettre de réduire la sensibilité des exportations de ce secteur par rapport au TCER.

**Graphique 13: Taux de croissance annuel des exportations tunisiennes des IME (observé et ajusté)**

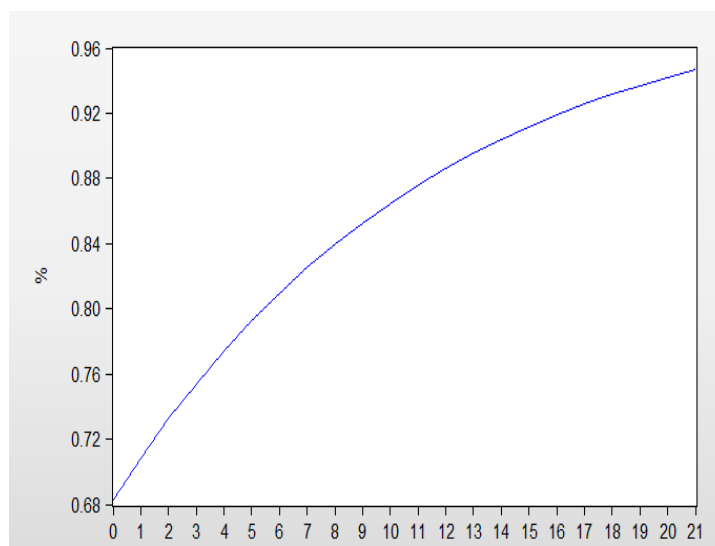


Le graphique 14 permet de simuler les trajectoires attendues des exportations des industries mécaniques et électriques sous le scénario d'un choc de 1% de la demande et du taux de change effectif réel. Pour le choc du taux de change effectif réel, le délai médian d'ajustement apparaît très élevé : de l'ordre de 7 ans.

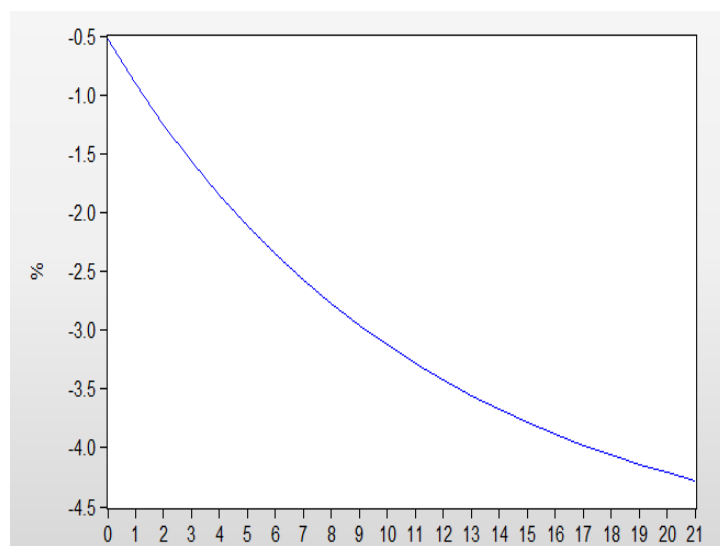


**Graphique 14: Réponses aux chocs des IME**

**Choc de demande de 1%**



**Choc du TCER de 1%**



		T	1ans	2ans	3ans	4 ans	5 ans	LT	DMA (en ans)
IME	DA	0.68	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	1	-
	TCER	-0.54	-0.91	-1.25	-1.56	-1.85	-2.11	-5.17	7

Pour le choc de la demande, il est instantané puisque l'élasticité de court terme est égale à 0.68 pour une élasticité de long terme imposée à l'unité. Donc, comme dans le cas du secteur textile, habillement et cuir, l'importante élasticité-prix permet d'envisager des ajustements de prix propres à compenser une éventuelle baisse des exportations.

## Conclusion

La modélisation des exportations tunisiennes sur la base d'une spécification à correction d'erreur a permis de dévoiler certaines spécificités sectorielles ayant trait notamment à la fragilité des secteurs exportateurs à savoir les industries mécaniques et électriques et le textile-habillement et cuir qui sont les plus sensibles à la compétitivité-prix.

En effet, ces deux secteurs sont fortement dépendants de l'appréciation du taux de change effectif réel et moins sensibles à la demande étrangère. Ceci pourrait signifier que l'offre des produits tunisiens sur le marché européen se distingue de moins en moins de celle de ses concurrents. Ainsi, la compétitivité-prix deviendrait un argument de discrimination de plus en plus prédominant et les produits tunisiens, appartenant plus particulièrement à ces deux secteurs, seraient devenus plus substituables aux produits concurrents.

D'une manière générale, l'économie tunisienne n'arrive pas encore à atteindre un certain niveau qui lui permet d'affronter la concurrence internationale et ce, en raison de la persistance d'énormes handicaps structurels. La Tunisie, malgré les efforts déployés, demeure encore concentrée sur des marchés à faible croissance et sur des activités à faible contenu technologique ce qui nécessite davantage des réflexions sur la politique de diversification géographique et sectorielle de ses exportations.

Au final, il importe que les décideurs tunisiens œuvrent en faveur d'une stratégie de restructuration du secteur exportateur basée sur l'image et la qualité des produits qui sont devenues aujourd'hui, et plus que jamais, les principaux déterminants de la capacité d'un pays à s'adapter la demande mondiale et par conséquent à améliorer sa compétitivité.

## Références bibliographiques

-MURATA K., D. TURNER, D. RAE et L. LE FOULER, 2000, *Modelling manufacturing export volume equations*, OECD Working Paper, n° 235.

-PAMIÈS-SUMNER S., 2005, *Peut-on mieux comprendre l'évolution récente des exportations françaises? Une analyse économétrique*, Document de travail de la DGTPE.

-KRUGMAN P., 1989, *Differences in income elasticities and trends in real exchange rates*, European Economic Review, 33, pp. 1031-1054.

-VILLETELLE J-P. et NIVAT D., 2006, *Les mauvaises performances du commerce extérieur de la France sont-elles liées à un problème de demande ?*, Bulletin de la Banque de France, n° 146, pp. 21-30.

-MARCHAND-BLANCHET F., 1998, *Une approche de la compétitivité de la zone euro : le taux de change effectif de l'euro*, Bulletin de la banque de France, n°60.

-GOLDSTEIN M. et KHAN M., 1978, *The supply and demand for exports: a simultaneous approach*, The review of economics and statistics.

-COCHARD M., 2008, *Le commerce extérieur français à la dérive?*, Revue de l'OFCE n°106.

-HEYER E. et DUCOUDRE B., 2014, *Baisse de l'euro et désinflation compétitive : quel pays profitera le plus ?*, Revue de l'OFCE n°136.

-CHAUVIN V., DUPONT G., HEYER E., PLANE M. et TIMBEAU X., 2002, *Le modèle France de l'OFCE, la nouvelle version : e-mod.fr*, Revue de l'OFCE n°81.

-DEES S., 2002, *Compétitivité-prix et hétérogénéité des échanges extérieurs chinois*, Economie internationale, n°92, p.41-66.

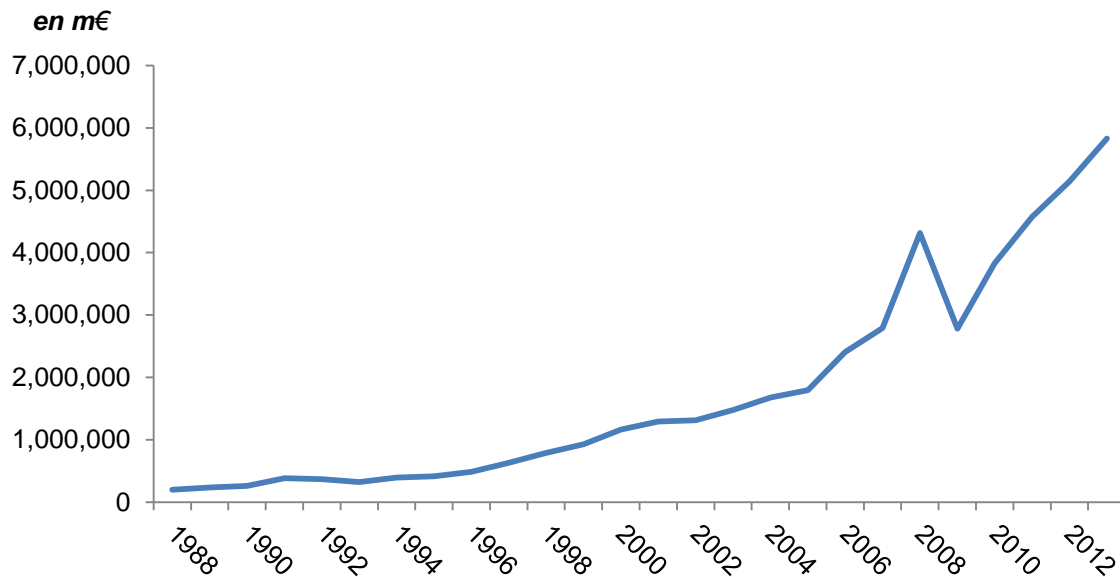
-BOREY G. et QUILLE B., 2013, *Comment s'explique le rééquilibrage des balances commerciales en Europe ?*, Note de conjoncture de l'INSEE, p.19-40.

-CACHIA F., 2008, *Les effets de l'appréciation de l'euro sur l'économie française*, Note de conjoncture de l'INSEE, p31-47.

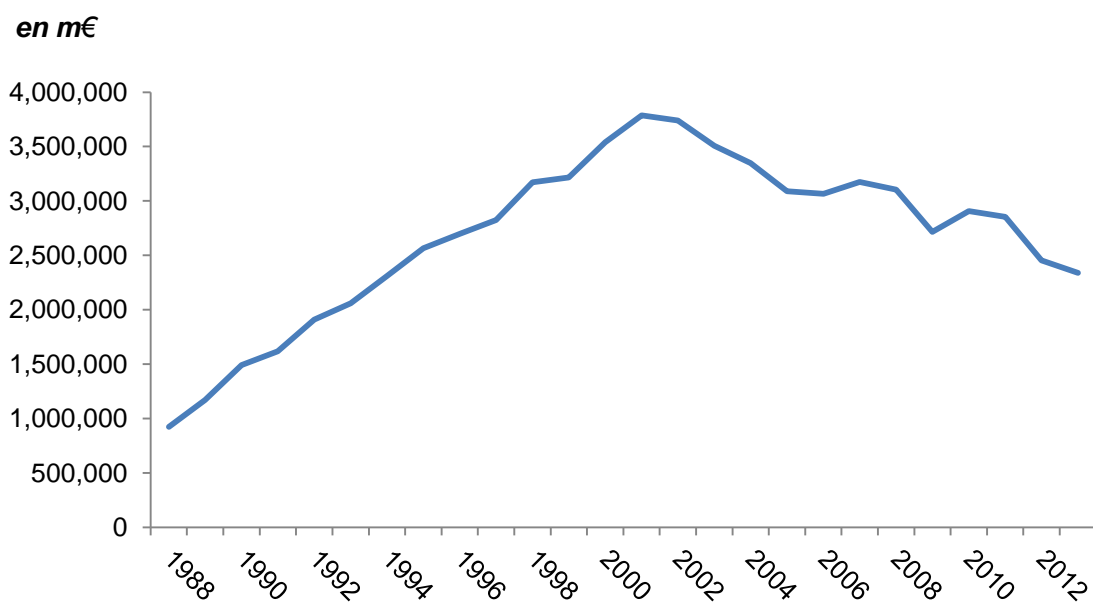
- BLOT C., COCHARD M. et REYNES F., 2007, *L'euro fort est-il apprécié ?*, Revue de l'OFCE, n°103.
- HERICOURT J., MARTIN PH. et OREFICE G., 2014, *Les exportateurs français face aux variations de l'euro*, La lettre du CEPIL, n°340.
- COCHARD M. et BLOT Ch., 2008, *L'énigme des exportations revisitée*, Revue de l'OFCE, n°106, p67-100.
- MUET P.A., FOURNELLE F. et VILLA P., 1983, *Le commerce extérieur en France depuis 1950 : une étude économétrique des fonctions agrégées*, Annales de l'INSEE, n°49.
- BOURBONNAIS R., 2002, *Econométrie*, Dunod.
- BONNAZ H. et PAQUIER O., 1993, *Les échanges extérieurs de la France depuis 1980*, Économie & prévision, n°107, p105-117.
- CAPET S., GUDIN Ph. Et VALLERIN, 1993, *Fonctions d'importations et d'exportations : l'apport de la théorie économétrique récente*, Économie & prévision, n°107, p15-36.

## Annexe

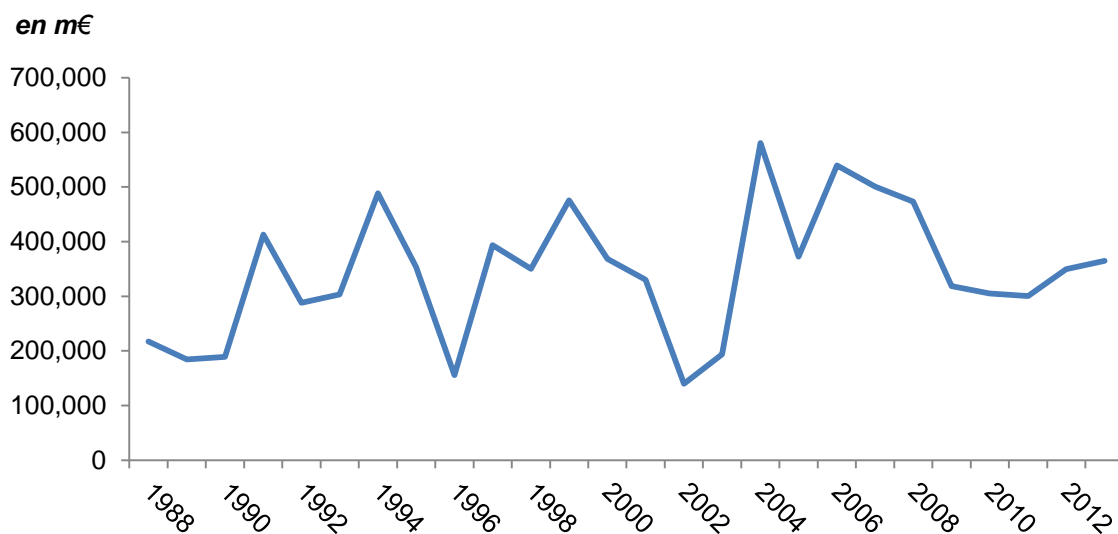
### Les exportations tunisiennes des IME vers l'UE de 1988-2013, en volume (2005=100)



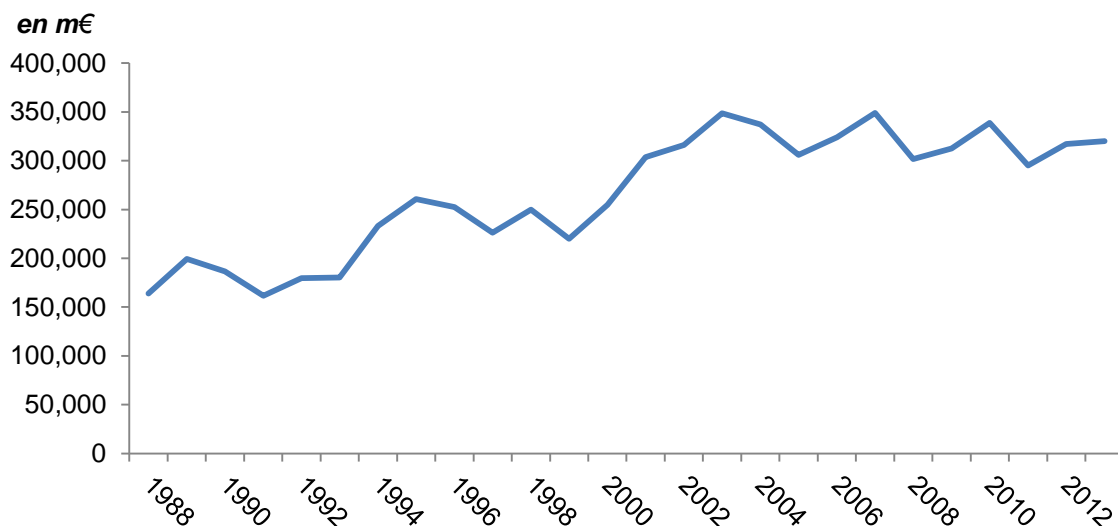
### Les exportations tunisiennes du THC vers l'UE de 1988-2013, en volume (2005=100)



**Les exportations tunisiennes des IAA vers l'UE de 1988-2013, en volume  
(2005=100)**

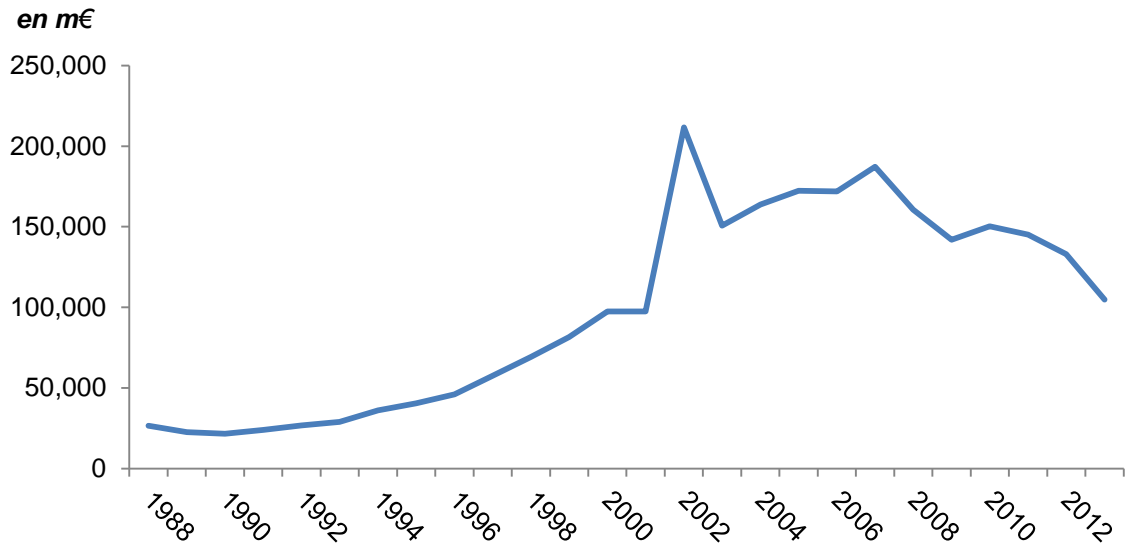


**Les exportations tunisiennes des industries chimiques vers l'UE  
de 1988-2013, en volume (2005=100)**



## Les exportations tunisiennes des industries diverses vers l'UE

de 1988-2013, en volume (2005=100)



## Les exportations tunisiennes des IMCCV vers l'UE

de 1988-2013, en volume (2005=100)

