

# **SECTEUR AGRICOLE ET CROISSANCE ECONOMIQUE EN TUNISIE**

*Agriculture and Economic Growth in Tunisia*

---

Houssein Eddine Chebbi

*Faculty of Economic Sciences and Management of Nabeul*

*Tunisia*

- 
- L'étude de l'importance de l'agriculture dans la croissance économique et les réflexions concernant le rôle du secteur agricole et ses interactions avec les secteurs productifs non agricoles ont fait l'objet d'un grand débat.

# INTRODUCTION: Quel rôle pour le secteur agricole?

---

Théoriquement, il y a 2 visions :

## 1/ (forward linkage effects):

- Le secteur agricole joue seulement un rôle passif en représentant la source principale des ressources (matières premières, capital et main d'œuvre) pour le développement du secteur industriel et les autres secteurs productifs non agricoles (Lewis, 1954 ; Hirschman, 1958 ; Ranis et Fei, 1961 ; Fei et Ranis, 1964).

## 2/ (forward and backward linkage effects)

- Existence d'interdépendances entre l'agriculture et les autres secteurs de l'économie. Le secteur agricole, en plus de son rôle comme fournisseur de ressources, peut représenter un marché potentiel pour les autres secteurs (Hazell et Röell, 1983 ; Haggblade et al, 1989 ; Delgado, 1994).

## Secteur Agricole – Economie Tunisienne

- **Jusqu'au début des années 60, le secteur agricole continuait à jouer un rôle primordial dans l'économie nationale avec 25% du Produit Intérieur Brut (PIB) et occupait la moitié de la population active.**
  
- **Malgré, les changements observés au niveau de l'économie tunisienne (*industrialisation, croissance du secteur tertiaire et du tourisme*), le secteur agricole occupe une place de premier ordre:**
  - **10 à 15% du PIB**
  - **15% des exportations**
  - **20 à 25% de la *population active totale de la Tunisie***
  - ***Objectif déclaré: sécurité alimentaire.***

**Value added in agriculture, hunting, forestry and fishing  
(% of total value added)**

	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
France	7,7	5,9	4,7	4,3	3,8	3,4	2,8	2,3
Greece	11,4	11,7	11,0	10,8	9,0	8,9	6,6	5,1
Italy	8,8	7,5	6,0	4,7	3,5	3,3	2,8	2,2
Japan	6,1	5,4	3,6	3,2	2,5	1,9	1,7	1,5
Korea	29,2	27,1	16,2	13,5	8,9	6,3	4,9	3,4
Mexico	12,4	11,4	8,5	9,4	8,1	5,4	4,2	3,4
Portugal	<b>26,4</b>	23,0	18,5	14,2	9,1	5,8	3,8	<b>2,8</b>
Spain	<b>11,2</b>	9,8	7,3	6,1	5,5	4,5	4,4	<b>3,2</b>
Turkey	<b>28,8</b>	26,1	19,8	15,5	13,4	11,9	10,8	<b>10,6</b>
United States	3,4	4,0	2,9	2,4	2,1	1,6	1,2	1,2
<b>EU27 total</b>	..	..	..	..	..	<b>2,9</b>	<b>2,4</b>	<b>1,9</b>
<b>OECD total</b>	..	..	..	..	..	<b>2,5</b>	<b>2,0</b>	..
Brazil	..	..	..	..	5,2	5,8	5,6	5,7
India	..	..	..	..	..	..	24,0	18,9
South Africa	7,2	7,7	6,2	5,2	4,6	3,9	3,3	2,7

SOURCE:

OECD Factbook 2009: Economic, Environmental and Social Statistics

## Quel rôle pour le secteur agricole en Tunisie?

### Objectif:

**Examiner la contribution du secteur agricole au développement économique de la Tunisie**

*La question de la contribution du secteur agricole à la croissance économique en Tunisie, a été souvent évoquée mais rarement examinée empiriquement.*

## 3 ETAPES:

---

1. Sélection des variables et étude de la stationnarité des séries
2. Utilisation de l'approche de Johansen pour l'analyse de la cointégration des séries
3. Etude de la causalité par l'utilisation du VECM dérivé à partir des relations d'équilibre à long terme

## Etape 1: Sélection des variables et étude de la stationnarité des séries

### Sélection des variables

---

#### □ **Période: 1961 – 2007**

- 1) le PIB de l'agriculture et de la pêche (AGRP)**
  - 2) le PIB des industries manufacturières (IM)**
  - 3) le PIB des industries non manufacturières (INM)**
  - 4) le PIB du tourisme, du transport et des télécommunications (TTT)**
  - 5) le PIB du commerce et divers services (CDS)**
- **Série exprimées en millions de dinars constants de 1990**
  - **Chroniques transformées en termes d'indices par rapport à l'année 1990 puis en logarithmes.**

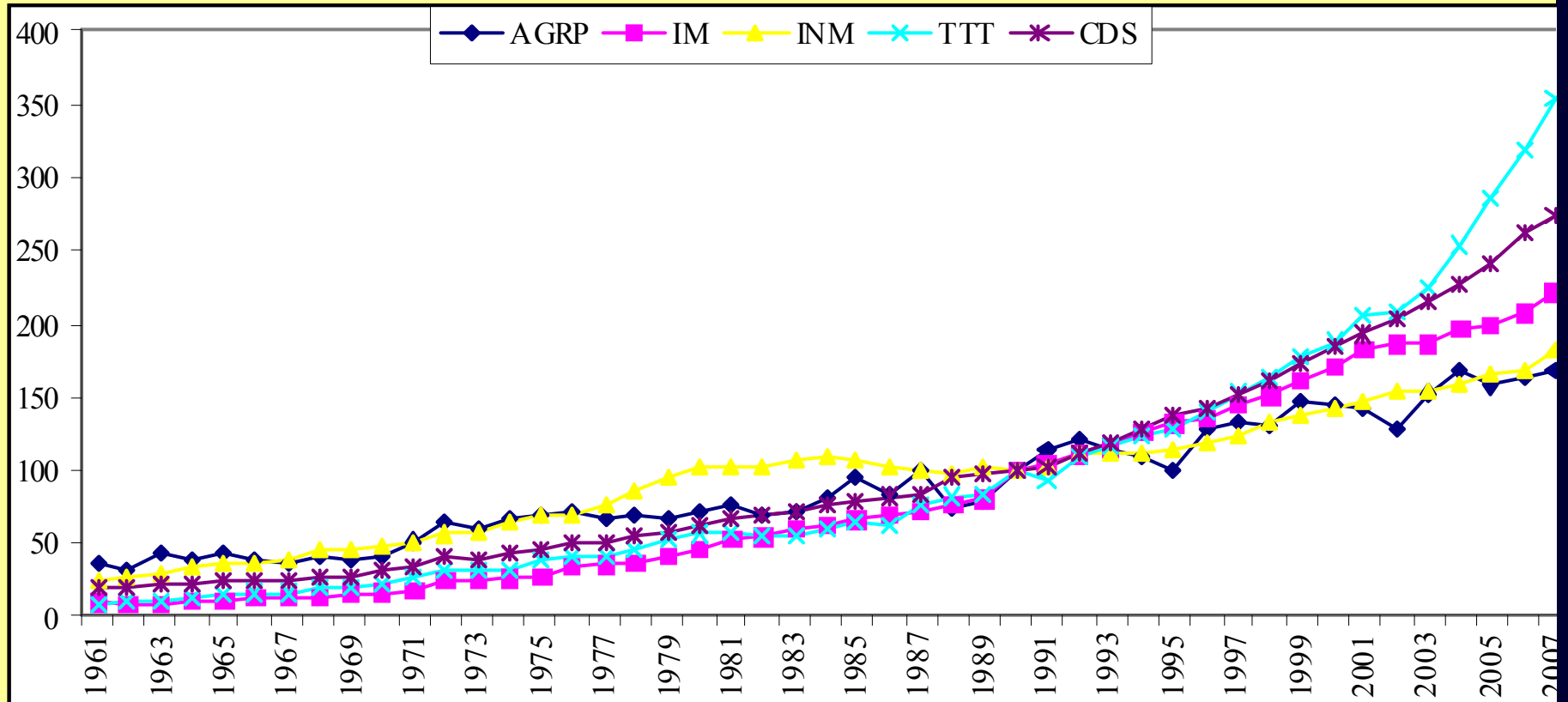
#### **Sources:**

***Banque centrale de Tunisie (BCT–Bulletin des statistiques financières)***

***Institut national de la statistique (INS–Annuaire statistique de la Tunisie)***

## Etape 1: Sélection des variables et étude de la stationnarité des séries

Figure 1. Trends of the indexed series (basis 100=1990)



Source: National Institute of Statistics (INS) and Central Bank of Tunisia (BCT).

# Etape 1: Sélection des variables et étude de la stationnarité des séries

## Etude de la stationnarité des séries

### Tests de racine unitaire avec rupture structurel (Lanne et al., 2003)

H0: (Racine unité)  
Ha: (Stationnarité + rupture structurelle)

Table 1. Results from unit root tests with structural breaks

Variables	With trend	Break point ( $T_B$ )	Without trend	Break point ( $T_B$ )
AGRP : Real GDP of agricultural sector	-2.73	1988	-0.99	1988
IM : Real GDP of manufacturing industry	-1.94	1972	-2.46	1972
INM : Real GDP of non-manufacturing industry	-0.74	1964	-2.59	1964
TTT : Real GDP of transportation, tourism and telecommunication sector	-1.07	1990	-0.67	1990
CDS : Real GDP of commerce and services sector	-2.04	1972	-0.03	1972
Critical values (5%)	-3.15		-2.99	
Critical values (10%)	-2.86		-2.67	

Note: Critical values are based on Lanne et al. (2002). The Akaike's Information Criterion and the Final Prediction Error were used to select the lag length. The maximum number of lags is set to be four.

**Les résultat ne permettent pas de rejeter H0**

***Les ruptures (déterminées d'une manière endogène) sont différentes d'une série à une autre  
=> Ceci permet de lancer l'hypothèse que la mise en place du Programme d'Ajustement Structurel n'a pas généré un changement " Brusque " au niveau de l'évolution des séries***

## Etape 2: Analyse de la cointegration et des relations d'équilibre à long terme

---

- Méthodologie des Vecteurs Autorégressifs (VAR)
- Approche de Johansen (1988) et Johansen et Juselius (1990, 1992 et 1994)

*(permet de distinguer entre le court et le long terme)*

## Etape 2: Analyse de la cointegration et des relations d'équilibre à long terme

Modèle vectoriel autorégressif VAR(k) :

$$Y_t = \Pi_1 Y_{t-1} + \Pi_2 Y_{t-2} + \dots + \Pi_k Y_{t-k} + \varepsilon_t$$

où  $Y_t$  dénote le vecteur de variables d'ordre ( $p \times 1$ ):  $Y_t = [Y_{1t}, Y_{2t}, \dots, Y_{pt}]'$  ;  $\Pi_i$  : matrices ( $p \times p$ ) de paramètres autorégressifs, avec ( $i= 1, 2 \dots k$ ) ;  $k$  : retard optimal du modèle VAR et  $\varepsilon_t$  vecteur de résidus qui suivent un processus bruit blanc.

Le modèle VAR(k) peut se formuler comme un Modèle à Correction d'Erreur (MCE) qui, sous la forme matricielle adopte la forme suivante:

$$\Delta Y_t = \Gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta Y_{t-k+1} + \Pi Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

où

$$\Gamma_i = - \sum_{j=i+1}^k \Pi_j \quad \text{avec } (i = 1, \dots, k-1) \text{ et } \Pi = -I + \Pi_1 + \dots + \Pi_k$$

La matrice  $\Pi$  contient l'information sur les relations existantes de long terme entre les variables.

Il est nécessaire que  $\Pi Y_{t-1}$  soit  $I(0)$ .

L'hypothèse de cointégration se formule en termes du rang ( $r$ ) de la matrice  $\Pi$ . Ce rang de cointégration représente le nombre de vecteurs de cointégration existants entre les variables contenues dans  $Y_t$ .

## Etape 2: Analyse de la cointegration et des relations d'équilibre à long terme

**Table 2. Results of cointegration tests (trend and intercept included)**

$H_0 : r$	$H_1 : p - r$	LR-Trace	Critical values	
			(90%)	(95%)
0	5	139.50**	84.27	88.55
1	4	86.21**	60.00	63.66
2	3	50.69**	39.73	42.77
3	2	22.83	23.32	25.73
4	1	6.91	10.68	12.45

Note:  $r$  indicates the number of cointegrating vectors. (\*) and (\*\*) indicate 10% and 5% level of significance, respectively.

## Etape 2: Analyse de la cointegration et des relations d'équilibre à long terme

Table 3. Normalized cointegration relations ( $\beta$ ) and loading coefficients ( $\alpha$ )

$$\alpha = \begin{pmatrix} -0.337 & 0.006 & 0.313 \\ (-4.469)^{**} & (0.133) & (5.148)^{**} \\ -0.088 & 0.243 & 0.100 \\ (-0.881) & (4.086)^{**} & (1.245) \\ 0.203 & -0.184 & -0.094 \\ (1.751)^* & (-2.662)^{**} & (-1.013) \\ -0.304 & 0.396 & -0.015 \\ (-1.113) & (2.428)^{**} & (-0.067) \\ 0.129 & -0.056 & -0.063 \\ (1.433) & (-1.056) & (-0.871) \end{pmatrix} \quad \beta' = \begin{pmatrix} 1.000 & \dots & \dots & 2.175 & -4.292 \\ \dots & 1.000 & \dots & -0.699 & 0.865 \\ \dots & \dots & 1.000 & 2.287 & -2.895 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} LINM_{t-1} \\ LIM_{t-1} \\ LTTT_{t-1} \\ LAGRP_{t-1} \\ LCDS_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0.120 \\ -0.108 \\ -0.005 \end{pmatrix} TREND_{t-1}$$

Note: (\*) and (\*\*) indicate 10% and 5% level of significance, respectively; and values in parentheses indicate  $t$ -ratio.

- **Le premier vecteur de cointegration:** une relation négative entre INM et AGRP et une relation positive entre INM et CDS
  - *the negative sign between INM and AGRP may indicate that the development of the INM in Tunisia was achieved at the expense of the agricultural sector.*
- **Le deuxième vecteur:** une relation positive entre IM et AGRP et une relation négative entre CDS et IM.
- **Le troisième vecteur:** une relation négative entre TTT et AGRP et une relation positive entre TTT et CDS.
  - *the development of TTT sector is driven by the growth of the CDS in Tunisia*
  - *a negative long-run relationship between the AGRP growth and the TTT growth implies that there exists a reallocation of resources that is not favorable to the agricultural sector (for example, the transfer of labor force and water toward tourism).*

## Etape 3: Analyse de la causalité

- En considérant les 3 relations de cointégration, le VECM peut être écrit (Engle & Granger, 1987 et Granger, 1988):

$$\Delta LINM_t = \mu_1 + \alpha_{11}ECT_{1,t-1} + \alpha_{12}ECT_{2,t-1} + \alpha_{13}ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{1i}\Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{1i}\Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{1i}\Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{1i}\Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{1i}\Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{1t}$$

$$\Delta LIM_t = \mu_2 + \alpha_{21}ECT_{1,t-1} + \alpha_{22}ECT_{2,t-1} + \alpha_{23}ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{2i}\Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{2i}\Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{2i}\Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{2i}\Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{2i}\Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{2t}$$

$$\Delta LTTT_t = \mu_3 + \alpha_{31}ECT_{1,t-1} + \alpha_{32}ECT_{2,t-1} + \alpha_{33}ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{3i}\Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{3i}\Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{3i}\Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{3i}\Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{3i}\Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{3t}$$

$$\Delta LAGRP_t = \mu_4 + \alpha_{41}ECT_{1,t-1} + \alpha_{42}ECT_{2,t-1} + \alpha_{43}ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{4i}\Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{4i}\Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{4i}\Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{4i}\Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{4i}\Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{4t}$$

$$\Delta LCDS_t = \mu_5 + \alpha_{51}ECT_{1,t-1} + \alpha_{52}ECT_{2,t-1} + \alpha_{53}ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{5i}\Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{5i}\Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{5i}\Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{5i}\Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{5i}\Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{5t}$$

$ECT_{1,t-1}$  ;  $ECT_{2,t-1}$  et  $ECT_{3,t-1}$  ; termes de correction d'erreur dérivés des relations de long terme

$\varepsilon_{1t}$  , ... et  $\varepsilon_{5t}$  : vecteurs résidus gaussiens

Les coefficients des termes ECT mesurent les vitesses d'ajustement de long terme

Les coefficients des variables en différences sont relatifs à la dynamique de court terme

## Etape 3: Analyse de la causalité

$$\Delta LINM_t = \mu_1 + \alpha_{11} ECT_{1,t-1} + \alpha_{12} ECT_{2,t-1} + \alpha_{13} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{1i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{1i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{1i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{1i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{1i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{1t}$$

$$\Delta LIM_t = \mu_2 + \alpha_{21} ECT_{1,t-1} + \alpha_{22} ECT_{2,t-1} + \alpha_{23} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{2i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{2i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{2i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{2i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{2i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{2t}$$

$$\Delta LTTT_t = \mu_3 + \alpha_{31} ECT_{1,t-1} + \alpha_{32} ECT_{2,t-1} + \alpha_{33} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{3i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{3i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{3i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{3i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{3i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{3t}$$

$$\Delta LAGRP_t = \mu_4 + \alpha_{41} ECT_{1,t-1} + \alpha_{42} ECT_{2,t-1} + \alpha_{43} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{4i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{4i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{4i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{4i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{4i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{4t}$$

$$\Delta LCDS_t = \mu_5 + \alpha_{51} ECT_{1,t-1} + \alpha_{52} ECT_{2,t-1} + \alpha_{53} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{5i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{5i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{5i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{5i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{5i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{5t}$$

### 2 sources de causalité :

- à travers **les coefficients des termes ECT**, si  $\alpha \neq 0$
- à travers les **coefficients des variables en différences** (lagged dynamic terms).

## Etape 3: Analyse de la causalité

$$\Delta LINM_t = \mu_1 + \alpha_{11} ECT_{1,t-1} + \alpha_{12} ECT_{2,t-1} + \alpha_{13} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{1i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{1i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{1i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{1i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{1i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{1t}$$

$$\Delta LIM_t = \mu_2 + \alpha_{21} ECT_{1,t-1} + \alpha_{22} ECT_{2,t-1} + \alpha_{23} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{2i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{2i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{2i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{2i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{2i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{2t}$$

$$\Delta LTTT_t = \mu_3 + \alpha_{31} ECT_{1,t-1} + \alpha_{32} ECT_{2,t-1} + \alpha_{33} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{3i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{3i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{3i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{3i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{3i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{3t}$$

$$\Delta LAGRP_t = \mu_4 + \alpha_{41} ECT_{1,t-1} + \alpha_{42} ECT_{2,t-1} + \alpha_{43} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{4i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{4i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{4i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{4i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{4i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{4t}$$

$$\Delta LCDS_t = \mu_5 + \alpha_{51} ECT_{1,t-1} + \alpha_{52} ECT_{2,t-1} + \alpha_{53} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{5i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{5i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{5i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{5i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{5i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{5t}$$

**3 types de tests sont possibles :**

1) **short-run Granger non-causality :**

2) **long-run weak exogeneity :**

3) **overall strong exogeneity :**

## Etape 3: Analyse de la causalité

$$\begin{aligned} \Delta LINM_t &= \mu_1 + \alpha_{11} ECT_{1,t-1} + \alpha_{12} ECT_{2,t-1} + \alpha_{13} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{1i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{1i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{1i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{1i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{1i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{1t} \\ \Delta LIM_t &= \mu_2 + \alpha_{21} ECT_{1,t-1} + \alpha_{22} ECT_{2,t-1} + \alpha_{23} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{2i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{2i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{2i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{2i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{2i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{2t} \\ \Delta LTTT_t &= \mu_3 + \alpha_{31} ECT_{1,t-1} + \alpha_{32} ECT_{2,t-1} + \alpha_{33} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{3i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{3i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{3i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{3i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{3i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{3t} \\ \Delta LAGRP_t &= \mu_4 + \alpha_{41} ECT_{1,t-1} + \alpha_{42} ECT_{2,t-1} + \alpha_{43} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{4i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{4i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{4i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{4i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{4i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{4t} \\ \Delta LCDS_t &= \mu_5 + \alpha_{51} ECT_{1,t-1} + \alpha_{52} ECT_{2,t-1} + \alpha_{53} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{5i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{5i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{5i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{5i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{5i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{5t} \end{aligned}$$

**3 types de tests sont possibles :**

1) **short-run Granger non-causality :**

2) **long-run weak exogeneity :**

3) **overall strong exogeneity :**

## Etape 3: Analyse de la causalité

$$\Delta LINM_t = \mu_1 + \alpha_{11} ECT_{1,t-1} + \alpha_{12} ECT_{2,t-1} + \alpha_{13} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{1i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{1i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{1i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{1i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{1i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{1t}$$

$$\Delta LIM_t = \mu_2 + \alpha_{21} ECT_{1,t-1} + \alpha_{22} ECT_{2,t-1} + \alpha_{23} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{2i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{2i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{2i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{2i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{2i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{2t}$$

$$\Delta LTTT_t = \mu_3 + \alpha_{31} ECT_{1,t-1} + \alpha_{32} ECT_{2,t-1} + \alpha_{33} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{3i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{3i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{3i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{3i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{3i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{3t}$$

$$\Delta LAGRP_t = \mu_4 + \alpha_{41} ECT_{1,t-1} + \alpha_{42} ECT_{2,t-1} + \alpha_{43} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{4i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{4i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{4i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{4i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{4i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{4t}$$

$$\Delta LCDS_t = \mu_5 + \alpha_{51} ECT_{1,t-1} + \alpha_{52} ECT_{2,t-1} + \alpha_{53} ECT_{3,t-1} + \sum_{i=1}^k \varpi_{5i} \Delta LINM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \theta_{5i} \Delta LIM_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varrho_{5i} \Delta LTTT_{t-i} + \sum_{i=1}^k \rho_{5i} \Delta LAGRP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \sigma_{5i} \Delta LCDS_{t-i} + \varepsilon_{5t}$$

### 3 types de tests sont possibles :

1) short-run Granger non-causality :  $H_0 : \text{all } \rho_{5i} = 0$

2) long-run weak exogeneity :  $H_0 : \alpha_{51} = \alpha_{52} = \alpha_{53} = 0$

3) overall strong exogeneity :  $H_0 : \rho_{5i} = 0 \text{ and } \alpha_{51} = \alpha_{52} = \alpha_{53} = 0$

## Etape 3: Analyse de la causalité (1)

**Table 4. Main results of non-causality tests between agricultural and non-agricultural sectors**

Hypothesis of non-causality (does not cause)	Short-run Granger non-causality	Long-run weak exogeneity	Overall strong exogeneity
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LINM$	1.191	22.430**	22.485**
$H_0 : LINM \not\rightarrow LAGRP$	5.115*	11.284**	11.882**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LIM$	16.834**	23.681**	33.080**
$H_0 : LIM \not\rightarrow LAGRP$	1.503	11.284**	11.342**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LTTT$	4.915*	7.753*	10.364*
$H_0 : LTTT \not\rightarrow LAGRP$	2.702	11.284**	13.451**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LCDS$	1.081	4.021	4.661
$H_0 : LCDS \not\rightarrow LAGRP$	3.985	11.284**	11.954**

Note: (\*) and (\*\*) indicate the rejection of the null hypothesis at 10% and 5% level of significance, respectively.

l'hypothèse d'exogénéité faible (**notion de non-causalité de long terme**) est rejetée pour *AGRP*; *IM*; *INM* et *TTT*.

Cependant l'hypothèse d'exogénéité faible ne peut pas être rejetée pour le *CDS*.

- La croissance des secteurs non agricoles (*INM*, *IM*, *TTT* and *CDS*) peut “significativement” causer la croissance du secteur de l'agriculture dans le long terme.
- Cependant, la croissance du secteur agricole peut causer seulement la croissance des secteurs industriels (*INM* and *IM*) et le secteur du transport, tourisme et télécommunication (*TTT*).
- **Nécessité d'inclure le secteur agricole dans tout examen de la croissance intersectorielle.**

## Etape 3: Analyse de la causalité (2)

**Table 4. Main results of non-causality tests between agricultural and non-agricultural sectors**

Hypothesis of non-causality (does not cause)	Short-run Granger non-causality	Long-run weak exogeneity	Overall strong exogeneity
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LINM$	1.191	22.430**	22.485**
$H_0 : LINM \not\rightarrow LAGRP$	5.115*	11.284**	11.882**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LIM$	16.834**	23.681**	33.080**
$H_0 : LIM \not\rightarrow LAGRP$	1.503	11.284**	11.342**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LTTT$	4.915*	7.753*	10.364*
$H_0 : LTTT \not\rightarrow LAGRP$	2.702	11.284**	13.451**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LCDS$	1.081	4.021	4.661
$H_0 : LCDS \not\rightarrow LAGRP$	3.985	11.284**	11.954**

Note: (\*) and (\*\*) indicate the rejection of the null hypothesis at 10% and 5% level of significance, respectively.

Le test de causalité de Granger révèle l'existence d'une causalité unidirectionnelle du INM vers AGRP (court terme).

En Tunisie, la croissance des sub-secteurs de la construction, de l'énergie et de l'eau n'est pas influencé significativement par la croissance agricole et dépend « plus » des allocations budgétaires.

Ce type de causalité unidirectionnelle indique que le croissance du secteur agricole dépend de la croissance de la consommation d'eau et d'énergie...

Les mesures de conservation et de régulation (prix de l'énergie et de l'eau) peuvent affecter négativement la croissance de la production agricole en Tunisie.

## Etape 3: Analyse de la causalité (3)

**Table 4. Main results of non-causality tests between agricultural and non-agricultural sectors**

Hypothesis of non-causality (does not cause)	Short-run Granger non-causality	Long-run weak exogeneity	Overall strong exogeneity
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LINM$	1.191	22.430**	22.485**
$H_0 : LINM \not\rightarrow LAGRP$	5.115*	11.284**	11.882**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LIM$	16.834**	23.681**	33.080**
$H_0 : LIM \not\rightarrow LAGRP$	1.503	11.284**	11.342**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LTTT$	4.915*	7.753*	10.364*
$H_0 : LTTT \not\rightarrow LAGRP$	2.702	11.284**	13.451**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LCDS$	1.081	4.021	4.661
$H_0 : LCDS \not\rightarrow LAGRP$	3.985	11.284**	11.954**

Note: (\*) and (\*\*) indicate the rejection of the null hypothesis at 10% and 5% level of significance, respectively.

- *Détection de causalité unidirectionnelle du AGRP vers IM.*
- *Le gain de productivité et le maintien des prix des productions agricoles est significativement favorable à l'industrie agroalimentaire.*
- *La croissance de la demande des inputs (exemple: équipements agricoles et d'irrigation ...) peut stimuler en partie la croissance de l'industrie manufacturière à travers les backward linkages.*

## Etape 3: Analyse de la causalité (4)

**Table 4. Main results of non-causality tests between agricultural and non-agricultural sectors**

Hypothesis of non-causality (does not cause)	Short-run Granger non-causality	Long-run weak exogeneity	Overall strong exogeneity
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LINM$	1.191	22.430**	22.485**
$H_0 : LINM \not\rightarrow LAGRP$	5.115*	11.284**	11.882**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LIM$	16.834**	23.681**	33.080**
$H_0 : LIM \not\rightarrow LAGRP$	1.503	11.284**	11.342**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LTTT$	4.915*	7.753*	10.364*
$H_0 : LTTT \not\rightarrow LAGRP$	2.702	11.284**	13.451**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LCDS$	1.081	4.021	4.661
$H_0 : LCDS \not\rightarrow LAGRP$	3.985	11.284**	11.954**

Note: (\*) and (\*\*) indicate the rejection of the null hypothesis at 10% and 5% level of significance, respectively.

- Causalité unidirectionnelle (court terme) de *AGRP* vers *TTT*
- Ce résultat indique une certaine croissance du secteur des transports suite à l'extension des activités agricoles...

## Etape 3: Analyse de la causalité (5)

**Table 4. Main results of non-causality tests between agricultural and non-agricultural sectors**

Hypothesis of non-causality (does not cause)	Short-run Granger non-causality	Long-run weak exogeneity	Overall strong exogeneity
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LINM$	1.191	22.430**	22.485**
$H_0 : LINM \not\rightarrow LAGRP$	5.115*	11.284**	11.882**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LIM$	16.834**	23.681**	33.080**
$H_0 : LIM \not\rightarrow LAGRP$	1.503	11.284**	11.342**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LTTT$	4.915*	7.753*	10.364*
$H_0 : LTTT \not\rightarrow LAGRP$	2.702	11.284**	13.451**
$H_0 : LAGRP \not\rightarrow LCDS$	1.081	4.021	4.661
$H_0 : LCDS \not\rightarrow LAGRP$	3.985	11.284**	11.954**

Note: (\*) and (\*\*) indicate the rejection of the null hypothesis at 10% and 5% level of significance, respectively.

- Absence de relations causales (court terme) entre *AGRP* et *CDS*.
  - Hypothèse de neutralité entre *AGRP* et *CDS*.
- En Tunisie, le développement du secteur agricole est « handicapé » par la présence de contraintes et d'entraves au niveau du marché financier et de crédits.

## Conclusion et considérations finales

---

Les résultats de l'analyse des relations d'équilibre à long terme permettent de conclure que *les différents secteurs de l'économie tunisienne ont tendance à évoluer ensemble et cointègrent à long terme.*

⇒ tout scénario de politique macroéconomique, devrait être entrepris dans le cadre d'un paquet de mesures qui considèrent les possibles interdépendances entre l'agriculture et les autres secteurs non agricoles.

## CONCLUSIONS ET CONSIDERATIONS FINALES

---

**Court terme:** la croissance du secteur agricole pourrait **ne pas causer** (*sens de Granger*), la croissance des autres secteurs économiques => ceci s'explique en grande partie par « *les politiques passées* » qui ont privilégiés l'industrie et qui ont fait de l'agriculture un secteur « protégé ».

**Le secteur agricole ne bénéficie pas de la croissance du secteur tertiaire en Tunisie => Présence de contraintes** (au niveau des crédits; de la commercialisation;....)

### **Implications:**

Les décideurs en matière de politique économique en Tunisie devraient accorder plus d'attention au problème de transfert des ressources de l'agriculture et fournir un effort additionnel d'investissement dans l'agriculture (infrastructure; transport; accès au marché et commercialisation; recherche agricole) pour que le secteur de l'agriculture bénéficie à court terme de la croissance des autres secteurs productifs non agricoles.

## **Agriculture and Economic Growth in Tunisia**

Housseem Eddine Chebbi

**Journal:** [China Agricultural Economic Review](#)

**Year:** 2010

**Volume:** 2 **Issue:** 1

**Page:** 63 - 78

**ISSN:** 1756-137X

**DOI:** 10.1108/17561371011017504

**Publisher:** Emerald Group Publishing Limited

