

Le secteur céréalière tunisien: croissance et changement structurel

D. Méhouachi*

Key words: Cereal - Growth - Acreage - Yields - Production and Structural Change

Résumé:

Cette étude tente d'estimer des taux de croissance pour les superficies, les rendements et la production du blé dur, du blé tendre et de l'orge en Tunisie. L'analyse des taux de croissance est supposée fournir une étude du changement structurel dans le secteur céréalière. Le rapport du taux de croissance des rendements sur celui des superficies ensemencées, nous renseigne sur l'importance relative de l'intensification et de l'extensification de la terre, comme déterminants de la production.

Une analyse de tendance est par la suite entreprise afin de montrer s'il y a eu un changement structurel significatif à partir de 1970. C'est une date à partir de laquelle de nouvelles variétés ont été introduites et des subventions aux intrants ont été octroyées.

Summary

This study seeks to estimate the growth rate for durum wheat, soft wheat and barley in Tunisia. The estimation concerns growth in production, in acreages and in yields. The growth rate analysis is intended to provide a study of structural changes in the cereal sector. The ratio of the growth rate in yields to the growth rate in area cultivated provides a crude measure of the relative importance of land intensification and land extensification as determinants of production.

A trend analysis is then made to show if there is a structural change since 1970. This date corresponds to the introduction of new technologies and to granting an input subsidy.

1. Introduction

Dans les conditions actuelles de son organisation et de la commercialisation de ses produits, la production céréalière est loin de satisfaire une demande sans cesse croissante. En effet, le volume des importations en céréales a connu une évolution rapide. Pour le blé tendre ce volume est passé de 192.828 tonnes en 1972-73 à 680.366 tonnes en 1986-87. Pour le blé dur, les importations sont moins importantes jusqu'à l'année 1977, date à partir de laquelle un mouvement à la hausse a été enregistré.

Ces constats confirment bien l'hypothèse selon laquelle l'accroissement de la demande est plus élevé que celui de la production nationale. Pour mieux saisir cette hypothèse, il y a lieu de déterminer le rythme de croissance de la production céréalière. C'est ce qu'on essaiera d'aborder par le présent article. Il sera également question de l'existence d'un changement structurel significatif pour les périodes antérieures et postérieures à l'année 1970. C'est à partir de cette date que le gouvernement a décidé de mettre fin au secteur coopératif et d'accorder aux agriculteurs des subventions sur certains intrants agricoles.

2. Méthodologie

Les données relatives aux rendements, aux superficies et à la production sont issues des annuaires statistiques du ministère de l'agriculture.

2.1 Analyse des taux de croissance

La relation fondamentale entre la production (Q), la superficie emblavée (A) et le rendement (Y) d'une culture se représente comme suit:

$$(1) Q = A \cdot Y$$

Avant d'expliquer cette relation dans le sens des séries temporelles, on propose les définitions suivantes:

- r_Q = taux de croissance de la production
- r_A = taux de croissance des superficies cultivées
- r_Y = taux de croissance du rendement

Pour estimer empiriquement ces taux de croissance, on utilise deux méthodes qui diffèrent selon la nature évolutive d'une variable (discrète ou continue).

Evolution discrète

L'équation de croissance d'une variable selon une mesure discrète du temps, se présente ainsi:

$$(2) A = (1 + r)^t$$

où A est la variable dont on voulait étudier le rythme de croissance et t est une variable reflétant le temps.

En se basant sur l'équation (1), la relation entre les taux de croissance de la production, des superficies emblavées et du rendement pourrait se déduire ainsi:

* 6126 Sidi Ayed, Gaâfour, Tunisie.

Reçu le 06.03.96 et accepté pour publication le 02.07.96.

Travail exécuté sous les auspices de l'Université Laval, Canada.

$$(2.a) (1 + r_q)^t \cdot Q = (1 + r_a)^t \cdot A \cdot (1 + r_y)^t \cdot Y$$

$$(2.b) (1 + r_q)^t = (1 + r_a)^t \cdot (1 + r_y)^t$$

$$(2.c) r_q = r_a + r_y + r_a r_y$$

Ainsi le taux de croissance de la production est égal au taux de croissance des superficies ensemencées additionné de celui du rendement ainsi que d'un terme d'interaction.

Evolution continue

L'équation de croissance basée sur un temps continu, se présente comme suit:

$$(3) Ae^{qt}$$

ou e est l'opérateur exponentiel.

Comme pour l'équation (2.a), la relation entre les taux de croissance de la production, des superficies et du rendement peut être représentée de la façon suivante:

$$(3.a) Qe^{qt} = Ae^{at} \cdot Ye^{yt}$$

ou q est le taux de croissance de la production, a est le taux de croissance des superficies et y est le taux de croissance du rendement.

En effectuant une transformation logarithmique des deux membres de l'équation (3.a) et en divisant par "t", on obtient la relation suivante:

$$(3.b) q = a + y \text{ où de façon équivalente:}$$

$$(3.c) r_q = r_a + r_y$$

Ainsi, le taux de croissance de la production est égal au taux de croissance des superficies additionné de celui du rendement.

Importance

Le taux de croissance fournit une mesure fort utile pour, d'une part déterminer le sens et le rythme de variation d'une variable et de déceler une éventuelle tendance dans l'évolution de cette variable, d'autre part. Toutefois, l'analyse par les taux de croissance ne pouvait nous renseigner sur les facteurs qui sont à l'origine de la fluctuation d'une variable. Une analyse comparative des taux de croissance de certaines variables pourrait aider à saisir les variables les plus importantes dans la détermination d'un processus quelconque. Pour celui de la production, le rapport du taux de croissance du rendement sur celui des superficies, offrira sans doute une information très significative sur l'importance relative de l'intensification et de l'extensification de la terre, comme déterminants de la production.

En effet, lorsque le rapport (r_q/r_a) est supérieur à l'unité, on peut dire que la croissance de la production a été déterminée en premier lieu par des facteurs influençant la production de la terre (fertilisants, herbicides, pesticides, irrigation, les techniques agricoles, la pluviométrie,...). Dans le cas où ce rapport est inférieur à l'unité, la croissance de la production est déterminée en grande partie par une extensification de la terre (mécanisation, remembrement,...).

2.2. Analyse de tendance et changement structurel

L'analyse de tendance se fait à l'aide de régression linéaire multiple. L'ajout d'une variable binaire au modèle permettra de tester l'hypothèse d'un changement structurel significatif depuis la mise en place de la politique de réforme (avènement du système coopératif, subvention aux intrants, introduction de nouvelles technologies,...) en 1970.

L'équation estimée prend la forme linéaire suivante:

$$(4) Z = b_0 + b_1 t + b_2 D + b_3 Dt$$

où Z est la variable étudiée (superficie par exemple); t reflète la variable de tendance, soit 1950 à 1986; D est une variable binaire prenant la valeur 1 depuis 1970 et 0 auparavant. Pour les années antérieures à 1970, les variables D et Dt prennent la valeur 0 et la tendance est donnée par la valeur du paramètre b_1 alors que le niveau de la variable est donné par la valeur " $b_0 + (b_1 \cdot t)$ ".

Si le coefficient b_1 est différent de 0, la tendance à la hausse ou à la baisse est significative. Pour les années postérieures à 1970, la tendance est donnée par la somme des valeurs des coefficients b_1 et b_3 . Si le coefficient b_3 est différent de 0, ceci implique que la tendance a été modifiée durant la deuxième période et l'on parlera d'un changement structurel significatif. Le paramètre b_2 affecte le niveau de la variable étudiée par la modification de l'ordonnée à l'origine b_0 .

2.3. Estimation empirique

Pour l'estimation, l'équation (2) semble être la plus appropriée puisque les données des séries temporelles utilisées évoluent de façon discrète. Supposons que Q_0 est la production au temps 0, la production au temps t (Q_t) peut être estimée par l'équation suivante:

$$(5) Q_t = Q_0 (1 + r_q)^t \text{ ou}$$

$$(5a) \ln Q_t = \ln Q_0 + \ln(1 + r_q) \cdot t$$

Si on pose $W = \ln Q_0$ et $v = \ln(1 + r_q)$, l'équation (5a) pourrait se réécrire ainsi:

$$(5b) \ln Q_t = W + vt$$

où W est l'ordonnée à l'origine et v est la pente de la fonction. Ces deux paramètres (W et v) peuvent être estimés par la méthode des moindres carrés ordinaire et en utilisant une série temporelle des données. Le taux de croissance de la production est à déduire à partir de la valeur estimée du paramètre v ($r_q = e^v - 1$).

Les taux de croissance pour les superficies (r_a) et pour le rendement (r_y) peuvent être déterminés de façon similaire à celle du taux de croissance de la production.

3. Résultats et discussion

3.1. Taux de croissance

Les taux de croissance ont été estimés pour la production, les superficies et le rendement des trois principales cultures céréalières à savoir le blé dur, le blé tendre et l'orge.

Pour la période de 1960-1988, la production du blé

dur a augmenté à un taux annuel de 3.5%. Cet accroissement est attribué en majeure partie à l'augmentation des rendements. Ces derniers ont augmenté à un rythme annuel de 7% pour le blé tendre qui a enregistré au même moment une diminution des superficies emblavées. Contrairement à celle du blé, l'augmentation de la production d'orge de 3.8% par année est due à une extension des superficies ensemencées de 6.3% par an; les rendements ayant diminué de 2.4%. Le tableau 1 montre les principaux résultats obtenus de l'estimation des taux de croissance.

Tableau 1: Les estimations des taux de croissance des cultures céréalières: niveau national.

	production (Quintaux) r_q	superficie (Hectare) r_a	rendement (Quintaux/ hectare) r_y
série temporelle: 1960-1988			
blé dur	0.035*	0.001	0.034*
blé tendre	0.047*	-0.022**	0.071*
orge	0.038*	0.063*	-0.024**

*, ** signifie que le coefficient est statistiquement significatif aux seuils respectifs de 5% et de 10%. Tests unilatéraux.

Ces résultats montrent que pour le blé dur et le blé tendre, la croissance des rendements est à l'origine de l'accroissement de la production. Une des implications possibles de ce constat est que l'instauration des politiques agricoles qui altèrent de façon significative les incitations économiques pour l'utilisation des intrants d'intensification de la terre, affectera les rendements et la production de ces deux cultures. Cette affectation ne sera significative que si la demande de chaque intrant est élastique à son propre prix.

Pour l'orge, la croissance de la production est essentiellement déterminée par la croissance des superficies emblavées. Le développement technologique (mécanisation) pourrait être à l'origine de cette expansion. En effet, l'orge est généralement cultivé sur les terres marginales et le développement de la mécanisation aurait, certes, facilité l'expansion dans l'utilisation de ces terres.

3.2. Analyse de tendance et changement structurel

Concernant l'analyse de tendance, les résultats reportés dans les tableaux 2 et 3 montrent que la production du blé dur a évolué de façon différente depuis l'octroi des subventions aux intrants agricoles. La tendance à la hausse dans les niveaux de production fut statistiquement significative durant la deuxième période (figure 1). L'accroissement annuel de la production durant cette période est d'environ 95.000 quintaux (qx).

L'examen des deux composantes de la production totale du blé dur montre que les superficies ensemencées (figure 2) ont évolué de façon différente

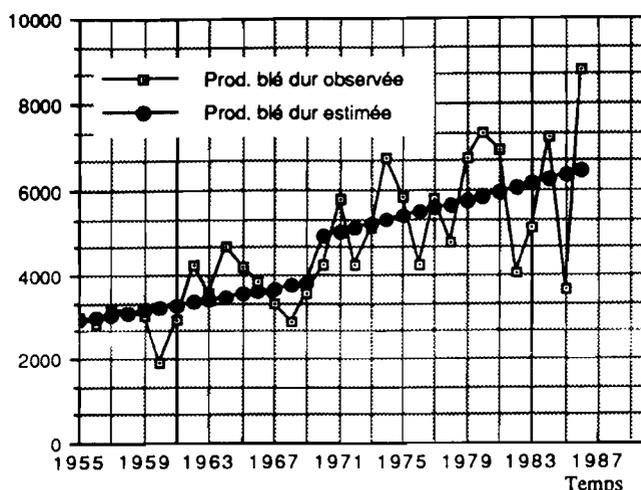


Figure 1 Evolution de la production du blé dur, 1955 à 1988. Unité 1000 qx.

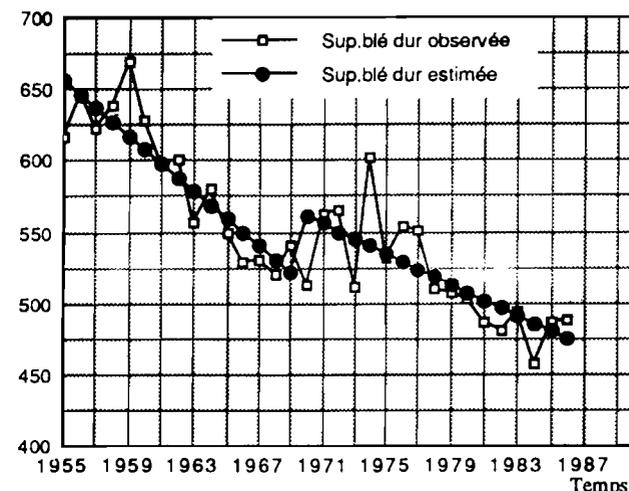


Figure 2 Evolution des superficies ensemencées en blé dur, 1955 à 1988. Unité 1000 ha.

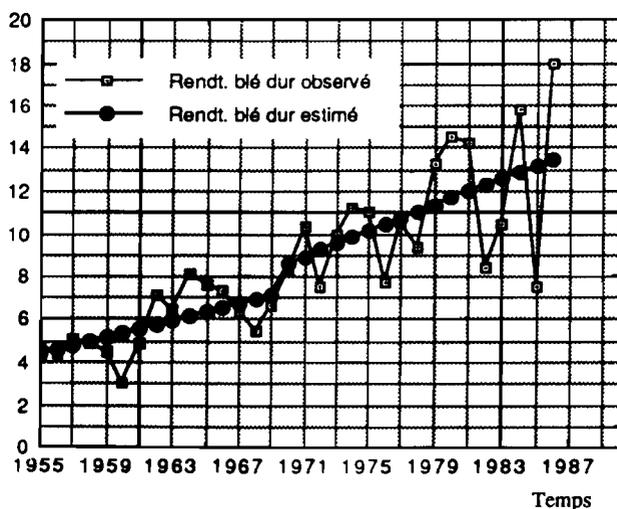


Figure 3. Evolution des rendements du blé dur, 1955 à 1988. Unité : qx/ha.

durant les deux périodes. Au cours de la première période (1955 à 1969), la tendance des superficies est à la baisse avec une diminution annuelle de 9.650 hectares (ha). Durant la deuxième période (1970 à 1986), la tendance à la baisse fut moins rapide et les superficies ont diminué de 5.437, 50 ha par année, soit une diminution de 87.000 ha pour toute la période.

Quant aux rendements, la tendance à la hausse (figure 3) n'a pas été modifiée à partir de 1970. Pour la première période, l'accroissement annuel des rendements est de 0,20qx/ha, alors qu'il est de 0,31qx/ha pour la deuxième période (tableaux 2 et 3).

La production du blé tendre montre également une évolution différente entre les deux périodes avec une tendance significative à la baisse durant la première période et une tendance significative à la hausse durant la deuxième période. Les superficiesensemencées en blé tendre ont enregistré des évolutions différentes au cours des deux périodes. Durant la première période, les superficies ont stagné; alors que durant la deuxième période, les superficies enregistrent une tendance significative à la baisse.

Tableau 2 : Tendances pour les productions céréalières: 1955 à 1986

Cultures	Origine b_0	Année(t) b_1	Binaire b_2	Binaire*t b_3
Blé dur (S)	19520,98	-9,65***	-8250,3**	4,21**
Blé dur (R)	-385,23	0,20*	-207,8*	0,11
Blé dur (Y)	-121321,7	63,50	-60799,2	31,40
Blé tendre (S)	529,49	-0,21	7266,8*	-3,68*
Blé tendre (R)	224,94	-0,11**	-1483,9**	0,75
Blé tendre (Y)	32620,934	-16,00**	-102990*	52,00*
Orge (S)	17332,843	-8,7***	-33365***	16,90***
Orge (R)	-580,79	0,298**	471,27*	-0,238*
Orge (P)	-34475,41	18,00	-163992**	83,00**

(S): superficies (000ha) (R): rendement (qx/ha) (P): production (000qx)

***, **, *, le coefficient est significatif aux seuils de 1%, 5%, 10% respectivement.

Les rendements du blé tendre ont évolué de deux façons différentes au cours des deux périodes. Durant la période de 1955 à 1969, les rendements enregistrent une tendance significative à la baisse, d'environ 0,11qx/ha par année. Au cours de la deuxième période, les rendements enregistrent une tendance significative à la hausse. De 1970 à 1986, ils sont passés de 8,92qx/ha à 19,2qx/ha, soit une croissance annuelle de 0,64qx/ha (tableau 3).

Pour la culture d'orge, la production ne montre aucune tendance significative au cours de la première période. Durant la deuxième période, la tendance à la hausse des niveaux de production fut statistiquement significative. Les superficies ont suivi la même évolution que celle de la production avec une diminution significative d'environ 8700 ha par année pour la période de 1955 à 1969. Les rendements ont évolué également de façon différente durant les deux périodes. Une tendance significative à la hausse a été constatée durant la première période avec un

accroissement annuel de 0,298qx/ha alors que pour la deuxième période aucune tendance n'a été décelée et les rendements ont plutôt stagné.

Ces résultats confirment bien l'existence d'un changement structurel pour les cultures céréalières. Toutefois, ce changement n'est significatif que pour les cultures d'orge et de blé tendre (b_3 est statistiquement différent de zéro; tableau 3). Ce résultat est conforme avec la réalité puisqu'on assistait, depuis 1970, à l'introduction de variétés à haut rendement surtout pour le blé tendre et à des projets de mise en valeur des terres marginales où l'on cultive essentiellement de l'orge.

Tableau 3: Principaux résultats de l'analyse de tendance des productions céréalières.

Cultures	De 1955 à 1969	De 1970 à 1986
Blé dur (S)	Augmentation de 9650ha/an	Diminution de 5430ha
Blé dur (R)	Augmentation de 0,20qx/ha	Augmentation de 0,31qx/ha
Blé dur (P)	Aucune tendance	Augmentation de 94.950qx/an
Blé tendre (S)	Aucune tendance	Diminution de 3890ha/an
Blé tendre (R)	Diminution de 0,11qx/ha	Augmentation de 0,64qx/ha
Blé tendre (P)	Diminution de 16.000qx/an	Augmentation de 36.260qx/an
Orge (S)	Diminution de 8.700ha/an	Augmentation de 8.196ha/an
Orge (R)	Augmentation de 0,30qx/ha	Aucune tendance
Orge (P)	Aucune tendance	Augmentation de 101.283qx/an

S: Superficie R: Rendement P: Production

4. Conclusion

Pour saisir la capacité du secteur céréalier tunisien à répondre à une demande sans cesse excessive, il est bon d'évaluer le rythme de croissance de la production et d'identifier les facteurs garants de cette croissance. Pour ce faire, un modèle statistique fut estimé en vue de fournir une mesure du taux de croissance de la production céréalière et de ses principales composantes, à savoir les rendements et les superficiesensemencées et en vue de tester l'hypothèse d'un changement structurel significatif pour les cultures céréalières depuis la mise en place de la politique de subvention à quelques intrants agricoles.

Le principal résultat est que pour le blé dur, la production a évolué de façon différente, quoique non significative, durant les deux périodes retenues. L'accroissement de la production fut obtenu grâce à l'augmentation des rendements. Il en est de même pour la production du blé tendre qui a montré une évolution différente pour les périodes antérieures et postérieures à 1970, et donc un changement structurel significatif pour cette culture.

Contrairement à celle du blé, l'accroissement de la production d'orge a été causée par un accroissement des superficies surtout pour la période postérieure à 1970. Comme pour le blé tendre, le changement

structurel s'est avéré significatif dans l'affectation de la production d'orge.

L'analyse de tendance dans la production, les superficies et les rendements de ces trois cultures durant les deux périodes retenues ne peut renseigner sur les effets réels de la réforme agricole qui a été entrepri-

se dès le début de l'année 1970. D'autres facteurs auront leur part dans l'explication de la variation de la production céréalière, notamment l'aléa climatique, les prix des produits et le degré d'aversion au risque de la part des agriculteurs; c'est ce qu'on se propose de traiter dans une recherche ultérieure.

Références bibliographiques

1. Farley, J., M Hinich & T. MC Guire. 1975 "Some comparisons of Tests for a shift in the Slopes of a Multivariate Linear Time Series Model." *Journal of Econometrics*, **3**, 297-318.
2. Gana, A. 1981 "Coûts de production, prix à la production de céréales," *Revue de l'INRAT*. Tunis, Tunisie.
3. Giles, D. 1982 "The interpretation of Dummy variables in Semilogarithmic Equations." *Economics Letters*, **10**, 77-79.
4. Goldfeld, S. & R. Quandt. 1973. "The estimation of Structural Shifts by Switching Regressions" *Annals Economic and Social Measurement* **2**, 475-485.
5. Helmlinger, Peter G. & Lee, David R. 1985 "Estimating Supply Response in the Presence of Farm Programs." *American Journal of Agricultural Economics*, **67**: 193-203.
6. Méhouachi, D. 1991. Impact du risque sur la production de céréales: Cas du Nord de la Tunisie". Thèse de Master, M.Sc, Université Laval, Québec, Canada.

D. Méhouachi, Tunisien, M.Sc. Economie rurale, Assistant à l'ESA, Kef, Tunisie.

AVIS DE CHANGEMENT D'ADRESSE CHANGING OF ADDRESS ADRESVERANDERING CAMBIO DE DIRECCION

Tropicultura vous intéresse! Dès lors signalez-nous, à temps, votre changement d'adresse faute de quoi votre numéro nous reviendra avec la mention "N'habite plus à l'adresse indiquée" et votre nom sera rayé de notre liste.

You are interested in Tropicultura! Make sure to inform us any change of your address in advance. Otherwise your issue will be sent back to us with the postal remarks "Addressee not traceable on this address" and then you risk that your name is struck-off from our mailing list

U bent door Tropicultura geïntereesd! Stuur ons dan uw adresverandering op tijd door anders riskeert U dat uw nummer ons teruggezonden wordt met de vermelding "woont niet meer op dit adres" en uw naam wordt dan automatisch van de adressenlijst geschrapt.

Si Tropicultura se interesa, comuniquenos a tiempo cualquier cambio de dirección. De lo contrario, la publicación que Ud. recibe nos será devuelta con la mención "No reside en la dirección indicada" y su nombre será suprimido de la lista de abonados.