

زدون جمال
بن ديمة نسين
بوسواك أمال

المركز الجامعي عين تموشنت
جامعة الوادي

تقدير دالة الإنتاج الزراعي خلال الفترة 2004-2016

تقدير دالة الإنتاج الزراعي الجزائري خلال الفترة 2004-2016

ملخص :

تحتل الزراعة مكانة بالغة الأهمية في اقتصاديات الدول النامية، فهي تعتبر مورد رئيسي للدخل و مصدر رئيسي للعمالة، ولهذا من الضروري المحافظة على هذا القطاع لضمان توفير الغذاء و ضمان الأمن الغذائي لهذه الدول. تهدف دراستنا إلى تقدير دالة الإنتاج الزراعي في الجزائر باستخدام كل من دالة إنتاج كوب-دوغلاس و دالة إنتاج سولو خلال الفترة الممتدة من 2004 إلى 2016. وقد أظهرت نتائج الدراسة القياسية معنوية كافة المتغيرات المستقلة المتمثلة في رأس المال، العمل باستثناء معامل الإنتاجية الكلية المستخدم في دالة إنتاج سولو. كما تشير النتائج عامة أن عناصر الإنتاج الواردة في النموذج المقدر تفسر حوالي 80 % من المتغير التابع أي الإنتاج الزراعي، إضافة إلى تميز الدالة بأن مجموع مروانات الإنتاج أكبر من الواحد و هذا يدل على أنها ذات غلة حجم متزايدة. الكلمات المفتاح : القطاع الزراعي، دوال الإنتاج، عناصر الإنتاج.

Summary:

Agriculture has an important place in the economies of emerging countries, since it is a major source of income and of employment. Therefore, it is necessary to maintain this sector to ensure food and food security for these countries. Our study aims to estimate the agricultural production function in Algeria using Cobb-Douglas and the Solow production functions during 2004 to 2016. The empirical results show the significance of the independent variables except for the total productivity factor. Generally, the results indicate that the production elements contained in our model explain 80% of the agricultural input. In addition, the total of production elasticities is greater than one which indicates that they are yielding increasingly.

Keywords: agricultural sector, production functions, elements of production.

تمهيد :

تكتسي الزراعة أهمية كبيرة في التنمية سواء بالنسبة للدول المتقدمة أو غيرها، لكن مساهمتها الفعلية تبقى متواضعة نظرا لعدة اعتبارات بعضها موضوعية، وبعضها الآخر غير ذلك. حيث تعتبر الزراعة الممول الأول للناتج القومي المحلي بالنسبة لمعظم الدول النامية و لهذا تحتل مكانة بالغة الأهمية في اقتصاديات هذه الدول، وبالتالي فهي المورد الرئيسي للدخل كما أنها المصدر الرئيسي للعمالة. وعليه فإن المحافظة على قطاع الزراعة في الدول النامية وعلى الموارد الأساسية لمكوناته يعتبر ضروريا، و لكن نظرة للخصائص و الظروف غير المواتية التي يتميز بها القطاع الزراعي في هذه الدول أصبح متخلف على عدة مستويات، مما تسبب في نشوء أزمة غذائية في معظم تلك الدول، والتي ازدادت سوءا بمرور الزمن بسبب تضاعف عدد السكان، بحيث أصبحت مشكلة الغذاء هي المشكلة الرئيسية التي تواجه معظم الدول النامية والعربية ومن بينها الجزائر. وتعتبر العمالة الزراعية من أهم الموارد الاقتصادية الانتاجية الرئيسية اللازمة للنهوض بالإنتاج الزراعي، و لذلك فإن تحقيق الكفاءة الاقتصادية يتوقف على تحقيق كفاءة استخدام عناصر الإنتاج و من بينها عنصر العمل، و عليه فإن النهوض بإنتاجية العامل و زيادة الاستثمارات و العمل على تنمية الموارد البشرية ضروري لدفع عجلة التنمية الاقتصادية.

رغم جهود الدولة للتصدي لمشكلة الأمن الغذائي خلال العقدين الماضيين من خلال إجراء دراسات تحليلية وإعداد الاستراتيجيات ووضع الخطط والسياسات وتنفيذ البرامج بهدف تحسين واقع إنتاج وتوفير واستهلاك السلع الغذائية محليا؛ وقد أثمرت تلك الجهود بحيث أدت إلى تضيق فجوتها الإنتاجية رغم ازدياد عدد السكان وارتفاع معدلات النمو السكاني. إلا أن واقع الزراعة في الجزائر لا يزال في منطقة عجز غذائي، تعتمد على الاستيراد لسد العجز في تلبية المتطلبات الاستهلاكية من السلع الغذائية الرئيسية. ولعل هذا العجز يجد مبرراته بالدرجة الأولى في الخصائص التي يتميز بها القطاع الزراعي عموما، والتي تدخل ضمن طبيعة العمل الزراعي والموارد المتاحة، وهذا ما تعبر عنه الزراعة في الدول المتقدمة بصورة أساسية؛ أما بالنسبة للدول النامية فإن اعتبارات أخرى إضافية تعود للمستوى الاقتصادي الذي

تعرفه، من جهة، ولطبيعة العلاقات الاقتصادية التي تفرضها العولمة على اقتصاديات مثل هذه الدول هذا ما يزيد من ظاهرة التبعية الخارجية. وفي هذا المجال تشكل مجموعة الحبوب الثقل الوزني الأكبر لسلة الغذاء في الجزائر، تليها في المرتبة الثانية من حيث الاعتماد على الواردات ضمن المجموعة السلعية النباتية مجموعة البقوليات؛ أما ضمن المجموعة الغذائية الحيوانية فيتجلى العجز جليا من خلال مجموعة اللحوم الحمراء والحليب ومشتقاته. و لمحاولة توضيح معوقات القطاع الزراعي و تدهور انتاجيته سنقوم بتحليل دالة إنتاج هذا القطاع، و عليه نطرح الإشكالية التالية:

كيف يمكن نمذجة دالة الإنتاج الزراعي الجزائري؟

يمكننا عرض الدراسات السابقة التي تناولت هذا الموضوع كما يلي:

1- دراسة ¹ Daoudi and Colin (2016) بعنوان « Land policy and Land markets on the Agricultural frontier in Arid Algeria »

هدفت إلى تحليل تطور الأراضي الزراعية بالجزائر منذ 1983 في المناطق القاحلة (مناطق الهضاب و الصحراء) و من أهم النتائج أن تنفيذ سياسة تنمية الأراضي في المناطق الجافة كان له آثار إيجابية ففي المناطق المتطورة كان فعال نسبيا لكن محدود ومساهمتهم في ما يسمى انتاجات الزراعة الاستراتيجية (القمح بالمرتبة الأولى) لا تزال هامشية. هذا يدل على حدود هذه السياسات في تطوير هذه المناطق المخصصة للمستفيدين الذين يفتقرون إلى النقص العام الموارد الفنية والاقتصادية اللازمة لتنمية غير عظمى من الزراعة المكثفة في المناطق القاحلة.

2- دراسة ² Bendjeffal and Benabdeli (2015) بعنوان « Analysis of the Algerian experience of Agriculture and Rural development »

حاولت هذه الدراسة توضيح مراحل تطور القطاع الزراعي الجزائري و أهم المحطات التي مر بها، حيث تبين من خلال دراسة تحليلية لهذه المراحل أن سياسات الدولة المنتهجة باءت بالفشل و هذا بسبب إهمال التركيز الفلاح كونه ركيزة انجاح هذا القطاع مع فرض مجموعة من الضرائب عليه.

3- دراسة ³ Ali Arous et al (2015) بعنوان « Agricultural extension and advisory services in Algeria »

هدفت إلى تحليل برامج الدولة التي استعملت في تطوير المجال الزراعي خاصة بعد انخفاض انتاجية هذا القطاع بنسبة 30 % خلال 30 سنة الأخيرة، و لعلاج هذه المشاكل تم اتخاذ مجموعة من السياسات كتقديم الإرشاد الزراعي العام والخدمات الاستشارية (EAS) في الجزائر. ولذلك، ينبغي تحسين البيئة السياسية والمؤسسية، وتعزيز التنسيق بين الباحثين ووكلاء الإرشاد وتعزيز مشاركة المزارعين.

4- دراسة ⁴ Laoubi and Yamao (2012) بعنوان « The challenge of agriculture in Algeria : Are policies effective ? »

وضحت أن كل سياسات الجزائر في المجال الزراعي كانت محدودة النتائج أو بالأحرى فاشلة و هذا راجع إلى وضع السياسات بشكل عام بمهدف تحقيق توازن اقتصادي كلي، و كذلك كون هذه السياسة الإصلاحية ذات منهج مركزي و موحد و يفتقر إلى الاستمرارية و الكفاءة .

5- دراسة ناجي ⁵ (2011) بعنوان "التقدير الكمي لدالة إنتاج الشلب في العراق للمدة 1986-2003" باستخدام دالة القوى

و دالة خطية لمتغيرات الدراسة، أهم النتائج كانت ان الإنتاجية في العراق منخفضة جدا و هذا راجع إلى تخلف المستوى التكنولوجي المستخدم في العراق.

6- دراسة الجعفرأوي ⁶ (2011) بعنوان "دالة الانتاج الزراعي المصري"، حيث احتوت الدالة المقدرة على عناصر الإنتاج والداخلية

كمتغيرات مستقلة، والمتمثلة بكل من: الكثافة المحصولية، ومستلزمات الانتاج، والعمالة الزراعية، والناتج الزراعي للفترة

السابقة. وقد أظهرت الدراسة أن جميع المتغيرات معنوية، وذات دلالة إحصائية و تميزت الدالة بأن مجموع مرونتها أكبر من الواحد الصحيح، الأمر الذي يعني أنها ذات غلة حجم متزايدة.

1- الإطار النظري :

1-1. تعريف دالة الإنتاج :

تعرف دالة الإنتاج بأنها علاقة فنية بين الكميات المستخدمة من عناصر الإنتاج، التي تحقق الحد الأقصى من الإنتاج. وعليه فهي علاقة تقديرية تسهم في حل مشكلة الاختيار بين طرق الإنتاج الفنية، أو كما يطلق عليها التوليفة التكنولوجية⁷. كما تعرف بأنها مقدار انتاج السلعة كدالة للدواخل من العوامل المستعملة فيها.

كتعريف آخر، تعبر دالة الإنتاج عن العلاقة الموجودة بين كمية الإنتاج والقدر المستخدم من عوامل الإنتاج، وإذا رمزنا بـ P للإنتاج و x_1, x_2, \dots, x_n لعوامل الإنتاج، فإن: $P = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ⁸

1-2. الخصائص الواجب توفرها في دالة الإنتاج :

- ✓ إذا أخذ عنصر من العناصر الداخلة في الإنتاج قيمة سالبة أو صفرية، تصبح الدالة غير معنوية.
- ✓ دالة الإنتاج متجانسة و تعتمد درجة التجانس على العلاقة بين الزيادة في عناصر الإنتاج و الزيادة المحققة في الإنتاج.
- ✓ الإنتاجية الحدية لكل من العمل و رأس المال تكون عادة أكبر من الصفر أي موجبة .
- ✓ يفترض بدوال الإنتاج أن تكون لعناصرها القابلية على التجزئة أي من الممكن تطبيق قواعد التفاضل لإيجاد الإنتاجية الحدية لعناصر الإنتاج.
- ✓ دالة الإنتاج ذات قيمة مفردة حيث أن تحديد مستوى معين من الإنتاج يمكن أن يتحقق بتوليفات مختلفة من عناصر الإنتاج⁹.

1-3. عناصر الإنتاج:

- ✓ رأس المال Capital K: ويشمل كل المدخلات المادية مثل الآلات ووسائل النقل والمواد الخام والوقود ... إلخ
- ✓ العمالة Labour L: ويقصد بها القوى العاملة التي تساهم في العملية الإنتاجية، علما بأن درجة مهارة العاملين، وبالتالي إنتاجيتهم، تختلف من عامل إلى آخر، حيث إن تحسين إنتاجية العاملين يمكن تحقيقها من خلال الاستثمار في العمالة لزيادة مهاراتهم.
- ✓ المعرفة أو التقدم التكنولوجي Knowledge or Technology A: ويقصد بها المعرفة أو التكنولوجيا المستخدمة في تطويع رأس المال والعمالة، واستخدامها في الحصول على الناتج وعليه، فهي أحد مستلزمات الإنتاج، وتتكون من العناصر التي قد تكون متضمنة في السلع الرأسمالية، كالألات والمعدات، أو قد تكون متضمنة في العنصر البشري، وتأخذ شكل مهارات محسنة بالنسبة إلى العمالة والإدارة، كما الحال في التطبيقات المتعلقة بالطرق المختلفة في مجال زراعة المحاصيل¹⁰.

1-4. أنواع دوال الإنتاج:

✓ دالة الإنتاج كوب-دوغلاس Cobb-Douglas Production function

تأخذ دالة إنتاج كوب-دوجلاس الشكل التالي:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L$$

حيث :

Y : قيمة الإنتاج الزراعي Value of output .

L : عدد عمال قطاع الزراعة Labour .

K : رأس المال Capital .

وتتسم تلك الدالة بأن معاملات الانحدار هي نفسها المرونات الإنتاجية . ويمكن الحصول من المعادلة السابقة على المعايير التالية بالنسبة إلى العمل و رأس المال:

$$Mp_K = \beta_1 \left(\frac{\bar{Y}}{\bar{K}} \right) \quad - \text{الناتج الحدي لرأس المال}$$

$$Mp_L = \beta_2 \left(\frac{\bar{Y}}{\bar{L}} \right) \quad - \text{الناتج الحدي للعمل}$$

$$\varepsilon_K = \partial \ln Y / \partial \ln K = \beta_1 \quad - \text{مرونة رأس المال}$$

$$\varepsilon_L = \partial \ln Y / \partial \ln L = \beta_2 \quad - \text{مرونة العمل}$$

$$\varepsilon_g = \varepsilon_K + \varepsilon_L = \beta_1 + \beta_2 \quad - \text{المرونة الإجمالية}$$

$$MRTS = Mp_K / Mp_L \quad - \text{المعدل الحدي للإحلال التكنولوجي}$$

$$\sigma = \frac{\varepsilon_K}{\varepsilon_L MRTS} \frac{\bar{L}}{\bar{K}} \quad - \text{مرونة إحلالية بين رأس المال / العمل}$$

\bar{L} , \bar{K} , \bar{Y} : المتوسطات الحسابية لكل من العمل، رأس المال و الإنتاج.

دائما ما تكون المرونة الإحلالية في دالة إنتاج كوب-دوجلاس بين رأس المال والعمل تساوى الواحد الصحيح ، مما يعني وجود إحلال ثابت بين رأس المال والعمل للوصول إلى مستوى إنتاجي معين.

✓ دالة الإنتاج كوب-دوجلاس المقيدة Restricted Cobb-Douglas Production function

يتم تقدير دالة إنتاج كوب-دوجلاس المقيدة ذات المرونة الإحلالية الثابتة المساوية للوحدة، لتوضح أن الإنتاج يتم في نهاية المرحلة الأولى، ولذلك فهي تعكس ثبات العائد على السعة كالتالي:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L \quad ; s. t. \beta_1 + \beta_2 = 1$$

✓ دالة إنتاج سولو Solow production function

يتم استخدام هذه الدالة لقياس أثر التغير التكنولوجي على الإنتاج بفرض وجود تكنولوجي محايد Neutral Technical بالنسبة لرأس المال و العمل. ويتم حساب النواتج الحدية و مرونات دالة الإنتاج بنفس منهجية دالة إنتاج كوب-دوجلاس. وتأخذ دالة سولو الشكل التالي:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln Acr + \beta_4 \ln T$$

حيث:

Acr تمثل المساحة المحصولية Cropped area .

T يمثل التكنولوجيا (متغير الزمن) Time trend.

✓ دالة إنتاج لوغاريتمية متسامية Transcendental Logarithmic production function

تقوم هذه الدالة على أن مرونة الإنتاج و المرونة الإحالية تتغير تبعا لتغير عناصر الإنتاج، و يعود فضل هذه الدالة إلى أعمال كل من Christensen, Jorgenson and Lau حيث أطلقوا على هذه الدالة الاسم المختصر « TransLog »، حيث تأخذ الشكل التالي:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln K^2 + \beta_4 \ln L^2 + \beta_5 \ln K \ln L$$

من خلال المعادلة نحصل على ما يلي:

- الناتج الحدي لرأس المال: $Mp_K = (\beta_1 + 2\beta_3 \ln \bar{K} + \beta_5 \ln \bar{L}) \left(\frac{\bar{Y}}{\bar{K}}\right)$
- الناتج الحدي للعمل: $Mp_L = (\beta_2 + 2\beta_4 \ln \bar{L} + \beta_5 \ln \bar{K}) \left(\frac{\bar{Y}}{\bar{L}}\right)$
- مرونة رأس المال: $\varepsilon_K = \partial \ln Y / \partial \ln K = \beta_1 + 2\beta_3 \ln \bar{K} + \beta_5 \ln \bar{L}$
- مرونة العمل: $\varepsilon_L = \partial \ln Y / \partial \ln L = \beta_2 + 2\beta_4 \ln \bar{L} + \beta_5 \ln \bar{K}$
- المرونة الإجمالية: $\varepsilon_g = \varepsilon_K + \varepsilon_L$

تؤول دالة TransLog لدالة كوب-دوغلاس عندما $\beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$

✓ دالة إنتاج كوب-دوغلاس ذات مرونة إحالية ثابتة Constant elasticity of substitution

Cobb-Douglass production function « CES »

تستعمل هذه الدالة لمعرفة مدى تأثير عناصر الإنتاج على الإنتاج و تستعمل خاصة في مجال الإنتاج الزراعي، ولقد قام كل من Arrow, Chenery, Minhas and Solow بتقدير دالة أطلقوا عليها تسمية ACMS1 و هي كالآتي:

$$Y = A[\delta K^{-\rho} + (1 - \delta)L^{-\rho}]^{-\frac{v}{\rho}}$$

وهي دالة متجانسة من الدرجة الأولى في عناصر الإنتاج (L,K)، و ذات مرونة إحالية ثابتة، و عند ادخال اللوغاريتم على طرفي المعادلة:

$$\ln Y = \alpha - \left(\frac{1}{\rho}\right) \ln[\delta K^{-\rho} + (1 - \delta)L^{-\rho}]$$

✓ دالة إنتاج كوب-دوغلاس ذات مرونة إحالية عامة: Generalized elasticity of substitution

Cobb-Douglass production function « GES »

تعتبر هذه الدالة متجانسة من الدرجة (v)، أي ليس شرطاً أن تساوي الوحدة، و تسمى ACMS2 و هي كالآتي:

$$Y = A[\delta K^{-\rho} + (1 - \delta)L^{-\rho}]^{-\frac{v}{\rho}}$$

وبادخال اللوغاريتم:

$$\ln Y = \alpha - \left(\frac{1}{\rho}\right) \ln[\delta K^{-\rho} + (1 - \delta)L^{-\rho}]$$

حيث:

α : معامل الكفاءة (التكنولوجيا)

V: معامل العائد على السعة.

ρ : معامل إحلال العنصر

δ : معامل التوزيع.

σ : المرونة الإحلالية بين رأس المال/العمل.

✓ دالة إنتاج كوب-دوغلاس ذات مرونة إحلالية ثابتة تربيعية: Quadratic constant elasticity of

substitution Cobb-Douglass production function « QCES »

دالة إنتاج كوب-دوجلاس تعتبر حالة خاصة من دالة (CES) عندما تساوى المرونة الإحلالية الوحيدة، ولقد اتجهت بعض الدراسات إلى محاولة تعميم دالة إنتاج (CES) من خلال استخدام تقريب سلسلة تايلور Taylor approximation للمتغير $\ln Y$ حول معامل الإحلال $\rho = 0$. حيث تمكن Kmenta من التوصل لدالة إنتاج ذات مرونة إحلالية ثابتة تربيعية و هي كالآتي:

$$\ln Y = \alpha + v\delta \ln K + v(1 - \delta) \ln L - 0.5v\rho\delta(1 - \delta)(\ln K - \ln L)^2$$

وهذه الدالة غير خطية، و لكن من الممكن تقديرها باستعمال طريقة المربعات الصغرى كالتالي:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln(K/L)^2$$

✓ دالة إنتاج كوب-دوجلاس ذات مرونة إحلالية متغيرة Variable elasticity of substitution

Cobb-Douglass production function « VES »

تمكن Revankar من التوصل إلى هذه الدالة، حيث يسمح هذا النوع من الدوال بتغير المرونة الإحلالية مع تغير نسب مساهمة عناصر الإنتاج هي كالتالي:

$$Y = e^{\alpha} K^{v(1-\rho\delta)} [L + (\rho - 1)K]^{v\rho\delta}$$

وبإدخال اللوغاريتم على طرفي المعادلة¹¹:

$$\ln Y = \alpha + v(1 - \rho\delta) \ln K + v\rho\delta \ln[L + (\rho - 1)K]$$

2- تحديد البيانات المستخدمة و بناء النموذج القياسي لدالة الإنتاج الزراعي في الجزائر :

2-1. البيانات المستخدمة في تقدير نموذج دالة الإنتاج الزراعي الجزائري:

لتحديد أهم محددات الإنتاج الزراعي في الجزائر يجب تجهيز بيانات المتغيرات الواردة في دالة الإنتاج المقترحة: المتغير التابع:

Y: و يمثل الناتج الزراعي الجزائري.

المتغيرات المستقلة:

A: متغير معامل الإنتاجية الكلية الممثل بالمساحة المزروعة.

L: متغير العمالة الممثل بالقوى العاملة في القطاع الزراعي.

K: متغير رأس المال و الذي يمثل مستلزمات الناتج الزراعي من أسمدة و مبيدات...

2-2. بناء النموذج القياسي:

بإدخال متغيرات النموذج في دالة الإنتاج الزراعي في الشكل العام لدالة Cobb-Douglas، يكون النموذج القياسي كمايلي:

$$y = aX_1^b X_2^c X_3^d$$

حيث:

Y : الناتج الزراعي.

X_1 : المساحة المزروعة.

X_2 : رأس المال (مستلزمات الإنتاج).

X_3 : القوى العاملة في القطاع الزراعي.

(a,b,c,d) معلمات النموذج.

ومن دون استخدام قيد عائد الحجم الثابت، أي لا يشترط أن يكون مجموع المرونات يساوي الواحد الصحيح، و هذا ما يعرف بدالة ذات مرونة احتالية عامة و معدل العائد فيها على السعة أكبر من الصفر. و بإدخال اللوغاريتم الطبيعي نحصل على:

$$\ln Y = a^* + b^* \ln X_1 + c^* \ln X_2 + d^* \ln X_3 + \varepsilon$$

3- تقدير دالة الإنتاج الزراعي في الجزائر للفترة 2004-2016 :

3-1. تقدير دالة الإنتاج الزراعي باستخدام دالة Cobb-Douglas و تحليل النتائج:

من خلال الجدول رقم 01 نلاحظ أنه توجد علاقة بين متغير الناتج الزراعي و باقي المتغيرات المستقلة، حيث تفسر المتغيرات المستقلة (رأس المال و العمل) 80% من المتغير التابع (الناتج الزراعي). و منه نستخرج معادلة الانحدار المتعدد المقدرة للناتج الزراعي كمايلي:

$$\ln \bar{Y} = 4.85 + 0.74 \ln K + 0.54 \ln L + \varepsilon$$

أما بالنسبة لإحصائية فيشر $F = 20.25^{***}$ و هذا ما يدل على جودة النموذج، أما بالنسبة لمعاملات النموذج فنلاحظ معنوية جميع المتغيرات المستقلة. بالنسبة إلى متغير رأس المال و الممثل بمستلزمات الإنتاج من مبيدات و أسمدة فإن التغير فيه بمقدار 100% يؤدي إلى التغير في الناتج الزراعي بمقدار 74%، أما معلمة مستلزمات الإنتاج الزراعي فهي موجبة و لها معنوية احصائية و هذا ما يدل على وجود علاقة طردية، و هو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي.

أما المتغير الثاني و المتمثل في القوى العاملة في القطاع الزراعي إذا تغير بمقدار 100% فهذا سيؤدي إلى تغير الناتج الزراعي بمقدار 54%، و تشير المعلمة إلى وجود علاقة طردية بين المتغيرين كما أنها معنوية، و هذا ما يتوافق كذلك مع المنطق الاقتصادي.

3-2. تقدير دالة الإنتاج الزراعي باستخدام دالة Solow و تحليل النتائج:

من خلال الجدول رقم 02 نلاحظ أنه توجد علاقة بين متغير الناتج الزراعي و باقي المتغيرات المستقلة، حيث تفسر المتغيرات المستقلة (رأس المال و العمل) 80% من المتغير التابع (الناتج الزراعي). و منه نستخرج معادلة الانحدار المتعدد المقدرة للناتج الزراعي كمايلي:

$$\ln \bar{Y} = 0.74 + 0.45 \ln A + 0.72 \ln K + 0.54 \ln L$$

أما بالنسبة لإحصائية فيشر $F = 12.18^{***}$ و هذا ما يدل على جودة النموذج، أما بالنسبة لمعاملات النموذج فنلاحظ معنوية جميع المتغيرات المستقلة. المتغير المستقل الأول و المتمثل في المساحة المزروعة A إذا تغير بمقدار 100% فإن هذا سيؤدي إلى تغير في الناتج الزراعي (المتغير التابع) بـ 45% و لكن يبقى هذا التأثير بدون معنوية احصائية و هذا كون احتمال معلمة المتغير المساحة المزروعة يفوق مستويات المعنوية. أما بالنسبة إلى متغير رأس المال و الممثل بمستلزمات الإنتاج من مبيدات و أسمدة فإن التغير فيه بمقدار 100% يؤدي إلى التغير في الناتج الزراعي بمقدار 72%، أما معلمة مستلزمات الإنتاج الزراعي فهي موجبة و لها معنوية احصائية و هذا ما يدل على وجود علاقة طردية، و هو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي. أما المتغير الثالث و المتمثل في القوى العاملة في القطاع الزراعي إذا تغير بمقدار

100% فهذا سيؤدي إلى تغير الناتج الزراعي بمقدار 54%، و تشير المعلمة إلى وجود علاقة طردية بين المتغيرين كما أنها معنوية، و هذا ما يتوافق كذلك مع المنطق الاقتصادي.

من خلال الجدول رقم 03، نلاحظ أنه لا توجد مشاكل الارتباط الذاتي و عدم التجانس و كذلك غياب مشكلة عدم التوزيع الطبيعي لحد الخطأ العشوائي، أما بالنسبة للجدول رقم 04 الذي يمثل مرونة الإنتاج نلاحظ أن مجموعها أكبر من الواحد الصحيح و هذا يدل على أنها ذات غلة حجم متزايدة.

خلاصة :

تظهر أهمية القطاع الزراعي من خلال الدور المهم الذي يلعبه في الإقتصاد القومي، حيث يقوم بتوفير الغذاء للسكان و إمداد القطاعات الإقتصادية الأخرى بالمدخلات الإنتاجية اللازمة، و استيعاب العمالة، و زيادة الصادرات الزراعية و تنويعها مما يسمح بتقليل التبعية الخارجية للبلاد. هدفت هذه الدراسة إلى تقدير دالة الإنتاج الزراعي في الجزائر خلال الفترة 2004 إلى 2016، و هذا باستخدام نوعين من دوال الإنتاج دالة إنتاج كوب-دوغلاس و دالة إنتاج سولو، حيث احتوت هذه الدوال على متغيرات مستقلة متمثلة في عناصر الإنتاج (رأس المال، المساحة المزروعة و القوى العاملة في القطاع الزراعي)، و المتغير التابع المتمثل في الناتج الزراعي. و قد أظهرت نتائج الدراسة القياسية معنوية كافة المتغيرات المستقلة ما عدا متغير المساحة المزروعة المستخدم في دالة إنتاج سولو. كما تشير النتائج عامة أن عناصر الإنتاج الواردة في النموذج المقدّر تفسر حوالي 80% من المتغير التابع أي الناتج الزراعي. كما تميزت الدالة بأن مجموع مرونة الإنتاج أكبر من الواحد الصحيح و هذا يدل على أنها ذات غلة حجم متزايدة.

حسب نتائج الدراسة القياسية، يجب على الدولة توفير مناخ استثمار زراعي و هذا من خلال توفير آليات محددة على مستوى الدولة بين مختلف الوزارات و الجهات المعنية و هذا بهدف خلق ظروف مواتية و كذا الجمع بين الاستثمارات العامة و الخاصة. إضافة إلى ذلك، من الضروري القيام بتطوير الإنتاجية الزراعية خاصة الأدوات المستعملة في القطاع الفلاحي كإمداد الفلاحين بمستلزمات الإنتاج بأسعار مناسبة و كذلك تسيير المياه لضمان وصولها لجميع الأراضي المزروعة. أما العنصر الأهم في عناصر الإنتاج و هو العامل البشري الذي يعتبر ركيزة لإنجاح العملية الزراعية و هذا من خلال توفير شروط الحياة البسيطة و المتمثلة في توفير الكهرباء و الاتصالات و الري و التعليم و الصحة و المياه و كذلك الطرق في المناطق الريفية و هذا لضمان ارتفاع انتاجية العاملين و بالتالي زيادة انتاجية القطاع الزراعي.

ملحق الجداول والأشكال البيانية

الجدول 1 _ نتائج تقدير دالة الإنتاج الزراعي باستخدام دالة كوب-دوغلاس

المتغير التابع Y			
المتغيرات التفسيرية	المعلّيات	إحصائية t	الاحتمال
C	4.85	3.51	0.0056
K	0.74	3.66	0.0044
L	0.54	2.93	0.0149
R² = 0.80 F = 20.25 DW = 2.05			

المصدر : من اعداد الباحثين بالاعتماد على EVIEWS8

الجدول 2 _ نتائج تقدير دالة الإنتاج الزراعي باستخدام دالة سولو

المتغير التابع Y			
المتغيرات التفسيرية	المعلّيات	إحصائية t	الاحتمال
C	0.74	0.02	0.9811
A	0.45	0.13	0.8966
K	0.72	2.86	0.0187

0.0210	2.79	0.54	L
$R^2 = 0.80$ $F = 12.18$ $DW = 2.05$			

المصدر : من اعداد الباحثين بالاعتماد على EVIEWS8

الجدول 3 _ نتائج تقدير دالة الإنتاج الزراعي باستخدام دالة كوب-دوغلاس و سولو

EQ	النموذج	دالة الإنتاج	R^2 \bar{R}^2	F Test	LM Test		
					LMa	LMh	LMn
1	Cobb-Douglass	$\ln \hat{Y} = 4.85 + 0.74 \ln K + 0.54 \ln L$ (3.51)*** (3.66)*** (2.93)***	0.80 0.76	(20.25)***	0.27	0.62	0.92
2	Solow	$\ln \hat{Y} = 0.74 + 0.45 \ln A + 0.72 \ln K + 0.54 \ln L$ (0.02) (0.13) (2.86)** (2.79)**	0.80 0.73	(12.18)***	0.27	0.57	1.01

المصدر : من اعداد الباحثين بالاعتماد على EVIEWS8

حيث:

Y: قيمة الناتج الزراعي (مليون دولار).

L: القوى العاملة في القطاع الزراعي.

K: مستلزمات الإنتاج الزراعي (رأس المال).

Acr: المساحة المزروعة.

T: متغير الزمن.

الأرقام بين القوسين أسفل معاملات النموذج تمثل قيم t المحسوبة.

*, **, *** تشير إلى مستويات المعنوية الإحصائية عند 10%، 5%، 1%.

 R^2 : يمثل معامل التحديد و R^2 يشير معامل التحديد المصحح.

F: قيمة فيشر المحسوبة.

LMA: اختبار مضاعف لاغرانج للكشف عن الارتباط الذاتي.

LMh: اختبار مضاعف لاغرانج للكشف عن عدم التجانس.

LMn: اختبار مضاعف لاغرانج للكشف عن عدم التوزيع الطبيعي لحد الخطأ.

الجدول 4 _ مرونة الإنتاج باستخدام دالة كوب-دوغلاس و سولو

EQ	النموذج	دالة الإنتاج	مرونة رأس المال K	مرونة العمل L	مرونة معامل الإنتاجية الكلية A	المرونة الإجمالية
1	Cobb-Douglass	$\ln \hat{Y} = 4.85 + 0.74 \ln K + 0.54 \ln L$	0.74	0.54		1,28
2	Solow	$\ln \hat{Y} = 0.74 + 0.45 \ln A + 0.72 \ln K + 0.54 \ln L$	0.72	0.54	0.45	1,71

المصدر : من اعداد الباحثين بالاعتماد على EVIEWS8

الملحق رقم 1 _ مخرجات برنامج EVIEWS لتقدير دالة كوب-دوغلاس

Dependent Variable: Y

Method: Least Squares

Date: 01/31/19 Time: 13:39

Sample: 2004 2016

Included observations: 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.850956	1.378734	3.518414	0.0056
K	0.744942	0.203357	3.663230	0.0044
L	0.541494	0.184441	2.935861	0.0149

R-squared	0.802048	Mean dependent var	9.521596
Adjusted R-squared	0.762458	S.D. dependent var	0.374064
S.E. of regression	0.182312	Akaike info criterion	-0.367018
Sum squared resid	0.332377	Schwarz criterion	-0.236645

Log likelihood	5.385620	Hannan-Quinn criter.	-0.393816
F-statistic	20.25868	Durbin-Watson stat	2.058253
Prob(F-statistic)	0.000304		

الملحق رقم 21 _ مخرجات برنامج *EViews* لتقدير دالة سولو

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 01/31/19 Time: 13:43
Sample: 2004 2016
Included observations: 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.749861	30.70693	0.024420	0.9811
A	0.454090	3.396193	0.133706	0.8966
K	0.726692	0.253945	2.861607	0.0187
L	0.542186	0.194294	2.790540	0.0210
R-squared	0.802441	Mean dependent var		9.521596
Adjusted R-squared	0.736588	S.D. dependent var		0.374064
S.E. of regression	0.191983	Akaike info criterion		-0.215157
Sum squared resid	0.331718	Schwarz criterion		-0.041326
Log likelihood	5.398518	Hannan-Quinn criter.		-0.250887
F-statistic	12.18531	Durbin-Watson stat		2.053235
Prob(F-statistic)	0.001603			

الإحالات والمراجع :

- ¹ Ali Daoudi and Jean-Philippe Colin, « Land policy and land markets on the agricultural frontier in arid Algeria », paper presented in the 2016 world bank conference on land and poverty, the world bank –Washington DC, March 14-18, 2016.
- ² Benabdellah Bendjeffal and Kheloufi Benadeli, “ Analysis of the Algerian experience of agriculture and rural development”, Journal of African studies and development, vol 7 (7), 2015.
- ³ Sami Ali Arous et al, « Agricultural extension and advisory services in Algeria », sixth international scientific agricultural symposium, agrosym, 2015.
- ⁴ Laoubi Khaled and Yamao masahiro, “the challenge of agriculture in Algeria: are policies effective?”, 農業水産経済研究 第 12 号, 3, 2012.
- ⁵ ناجي صافي ناجي، "التقدير الكمي لدالة إنتاج الثلب في العراق للمدة 1986-2003"، مجلة جامعة كربلاء العلمية، المجلد التاسع، العدد 03، 2011.
- ⁶ إيناس محمد الجعفر اوي، دالة الإنتاج الزراعي المصري، بحوث اقتصادية عربية، العدد 71، صيف 2015.
- ⁷ إيناس محمد الجعفر اوي، دالة الإنتاج الزراعي المصري، بحوث اقتصادية عربية، العدد 71، صيف 2015.
- ⁸ محمود فوزي شعوبي، التقدير الاحصائي لدوال الإنتاج لقطاع المؤسسات الفندقية العمومية الجزائرية، مجلة الباحث، العدد 04، 2006.
- ⁹ خالد جليل علي، تقييم إنتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992-2002 باستخدام نموذج دالة الإنتاج، مجلة ديالا للعلوم، مجلد 7، العدد 1، 2011.
- ¹⁰ إيناس محمد الجعفر اوي، دالة الإنتاج الزراعي المصري، بحوث اقتصادية عربية، العدد 71، صيف 2015.
- ¹¹ عماد عبد المسيح شحاتة، دور التغير التكنولوجي في الطلب على العمالة الزراعية في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، مجلد 16، العدد 04، 2006.