

محددات الأمن الغذائي المستدام في الجزائر - دراسة قياسية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات  
الزمنية الموزعة المتباطئة ARDL خلال الفترة 1990-2021

**Determinants of sustainable food security in Algeria : An econometric study using  
the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model during the period 1990-2021**

بن شهيدة سارة

المركز الجامعي مرسلي عبد الله تيبازة (الجزائر)، [benchehida.sarra@cu-tipaza.dz](mailto:benchehida.sarra@cu-tipaza.dz)

تاريخ الاستلام: 2023.11.12

تاريخ القبول: 2024.01.06

تاريخ النشر: 2024.01.21

مستخلص: تهدف هذه الدراسة إلى البحث في العوامل المحددة للأمن الغذائي المستدام في الجزائر خلال الفترة 1990-2021 باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة ARDL، وذلك بالاعتماد على مؤشر إنتاج الغذاء للتعبير على الأمن الغذائي المستدام، ومحدداته تمثلت في كل من الواردات الغذائية، التغيرات المناخية، القطاع الزراعي، النمو الاقتصادي، معدل التضخم وسعر الصرف. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر إيجابي بين كل من الواردات الغذائية، القطاع الزراعي على الأمن الغذائي المستدام في الأجل الطويل، في حين وجود أثر سلبي بين كل من التغيرات المناخية وسعر الصرف على الأمن الغذائي المستدام.

الكلمات المفتاحية: الأمن الغذائي المستدام؛ القطاع الزراعي؛ الجزائر؛ نموذج ARDL.

تصنيف JEL: Q13؛ Q1.

**Abstract:** This study aims to identify the factors that affect the sustainable food security in Algeria during the period 1990-2021 using the autoregressive lagged distributed lag (ARDL) model, based on the food production index to express sustainable food security, and its determinants are food imports and climate change. , agricultural sector, economic growth, inflation rate and exchange rate. The results of the study found a positive impact between food imports and the agricultural sector on sustainable food security in the long term, while there was a negative impact between climate change and the exchange rate on sustainable food security.

**Keywords:** Sustainable Food Security; Agricultural Sector; Algeria; ARDL Model.

**JEL Classification Codes:** O13; Q1.

المؤلف المرسل: بن شهيدة سارة، [benchehida.sarra@cu-tipaza.dz](mailto:benchehida.sarra@cu-tipaza.dz)

## 1. مقدمة

حظي موضوع الأمن الغذائي باهتمام كبير من قبل العديد من الباحثين الاقتصاديين وأهل الاختصاص، فالأمن الغذائي يقوم حسب وحدة المعلومات الاقتصادية (Economist Intelligence Unit) على ثلاثة أبعاد أساسية متكاملة فيما بينها تتمثل في القدرة على تحمل تكاليف الغذاء، توافر الأغذية وجودة وسلامة الغذاء فإذا نقص عنصر منها يسبب مشكلة الأمن الغذائي، والتي أصبحت من أهم القضايا التي تهدد كيان بعض المجتمعات الدولية ولكن بدرجات متفاوتة، وتزايدت خطورتها في السنوات الأخيرة في ظل العديد من التحولات والأزمات التي شهدها العالم والتي كان لها آثار سلبية على أغلب الدول وخاصة الدول النامية التي تعاني من فجوة كبيرة بين الإنتاج المحلي والاستهلاك مما يستدعي الأمر للاستيراد من الخارج لسد العجز في الفجوة الغذائية.

والجزائر واحدة من بين هذه الدول ورغم تمتعها بالموارد الطبيعية المختلفة إلا أنها تعاني من عجز في تحقيق الاكتفاء الذاتي ومواجهة مشكلة التبعية الغذائية وزيادة الواردات الغذائية والذي يؤثر سلبا على الاقتصاد الجزائري. وهذا ما جعل من أصحاب السياسات العامة ومتخذي القرار بالبحث عن العوامل والمحددات الأساسية التي تساهم في تحقيق أمن غذائي مستدام. ومن هنا يمكننا طرح الإشكالية التالية: ما هي أهم العوامل المؤثرة على الأمن الغذائي المستدام في الجزائر خلال الفترة (1990-2021)؟

وللإجابة على الإشكالية قمنا بصياغة الفرضية التالية: يعتبر القطاع الزراعي من أهم محددات الأمن الغذائي المستدام في الجزائر.

يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في تحديد أهم العوامل المؤثرة على الأمن الغذائي المستدام في الجزائر. كما تستمد هذه الدراسة أهميتها من أهمية الأمن الغذائي في تحقيق التنمية وذلك من خلال تحسين المستويات المعيشة للسكان، التخفيف من حدة الفقر والجوع وسوء التغذية، ومن خلال دراستنا ارتأينا في البحث عن أهم العوامل المحددة للأمن الغذائي المستدام في الجزائر.

منهجيا اعتمدنا على المنهج القياسي لدراسة محددات الأمن الغذائي المستدام في الجزائر خلال الفترة 1990-2021 باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL) في برنامج Eviews.10.

## 2. الدراسات السابقة

تم استخدام مصطلح الأمن الغذائي في سنة 1972 تزامنا مع أزمة الغذاء العالمية وتوسع نطاقها (قويسي و بن موسى، 2022)، وعرفته منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) بأنه توفير الغذاء لجميع أفراد المجتمع بالكمية والنوعية اللازمتين للوفاء باحتياجاتهم بصورة مستمر من أجل حياة صحية ونشطة (واعرودوفي، 2021).

ولقد تعددت الدراسات النظرية والتجريبية حول موضوع الأمن الغذائي وأهم محددهاته في الأدبيات الاقتصادية الحديثة، فقامت دراسة (APPLANAIDU, Abu Bakr, & BAHARUDIN, 2014) في البحث في العلاقة الديناميكية بين

متغيرات الاقتصاد الكلي والأمن الغذائي في ماليزيا باستخدام نموذج أشعة الانحدار الذاتي (VAR) خلال الفترة 1980-2012، وبالاعتماد على مؤشر إنتاج الغذاء للتعبير على الأمن الغذائي، ومتغيرات الاقتصاد الكلي تمثلت في كل من إنتاج الديزل الحيوي (باللتر)، الناتج المحلي الإجمالي، سعر الصرف الحقيقي، الإنفاق الحكومي على التنمية الريفية، مؤشر سعر الغذاء ونمو السكان. وأظهرت نتائج الدراسة إلى وجود أثر إيجابي بين سعر الصرف الحقيقي، مؤشر سعر الغذاء والإنفاق الحكومي على التنمية الريفية والأمن الغذائي في حين وجود أثر سلبي بين إنتاج الديزل الحيوي، الناتج المحلي الإجمالي والأمن الغذائي.

ودراسة (Wahab & APPLANAIDU, 2015) ركزت على البحث في العوامل التي تؤثر الأمن الغذائي في ماليزيا باستخدام نموذج شعاع تصحيح الخطأ (VECM) خلال الفترة 1982-2011، وبالاعتماد على مؤشر إنتاج الغذاء كبديل للأمن الغذائي بينما تمثلت المتغيرات الأخرى في أسعار المواد الغذائية، عدد السكان، العمال الأجانب وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون كمحددات للأمن الغذائي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن العمال الأجانب يعتبر عاملا مهما في تحديد الأمن الغذائي في المدى القصير. كما أظهرت النتائج بأن قيمة معامل حد تصحيح الخطأ سالبة ومعنوية مما يدل على وجود علاقة سببية طويلة المدى بين المتغيرات التفسيرية والأمن الغذائي.

وفي دراسة (HUSEYNOV, 2019) التي تبحث في محددات الأمن الغذائي في أذربيجان باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL) خلال الفترة 1991-2018، وذلك بالاعتماد على الإمدادات الغذائية كبديل للأمن الغذائي والمتغيرات الأخرى تمثلت في الواردات الغذائية، نسبة التجارة إلى الناتج المحلي الإجمالي، سعر الصرف، التضخم، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون كبديل للتغير المناخي، النمو السكاني في المناطق الحضرية. وأظهرت نتائج الدراسة إلى أن للتجارة تأثير إيجابي على الأمن الغذائي في المدى الطويل في حين أن واردات الغذاء، سعر الصرف، التضخم، التغير المناخي والنمو السكاني تأثير سلبي على الأمن الغذائي في المدى الطويل.

وهدف دراسة (أحمد حنفي، 2019) إلى تقدير العلاقة بين متغيرات الاقتصاد الكلي والأمن الغذائي في مصر خلال الفترة 1961-2016 باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفترة الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL). واعتمدت الدراسة على الرقم القياسي لإنتاج الغذاء للتعبير على الأمن الغذائي والمتغيرات الاقتصادية الكلية تمثلت في كل من معدل النمو الحقيقي للناتج المحلي الإجمالي، معدل نمو السكان، المساحة المزروعة، الإنتاجية الزراعية لمحاصيل الحبوب، معدل التضخم وسعر الصرف الفعلي الحقيقي. وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر إيجابي بين معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي، معدل نمو السكان، المساحة المزروعة، إنتاجية محاصيل الحبوب ومعدل التضخم على الأمن الغذائي في الأجل الطويل في يؤثر متغير سعر الصرف الحقيقي عكسيا على الأمن الغذائي في المدى الطويل.

كما ركزت دراسة (Jeder, Hattab, & Frija, 2020) على محددات الأمن الغذائي في تونس باستخدام نموذج شعاع تصحيح الخطأ (VECM) خلال الفترة 1991-2017. وذلك بالاعتماد على مؤشر إنتاج الغذاء للتعبير على الأمن الغذائي والمتغيرات الأخرى تمثلت في معدل التضخم، واردات الغذاء، الأراضي المخصصة لإنتاج الحبوب، نمو السكان،

تساقط الأمطار ودرجة الحرارة. توصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر إيجابي للأراضي المخصصة لإنتاج الحبوب في حين وجود أثر سلبي لمعدل التضخم وواردات الغذاء على الأمن الغذائي في المدى القصير أما في المدى الطويل فأظهرت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة عكسية بين جميع متغيرات الدراسة ماعدا تساقط الأمطار له أثر إيجابي على الأمن الغذائي. وتشير دراسة قام بها كل من (ENILOLOBO, NNOLI, & OLOWO, 2022) إلى محدّدات الأمن الغذائي في نيجيريا باستعمال الأدوات الكمية الاقتصادية المتمثلة في أسلوب الانحدار الخطي المتعدد بالاعتماد على نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL)، وذلك بالاعتماد مؤشر إنتاج الغذاء كبديلا للأمن الغذائي والمتغيرات الأخرى تمثلت في حجم العمالة تم التعبير عنها بعدد العمالة في القطاع الزراعي، رأس مال تم قياسه بإجمالي رأس المال الثابت، الشمول المالي تم قياسه بالقروض الموجهة للقطاع الزراعي، التلوث البيئي تم قياسه بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون وإيرادات النفط. وأثبتت نتائج الدراسة إلى وجود أثر إيجابي بين رأس المال الثابت وإنتاج الغذاء في المدى الطويل.

كما تناولت دراسة (DEVESH, IBRAHIM, & ABHISHEK, 2023) محدّدات الأمن الغذائي لدول المجلس التعاون الخليجي خلال الفترة 1980-2019 باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL)، تم التعبير على الأمن الغذائي واردة الغذاء والمتغيرات الأخرى تمثلت في نمو السكان، نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، إنتاج الغذاء المحلي، الصادرات، معدل التضخم، أسعار النفط، الاستقرار السياسي، أثبتت نتائج الدراسة أن معامل تصحيح الخطأ سلبي وذو دلالة إحصائية  $CointEQ(-1) = -0.37$  مما يؤكد على وجود علاقة طويلة المدى بين الأمن الغذائي والمتغيرات الأخرى. كما أظهرت نتائج الدراسة أن نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، الصادرات، معدل التضخم، أسعار المواد الغذائية وعدم الاستقرار السياسي تؤثر بشكل إيجابي على واردات الغذاء في المدى الطويل أما الإنتاج المحلي فله تأثير سلبي.

على غرار الدراسات النظرية والتجريبية السابقة التي اهتمت بدراسة أهم محدّدات الأمن الغذائي بصفة عامة والمحددات الاقتصادية بصفة خاصة، وباختلاف وجهات النظر وتعدد الطرق الإحصائية المستعملة والنتائج المتوصل إليها. تسعى دراستنا للبحث في أهم المحدّدات للأمن الغذائي المستدام في الجزائر خلال الفترة (1990-2021) باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفترات الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL).

### 3. الدراسة القياسية لمحددات الأمن الغذائي المستدام في الجزائر خلال الفترة 1990-2021

سنحاول في هذا المحور نمذجة قياسية لمحددات الأمن الغذائي المستدام في الجزائر باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة ARDL المقترح من طرف (PESARAN & SHIN, 1995) و (Pesaran, SHIN, & SMITH, 2001) خلال الفترة 1990-2021

وتم دمج فيه نماذج الانحدار الذاتي (Autoregressive Models) ونماذج فترات الإبطاء الموزعة (Distributed Lag Models)، في هذه المنهجية تكون السلسلة الزمنية دالة في إبطاء قيمها، وقيم المتغيرات التفسيرية الحالية وإبطائها بفترة واحدة أو أكثر (مفتاح، ناصور، و بوشطارة، 2021). ويتم الاعتماد عليه في تحديد العلاقة التكاملية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة للنموذج في الأجلين القصير والطويل، كما يمكن تطبيقه في حالة تكامل المتغيرات عند المستوى وعند الفرق الأول دون تجاوز الفرق الثاني (عيسى و فراحي، 2022).

وبالاعتماد على الدراسات السابقة التي تناولت محددات الأمن الغذائي المستدام، يمكن صياغة نموذج محددات الأمن الغذائي المستدام في الشكل التالي :

$$FPI = (Fimp, CC, Lcer, GDPpr, INF, Exch)$$

الجدول 1. وصف متغيرات الدراسة

| الرمز | المتغير                | وصف المتغير                                      | المصدر         |
|-------|------------------------|--------------------------------------------------|----------------|
| FPI   | الأمن الغذائي المستدام | مؤشر إنتاج الغذاء (2014-2016=100)                | البنك العالمي  |
| Fimp  | الواردات الغذائية      | الواردات الغذائية (% من الواردات السلعية)        | البنك العالمي  |
| Lcer  | القطاع الزراعي         | الأراضي الزراعية المخصصة لإنتاج الحبوب (الهكتار) | البنك العالمي  |
| CC    | التغير المناخي         | التغير السنوي في درجات الحرارة                   | موقع MeteoBlue |
| GDPpr | النمو الاقتصادي        | نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي             | البنك العالمي  |
| INF   | معدل التضخم            | الأسعار التي يدفعها المستهلكون (% سنويا)         | البنك العالمي  |
| Exch  | سعر الصرف              | الرقم القياسي لسعر الصرف الحقيقي (2010=100)      | البنك العالمي  |

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الدراسات السابقة

### 3.1. اختبار استقرارية السلاسل الزمنية

يعتبر دراسة استقرارية السلاسل الزمنية كأول خطوة نقوم بها عند دراسة الارتباط والتكامل بين السلاسل الزمنية، ورغم تعدد الاختبارات إلا أننا سوف نكتفي باستخدام Dickey and Fuller المطور (ADF)، (EL ABOUDI, 2023) ALLAM, & EL BAKKOUCHI, 2023، والجدول التالي يوضح نتائجه :

الجدول 2. اختبار استقرارية السلاسل الزمنية

| المتغير | عند المستوى         |                     |                     | عند الفرق الأول     |                     |                     | مستوى التكامل |
|---------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|
|         | ثابت فقط            | ثابت واتجاه         | بدون ثابت واتجاه    | ثابت فقط            | ثابت واتجاه         | بدون ثابت واتجاه    |               |
| FPI     | -0.3292<br>(0.9093) | -1.9046<br>(0.6281) | 2.3918<br>(0.9948)  | -5.0655<br>(0.0003) | -4.9856<br>(0.0019) | -4.2633<br>(0.0001) | I(1)          |
| FIMP    | -1.5658<br>(0.4876) | -2.1032<br>(0.5239) | -0.2879<br>(0.5740) | -6.8933<br>(0.0000) | -4.5407<br>(0.0058) | -7.0153<br>(0.0000) | I(1)          |
| CC      | -2.8347<br>(0.0651) | -4.6003<br>(0.0047) | 0.7057<br>(0.8620)  | -4.7514<br>(0.0007) | -4.7933<br>(0.0034) | -6.5496<br>(0.0000) | I(1)          |
| Lcer    | -2.6051<br>(0.1038) | -2.8285<br>(0.1999) | 0.1142<br>(0.7098)  | -4.0202<br>(0.0050) | -4.3382<br>(0.0108) | -4.2613<br>(0.0001) | I(1)          |
| GDPpr   | -1.2486<br>(0.6403) | -3.9678<br>(0.0245) | 1.1831<br>(0.9354)  | -3.2884<br>(0.0245) | -3.3597<br>(0.0762) | -2.8639<br>(0.0057) | I(1)          |
| INF     | -1.6405<br>(0.4506) | -1.7794<br>(0.6903) | -1.4409<br>(0.1368) | -5.5420<br>(0.0001) | -5.5914<br>(0.0004) | -5.5493<br>(0.0000) | I(1)          |
| EXCH    | -5.9289<br>(0.0000) | -9.6584<br>(0.0000) | -2.3021<br>(0.0228) |                     |                     |                     | I(0)          |

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات Eviews-10

يتضح من خلال اختبار جذر الوحدة لاختبار ADF أنه سلسلة متغير سعر الصرف مستقرة من الدرجة I(0) معناه لا تحتوي على جذر الوحدة غير أنه المتغيرات (الأمن الغذائي المستدام، الواردات الغذائية، التغير المناخي، القطاع الزراعي، النمو الاقتصادي والتضخم) كلها مستقرة من الدرجة I(1) معناه متكاملة من الرتبة I(1)، وهذه النتائج تقودنا إلى تطبيق منهجية ARDL كونه النموذج المناسب في معالجة السلاسل الزمنية التي تكون مستقرة من الدرجة I(0) و I(1).

## 3.2. اختبار فترات الإبطاء المثلى

لتحديد فترات الإبطاء لنموذج الانحدار الذاتي غير المقيد، نستخدم المعايير التالية: Akaike information criterion (AIC)، Hannan Quinn criterion (HQ)، Schwarz information criterion (SIC)، Likelihood Ratio Test (LR) و Final prediction Error (FPE) (غزغزي، 2023) بحيث يتم اختيار فترة الإبطاء الذي يعطي أقل قيمة لهذه المعايير (مختاري، بن البار، و بوريش، 2021)، والجدول التالي يوضح ذلك:

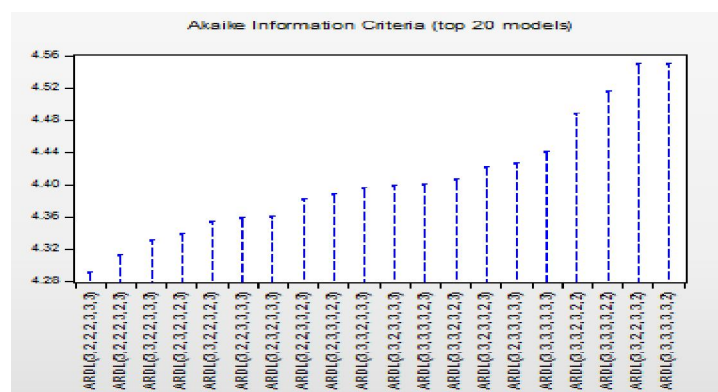
الجدول 3. نتائج اختبار درجة التأخير المثلى لنموذج الدراسة

| Lag | LogL      | LR        | FPE       | AIC       | SC        | HQ        |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0   | -1079.496 | NA        | 8.22e+23  | 74.93075  | 75.26079  | 75.03411  |
| 1   | -912.7708 | 241.4638  | 2.71e+20  | 66.81178  | 69.45208  | 67.63869  |
| 2   | -848.4703 | 62.08327  | 1.85e+20  | 65.75657  | 70.70713  | 67.30702  |
| 3   | -686.4751 | 78.20456* | 9.35e+17* | 57.96380* | 65.22462* | 60.23780* |

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات EvIEWS-10

من الجدول أعلاه نلاحظ أن فترة الإبطاء المثلى هي ( $P=3$ ) بمعنى التأخير بثلاث فترات زمنية حسب المعايير المشار إليها، واعتمادا على هذا الإبطاء، يعتبر أفضل نموذج تم الحصول عليه وفقا لمعيار AIC لنموذج  $ARDL(p, q_1, q_2, q_3)$  ( $q_4, q_5, q_6$ ) الموضح في الشكل التالي:

الشكل 1. نتائج أفضل نموذج حسب معيار AIC



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات EvIEWS-10

من خلال الشكل يتضح أن النموذج  $ARDL(3,2,2,2,3,3,3)$  هو النموذج الأمثل ويملك أقل قيمة حسب إحصائية (Akaike Information Criterion)، حيث أن متغير FPI مبطاً بثلاث درجات، Fimp مبطاً بدرجتين، Lcer مبطاً بدرجتين، CC مبطاً بدرجتين، GDPpr مبطاً بثلاث درجات، INF مبطاً بثلاث درجات و EXCH مبطاً بثلاث درجات.

### 3. تقدير نموذج ARDL

للتحقق من وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة فإن معادلة نموذج ARDL تكون على الشكل التالي :

$$\Delta fpi_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \Delta Fimp_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{2i} \Delta Lcer_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{3i} \Delta CC_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{4i} \Delta GDPpr_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{5i} \Delta INF_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{6i} \Delta Exch_{t-i} + \beta_1 Fimp_{t-1} + \beta_2 CC_{t-1} + \beta_3 Lcer_{t-1} + \beta_4 GDPpr_{t-1} + \beta_5 INF_{t-1} + \beta_6 Exch_{t-1} + \varepsilon_t$$

حيث أن :

$\Delta$  : تمثل الفرق الأول

$\alpha_0$  : يشير إلى الجزء القاطع.

$\alpha_i$  : معلمات العلاقة طويلة الأجل.

$\beta_i$  : معلمات العلاقة قصيرة الأجل.

$q, p$  : فترات الإبطاء المثلى للنموذج التي ستحدد بالاعتماد على المعيار المناسب.

$\varepsilon$  : حد الخطأ العشوائي.

$t$  : اتجاه الزمن.

تبين نتائج نموذج ARDL الموضحة في (الملحق 1) إلى أن قيمة معامل التحديد ( $R^2 = 0.99$ ) والتي تفسر 99% من التغيرات التي تحدث في تحقيق الأمن الغذائي إلى التغيرات المدرجة في النموذج، كما نلاحظ من خلال إحصائية فيشر أن النموذج مقبول إحصائياً حيث أن ( $\text{Prob-F} = 0.000087 < 0.05$ ).

### 3.4. اختبار الحدود "Bonds Test" للتكامل المشترك لنموذج ARDL

يهدف اختبار الحدود للكشف عن وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات، وذلك من خلال مقارنة قيمة F المحسوبة لمعاملات المتغيرات المستقلة المبطأة بقيمة إحصائية F الحرجة (قطاب، 2023)، وتمثل فرضياته فيما يلي :  
الفرضية الصفرية : لا توجد علاقة توازنية في الأجل الطويل بين المتغيرات :  
الفرضية البديلة : توجد علاقة توازنية في الأجل الطويل بين المتغيرات.

والجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول 4. اختبار الحدود "Bonds Test"

| الحد الأدنى | الحد الأعلى | مستوى المعنوية | K | القيمة الإحصائية |
|-------------|-------------|----------------|---|------------------|
| 1.99        | 2.94        | 10%            | 6 | 4.498354         |
| 2.27        | 3.28        | 5%             |   |                  |
| 2.55        | 3.61        | 2.5%           |   |                  |
| 2.88        | 3.99        | 1%             |   |                  |

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات Eviews-10

يوضح الجدول أعلاه أن القيمة الإحصائية  $F\text{-statistic}=4.498354$  تتجاوز الحدود العليا للقيم الحرجة وبدرجات معنوية مختلفة (1%، 2.5%، 5% و 10%) مما يؤدي إلى رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي مفادها وجود علاقة توازنية في الأجل الطويل بين متغيرات الدراسة.

### 3.5. تقدير معلمات الأجل الطويل وفقا لمنهجية ARDL

بعد التأكد من وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات. يمكننا قياس طبيعة هذه العلاقة في الأجل الطويل في إطار نموذج  $ARDL(3,2,2,2,3,3,3)$ ، وهو النموذج الأمثل ويملك أقل قيمة حسب إحصائية (Akaike Information Criterion)، حيث أن متغير FPI مبطل بثلاث درجات، Fimp مبطل بدرجةتين، Lcer مبطل بدرجةتين، CC مبطل بدرجةتين، GDPpr مبطل بثلاث درجات، INF مبطل بثلاث درجات و EXCH مبطل بثلاث درجات. والجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول 5. نتائج تقدير معلمات الأجل الطويل

| تقدير معلمات الأجل الطويل |             |           |             |          |
|---------------------------|-------------|-----------|-------------|----------|
| Dependent Variable : FPI  |             |           |             |          |
| Variable                  | Coefficient | Std.Error | t-Statistic | Prob     |
| FIMP                      | 2.959032    | 0.997263  | 2.967153    | 0.0413** |
| LCER                      | 6.09 E-05   | 23.37672  | -2.630094   | 0.0582*  |
| CC                        | -61.48299   | 1.66 E-05 | 3.672120    | 0.0214** |
| GDPPR                     | 0.004630    | 0.003679  | 1.258455    | 0.2767   |
| INF                       | 0.060551    | 0.333824  | 0.181686    | 0.8647   |
| EXCH                      | -1.827094   | 0.504026  | -3.624998   | 0.0223** |
| C                         | 1651.274    | 661.5800  | 2.496635    | 0.0670*  |

ملاحظة: معنوي عند 1% (\*\*\*)، 5% (\*) و 10% (\*).

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات Eviews-10

نلاحظ من خلال تقدير معاملات الأجل الطويل في إطار منهجية ARDL أن لوارادات الغذاء أثر إيجابي ومعنوي على الأمن الغذائي في المدى الطويل إذ أن الزيادة ب 1% في واردات الغذاء تؤدي إلى زيادة إنتاج الغذاء ب 2.95%، في حين أن للتغير المناخي تأثير سلبي ومعنوي على الأمن الغذائي في المدى الطويل مما يدل على أن الزيادة في التغير المناخي ب 1% تؤدي إلى انخفاض في إنتاج الغذاء ب 61%، كما أن للقطاع الزراعي تأثير إيجابي ومعنوي على الأمن الغذائي في المدى الطويل حيث أن الزيادة ب 1% في القطاع الزراعي تؤدي إلى زيادة إنتاج الغذاء ب 0.00060%. أما فيما يخص متغير سعر الصرف الحقيقي الفعلي له تأثير سلبي على الأمن الغذائي في المدى الطويل حيث أن الزيادة في سعر الصرف الفعلي الحقيقي ب 1% تؤدي إلى انخفاض في إنتاج الغذاء ب 1.82%. وبالنسبة للنمو الاقتصادي والتضخم تأثير إيجابي ولكن غير معنوي على الأمن الغذائي في المدى الطويل.

### 3.6. تقدير نموذج تصحيح الخطأ ECM وفقا لمنهجية ARDL

بعد الحصول على العلاقة طويلة الأجل وفقا لنموذج التكامل المشترك، يتم تقدير نموذج ECM لدراسة العلاقة الديناميكية بين المتغيرات التفسيرية والمتغير التابع. والموضحة نتائجها في الجدول التالي:

الجدول 6. نتائج نموذج تصحيح الخطأ ECM

| ECM Regression           |             |                       |             |           |
|--------------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Dependent variable : FPI |             |                       |             |           |
| Variable                 | Coefficient | Std.Error             | t-Statistic | Prob      |
| D(FPI(-1))               | 0.545653    | 0.088938              | 6.13179     | 0.0036    |
| D(FPI(-2))               | -0.582696   | 0.117383              | -4.964079   | 0.0077    |
| D(FIMP)                  | 0.559467    | 0.188983              | 2.960410    | 0.0415    |
| D(FIMP(-1))              | -1.296463   | 0.195283              | -6.638932   | 0.0027    |
| D(Lcer)                  | 6.27 E-06   | 5.25 <sup>E</sup> -07 | 11.93338    | 0.0003    |
| D(Lcer(-1))              | -1.70 E-05  | 1.75 <sup>E</sup> -06 | -9.670155   | 0.0006    |
| D(CC)                    | -4.261389   | 0.878224              | -4.852281   | 0.0083    |
| D(CC(-1))                | 17.81697    | 1.832361              | 9.724979    | 0.0006    |
| D(GDPPR)                 | -0.005148   | 0.000913              | -5.637406   | 0.0049    |
| D(GDPPR(-1))             | -0.001734   | 0.001260              | -1.376634   | 0.2407    |
| D(GDPPR(-2))             | -0.01269    | 0.001688              | -7.521651   | 0.0017    |
| D(INF)                   | 1.550259    | 0.22580               | 6.864097    | 0.0024    |
| D(INF(-1))               | 1.553091    | 0.142233              | 10.91932    | 0.0004    |
| D(INF(-2))               | -0.155246   | 0.086638              | -1.791905   | 0.1476    |
| D(EXCH)                  | -0.761288   | 0.075881              | -10.03260   | 0.0006    |
| D(EXCH(-1))              | 0.314955    | 0.047368              | 6.649056    | 0.0027    |
| D(EXCH(-2))              | -0.203161   | 0.038312              | -5.302759   | 0.0061    |
| CointEq(-1)*             | -0.532149   | 0.053493              | -9.948055   | 0.0006    |
| R-squared                | 0.966368    | Mean dependent var    |             | 2.262069  |
| Adjusted R-squared       | 0.914391    | S.D. dependent var    |             | 4.843300  |
| S.E of regression        | 1.417105    | Akaike info criterion |             | 3.807087  |
| Sum squared resid        | 22.09004    | Schwarz criterion     |             | 4.6555754 |
| Log Likelihood           | -37.20277   | Hannan-Quinn criter   |             | 4.072879  |
| Durbin-Watson stat       | 2.673421    |                       |             |           |

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات Eviews-10

نلاحظ من خلال الجدول (04) أن معامل تصحيح الخطأ  $CointEq(-1) = -0.532149$  سلمي وذو دلالة إحصائية عند مستوى 1%. وهو ما يعتبر دليل إضافي لإثبات وجود علاقة تكاملية طويلة الأجل بين متغيرات النموذج، كذلك قدرة النموذج على العودة إلى مسار التوازن في الأجل الطويل. وتشير قيمة معامل تصحيح الخطأ إلى أن الاختلالات في

متغير إنتاج الغذاء في الفترة  $t-1$  خلال الأجل القصير عن قيمتها التوازنية في المدى الطويل يتم تصحيح 53% من هذه الاختلالات في الفترة  $t$ .

ويتضح بعد تقدير نموذج تصحيح الخطأ ECM وفقا لمنهجية ARDL الذي يهتم بدراسة العلاقة الديناميكية القصيرة الأجل بين المتغيرات التفسيرية والمتغير التابع، أن التغير في كل من الواردات الغذائية، القطاع الزراعي، التضخم تأثير إيجابي ومعنوي على الأمن الغذائي المستدام في المدى القصير، أما التغير المناخي، النمو الاقتصادي وسعر الصرف تأثير سلبي ومعنوي على الأمن الغذائي المستدام في المدى القصير، كما أظهرت النتائج أن معامل التحديد  $R^2 = 0.96$  مما يدل على أن المتغيرات التفسيرية قادرة على شرح أكثر من 96% من الانحراف في المتغير التابع.

### 3.7. الاختبارات التشخيصية للنموذج

للتأكد من جودة النموذج المستخدم في قياس محددات الأمن الغذائي المستدام في الجزائر وخلوه من المشاكل القياسية، قمنا بمجموعة من الاختبارات التشخيصية وكانت نتائجها كالتالي:

الجدول 7. نتائج الاختبارات التشخيصية لنموذج ARDL

| الاختبار                                                   | نوع الاختبار               | القيمة    | الاحتمال |
|------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------|----------|
| اختبار الارتباط الذاتي للبواقي                             | Serial Correlation LM test | 1.068961  | 0.4833   |
| اختبار التوزيع الطبيعي                                     | Jarque-Bera                | 0.119389  | 0.942052 |
| اختبار عدم ثبات التباين                                    | Breusch-Pagan-Godfrey      | 1.1916855 | 0.4861   |
|                                                            | ARCH                       | 2.279570  | 0.1431   |
| اختبار مدى ملائمة تحديد النموذج المقدر من حيث الشكل الدالي | Ramsey Reset Test          | 0.334353  | 0.6073   |

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات Eviews-10

يبين الجدول رقم (06) نتائج الاختبارات التشخيصية لنموذج ARDL وتشمل كل من اختبار الارتباط الذاتي للبواقي (Serial Correlation LM test) (BREUSCH, Testing for autocorrelation in dynamic linear models, 1978)، اختبار التوزيع الطبيعي (Jarque- Bera) (JARQUE & BERA, 1980)، اختبار عدم ثبات التباين لكل من (Breusch-Pagan-Godfrey) (BREUSCH & PAGAN, 1979) و (ARCH) (ENGLE, 1982) واختبار مدى ملائمة تحديد النموذج المقدر من حيث الشكل الدالي (Ramsey Reset Test) (الرفيعي، عبد المحمدي، و الخليفة، 2019) فمن خلال اختبار الارتباط الذاتي للبواقي يتضح أن قيمة الاحتمال ( $P\text{-value}=0.4833$ ) أكبر من 5% مما يدل على قبول الفرضية العدمية التي

مفادها عدم وجود ارتباط ذاتي للبواقي. كما يشير اختبار التوزيع الطبيعي أن قيمة الاحتمال أكبر من 5% (P-value= 0.942052) مما يعني أن الأخطاء العشوائية تتبع التوزيع الطبيعي،

ومن خلال اختبار عدم ثبات التباين Heteroskedasticity Test، حيث قدرت قيمة الاحتمال الخاصة بإحصائي Breusch-Pagan-Godfrey و ARCH ب (P-value=0.4861) و (P-value=0.1431) على التوالي مما يدل على رفض الفرضية البديلة وقبول الفرضية العدمية التي مفادها تجانس في تباين البواقي، وأما بالنسبة لاختبار مدى ملائمة تحديد النموذج المقدر من حيث الشكل الدالي يتضح أن القيمة الاحتمالية للاختبار (P-value=0.673) أكبر من 5% وهذا ما يدل على قبول الفرضية العدمية القائلة بصحة الشكل الدالي اللوغاريتمي المستخدم في الدالة.

### 3.8. نتائج اختبار الاستقرار الهيكلي لنموذج ARDL

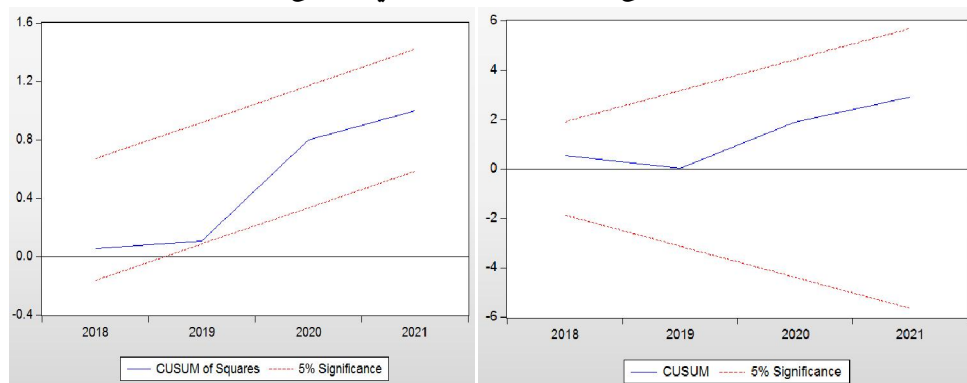
إن وجود التكامل المشترك لا يعني بالضرورة أن المعلومات مستقرة، ولهذا السبب يجب القيام باختبار الاستقرار الهيكلي لمعلومات الأجلين القصير والطويل والمتمثل في : اختبار المجموع التراكمي للبواقي المتابعة (Cumulative Sum of Recursive Residual, CUSUM) واختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي المتابعة (Cumulative Sum of Square Residual, CUSUMSQ Recursive) والهدف منه التأكد من وجود استقرار بين متغيرات الدراسة وانسجام بين نتائج المدى القصير والطويل (Benanaya & Bakdi, 2017)، ومن خلو البيانات المستخدمة من التغيرات الهيكلية عبر الزمن (بورجة وزرواط، 2020).

وتتمثل فرضيات اختبار الاستقرار الهيكلي فيما يلي (BAHMANI-OSKOOEE & NG, 2002) :

الفرضية العدمية : المعلومات مستقرة .

الفرضية البديلة : المعلومات غير مستقرة.

### الشكل 2. نتائج اختبار الاستقرار الهيكلي لنموذج ARDL



المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات Eviews-10

من خلال الشكل (02) يتضح أن كل من اختبار CUSUM واختبار CUSUM of Squares تعبر وسط خطي داخل حدود المنطقة الحرجة وهذا ما يدل على انسجام في نتائج النموذج في المدى القصير والمدى الطويل ومن هنا يتم قبول الفرضية العدمية القائلة بأن معلمات النموذج مستقرة عند حدود 5%.

### 3.9. نتائج الدراسة

توصلت الدراسة القياسية إلى مجموعة من النتائج من بينها: للواردات الغذائية، القطاع الزراعي، التضخم أثر إيجابي على الأمن الغذائي المستدام أما بالنسبة للتغير المناخي، النمو الاقتصادي وسعر الصرف أثر سلبي على الأمن الغذائي المستدام في المدى القصير.

أما في المدى الطويل فكان للواردات الغذائية تأثير إيجابي على الأمن الغذائي المستدام وهذا راجع لاعتماد الجزائر على الواردات الغذائية بنسبة كبيرة في تحقيق أمنها الغذائي لأنها مازالت تعاني من الفجوة الغذائية (الإنتاج الغذائي أقل من الطلب الغذائي)، كما كان للقطاع الزراعي أثر إيجابي على الأمن الغذائي المستدام وهذا راجع إلى أن الجزائر تعتمد على القطاع الزراعي كقطاع أساسي لمصدر الغذاء والمواد الأولية للصناعات الغذائية واعتباره قطاع استراتيجي لتحقيق الأمن الغذائي المستدام. أما بالنسبة للتغير المناخي فكان له أثر سلبي على الأمن الغذائي المستدام، فالجزائر تعاني من المشاكل البيئية وخاصة ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض في كمية تساقط الأمطار، وبحكم أنها تعتمد بشكل كبير على القطاع الزراعي في تحقيق أمنها الغذائي إلا أن هذا القطاع يعتبر من بين أكثر القطاعات عرضة لتأثير التغيرات المناخية لاعتماده على حالة الطقس والمناخ. كما كان لسعر الصرف أثر سلبي على الأمن الغذائي المستدام، فالجزائر تعتمد بشكل كبير على الواردات الغذائية في تحقيق أمنها الغذائي، فانخفاض قيمة العملة المحلية مقابل العملات الأجنبية له تأثير سلبي على إمكانية وصول الغذاء وتوافره في الجزائر.

### 4. خاتمة

تهدف هذه الدراسة إلى التحليل القياسي للعلاقة الديناميكية بين الأمن الغذائي ومجموعة من العوامل (الواردات الغذائية، التغير المناخي، القطاع الزراعي، النمو الاقتصادي، التضخم وسعر الصرف) في الجزائر باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة ARDL خلال الفترة 1990-2021. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة هي كالتالي:

- استقرار متغير سعر الصرف من الدرجة  $I(0)$  وأما باقي المتغيرات (الأمن الغذائي، واردات الغذاء، التغير المناخي، القطاع الزراعي، النمو الاقتصادي والتضخم) كلها مستقرة من الدرجة  $I(1)$ ؛
- أثبتت نتائج اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج الحدود Bound Test إلى وجود علاقة تكامل مشتركة طويلة الأجل بين المتغيرات التفسيرية والأمن الغذائي المستدام؛

- توصلت الدراسة إلى وجود علاقة موجبة بين الواردات الغذائية، القطاع الزراعي والأمن الغذائي المستدام في الأجل الطويل وتعتبر هذه النتائج منطقية إلى حد ما فالجزائر تعتمد على القطاع الزراعي كقطاع حيوي لتوفير الغذاء إلا أنها مازالت تعاني من التبعية الغذائية حيث تستورد العديد من المواد الغذائية رغم قدرتها على إنتاجها محليا. كما يمكن تفسير العلاقة العكسية للتغيرات المناخية مع الأمن الغذائي المستدام في الأجل الطويل بتأثير التغيرات المناخية خاصة على المحاصيل الزراعية فبعض المنتجات تتأثر بارتفاع درجة الحرارة الموسمية بينما يكون الأثر إيجابيا على محاصيل أخرى. كما أن لسعر الصرف أثر سلبي على الأمن الغذائي المستدام. فباعتبار الجزائر تعتمد بشكل كبير على الواردات الغذائية في تحقيق أمنها الغذائي، فانخفاض قيمة العملة المحلية مقابل العملات الأجنبية له تأثير سلبي على إمكانية تحقيق الأمن الغذائي ؛
  - إن معامل تصحيح الخطأ  $CointEq(-1) = -0.532149$  سلبي وذو دلالة إحصائية عند مستوى 1% مما يؤكد على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل. أما قيمته 0.532149 تقيس سرعة العودة إلى وضع التوازن في الأجل الطويل، فإذا انحرف الأمن الغذائي خلال الفترة القصيرة الأجل في الفترة السابقة ( $t-1$ ) عن قيمته التوازنية الطويلة الأجل فإنه يتم تصحيح ما يعادل 53.2149% من الاختلال في الفترة  $t$  إلى أن يصل إلى التوازن في المدى الطويل ؛
  - توصلت الدراسة إلى أن للواردات الغذائية، القطاع الزراعي، التضخم أثر إيجابي على الأمن الغذائي المستدام في المدى القصير في حين هناك علاقة عكسية للتغيرات المناخية وسعر الصرف والأمن الغذائي المستدام ؛
  - أظهرت كل من الاختبارات التشخيصية التالية: اختبار الارتباط الذاتي للبواقي (Serial Correlation LM test)، اختبار التوزيع الطبيعي (Jarque-Bera)، اختبار عدم ثبات التباين (Breusch-Pagan-Godfrey و ARCH) واختبار مدى ملائمة تحديد النموذج المقدر من حيث الشكل الدالي (Ramsey Reset Test) أن النموذج خال من المشاكل القياسية ؛
  - أثبتت نتائج اختبار المجموع التراكمي للبواقي المتابعة (Cumulative Sum of Recursive Residual, CUSUM) واختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي المتابعة (Cumulative Sum of Square Residual, CUSUMSQ) Recursive إلى أن هناك انسجام في نتائج النموذج في المدى القصير وال المدى الطويل.
- وفي الأخير يمكننا اقتراح بعض التوصيات وذلك من أجل تحقيق أمن غذائي مستدام في الجزائر وهي كالتالي :
- النهوض بالقطاع الزراعي باعتباره المصدر الحيوي للغذاء في الجزائر.
  - الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية والبشرية بهدف التخلص من التبعية الغذائية.
  - الاستفادة من تجارب الدول الرائدة في الاستثمار في الزراعة الذكية.
  - العمل على وضع استراتيجيات فعالة لمواجهة الآثار السلبية للتغيرات المناخية.

## 5. قائمة المصادر والمراجع

- شيماء أحمد حنفى. (2019). تقدير أثر المتغيرات الاقتصادية الكلية على الأمن الغذائي في مصر. *مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية*، 12 (02).
- سارة بورجة، وفاطمة الزهراء زرواط. (2020). دراسة قياسية لمصادر النمو الاقتصادي في الجزائر باستخدام منهجية محاسبة النمو ونموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة. *مجلة البشائر الاقتصادية*، 06 (01)، 709.
- صليحة مفتاح، عبد القادر ناصور، ومهدي بوشطارة. (2021). تحليل التكامل المشترك بين المتغيرات الاقتصادية الكلية وتدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر في الجزائر للفترة 1996-2016 (منهجية ARDL). *مجلة دفاتر بواذكس*، 10 (01)، 301-302.
- عادل مختاري، امحمد بن البار، ومهي بوريش. (2021). صافي تدفقات رؤوس الأموال الأجنبية المباشرة وإجمالي الناتج المحلي في الجزائر: دراسة اقتصادية قياسية باستخدام نماذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المبطأة. *مجلة المنتدى للدراسات والابحاث الاقتصادية*، 05 (02)، 267.
- فالحة قطاب. (2023). قياس أثر تقلبات الأسعار العالمية على فجوة الغذاء في الجزائر باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة (ARDL) خلال الفترة (من 2000 إلى غاية 2021). *الأفاق للدراسات الاقتصادية*، 08 (01)، 153-154.
- فتخار محمد مناجي الرفيعي، ناظم عبدالله عبد الحمدي، ومالك علام عفات الخليفوي. (2019). استقرارية دالة الطلب على الأرضة النقدية الحقيقية في الاقتصاد العراقي في إطار أنموذج (ARDL) للمدة (1985-2015). *ECONOMICS AND ADMINISTRATION STUDIES JOURNAL (EASJ) (formerly AL-DANANEER JOURNAL)*، 01 (15)، 73.
- مبروك قويسبي، وكمال بن موسى. (2022). تحديات الأمن الغذائي في الجزائر وسبل تحقيقه. *مجلة إقتصاد المال والأعمال*، 07 (02)، 431.
- محمد غزغاري. (2023). دور اقتصاد المعرفة في دعم نمو قطاع الصناعة التحويلية في الجزائر خلال الفترة 1990-2021 - دراسة قياسية باستخدام نموذج Ardl. *مجلة الإبداع*، 13 (01)، 268.
- نجات عيسى، وفضيلة فراحي. (2022). دراسة أثر التمويل الإسلامي في البورصة الماليزية على النمو الاقتصادي باستخدام منهجية اختبار الحدود. *مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا*، 18 (30)، 229.
- وسيلة واعر، وقرمية دوفي. (2021). دراسة تحليلية لوضعية الأمن الغذائي العربي في ظل مؤشرات الأمن الغذائي العالمي خلال الفترة 2009-2018. *مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة*، 08 (02)، 67.
- APPLANAU, S. D., Abu Bakr, N. A., & BAHARUDIN, A. H. (2014). An econometric analysis of food security and related macroeconomic variables in Malaysia: A vector autoregressive approach (VAR). *UMK Procedia*, 01.
- BAHMANNI-OSKOOEE, M., & NG, R. C. (2002). Long-Run Demand for Money in Hong Kong: An Application of the ARDL Model. *International Journal of Business and Economics*, 01 (02), 154.
- Benanaya, D., & Bakdi, M. (2017). Foreign Direct Investment And Economic Growth In Algeria: An Application Of Auto-regressive Distributed Lag (ardl) Bounds Testing Approach. *مجلة الباحث*، 17 (17)، 26.
- BREUSCH, T. S. (1978). Testing for autocorrelation in dynamic linear models. *Australian economic papers*, 17 (31).
- BREUSCH, T. S., & PAGAN, A. R. (1979). A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrica: Journal of the econometric society*.

- DEVESH, S., IBRAHIM, O. A., & ABHISHEK, N. (2023). Determinants of Food Security in the GCC: A Cointegration Approach With an Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Model. *ES Food & Agroforestry*, 12.
- EL ABOUDI, S., ALLAM, I., & EL BAKKOUCHI, M. (2023). ARDL modeling and analysis of the impact of the interaction between the exchange rate and inflation on economic growth in Morocco. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 04(05), 177.
- ENGLE, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica: Journal of the econometric society*.
- ENILOLOBO, O. S., NNOLI, T. I., & OLOWO, S. O. (2022). Determinants of food security in Nigeria. *Acta Universitatis Danubius. Oeconomica*, 18(03).
- HUSEYNOV, R. (2019). Multidimensional determinants of national food security in Azerbaijan: An application of the ARDL approach. *Problems of World Agriculture/Problemy Rolnictwa Światowego*, 19(1827-2020-146).
- JARQUE, C. M., & BERA, A. K. (1980). Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. *Economics letters*, 06(03).
- Jeder, H., Hattab, S., & Frija, I. (2020). An econometric analysis for food security in Tunisia. *New Medit: Mediterranean Journal of Economics, Agriculture and Environment= Revue Méditerranéenne d'Economie Agriculture et Environnement*, 19(04).
- PESARAN, M. H., & SHIN, Y. (1995). *An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis* (Vol. 9514). Cambridge, UK: Department of Applied Economics: University of Cambridge.
- Pesaran, M. H., SHIN, Y., & SMITH, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(03), 289-326.
- Wahab, N. T., & APPLANAIIDU, S.-D. (2015). An econometric analysis of food security determinants in Malaysia: A vector error correction model approach (VECM). *Asian Social Science*, 11(23).

## الملحق 1. نتائج تقدير نموذج ARDL

Dependent Variable: FPI  
 Method: ARDL  
 Date: 10/29/23 Time: 00:27  
 Sample (adjusted): 1993 2021  
 Included observations: 29 after adjustments  
 Maximum dependent lags: 3 (Automatic selection)  
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)  
 Dynamic regressors (3 lags, automatic): FIMP CC LCER GDPPR INF EXCH

Fixed regressors: C  
 Number of models evaluated: 12288  
 Selected Model: ARDL(3, 2, 2, 2, 3, 3, 3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.* |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| FPI(-1)            | 1.013504    | 0.222511              | 4.554857    | 0.0104 |
| FPI(-2)            | -1.128349   | 0.378942              | -2.977627   | 0.0408 |
| FPI(-3)            | 0.582696    | 0.217576              | 2.678126    | 0.0553 |
| FIMP               | 0.559467    | 0.446368              | 1.253375    | 0.2783 |
| FIMP(-1)           | -0.281285   | 0.506435              | -0.555420   | 0.6082 |
| FIMP(-2)           | 1.296463    | 0.438838              | 2.954306    | 0.0418 |
| CC                 | -4.261389   | 2.836678              | -1.502246   | 0.2074 |
| CC(-1)             | -10.63704   | 3.629655              | -2.930592   | 0.0428 |
| CC(-2)             | -17.81967   | 4.530034              | -3.933673   | 0.0171 |
| LCER               | 6.27E-06    | 1.35E-06              | 4.650726    | 0.0097 |
| LCER(-1)           | 9.17E-06    | 3.48E-06              | 2.636092    | 0.0578 |
| LCER(-2)           | 1.70E-05    | 3.89E-06              | 4.358454    | 0.0121 |
| GDPPR              | -0.005148   | 0.002752              | -1.870720   | 0.1347 |
| GDPPR(-1)          | 0.005878    | 0.002872              | 2.046760    | 0.1101 |
| GDPPR(-2)          | -0.010961   | 0.004238              | -2.586260   | 0.0609 |
| GDPPR(-3)          | 0.012695    | 0.003604              | 3.523010    | 0.0244 |
| INF                | 1.550259    | 0.534119              | 2.902458    | 0.0440 |
| INF(-1)            | 0.035107    | 0.386683              | 0.090790    | 0.9320 |
| INF(-2)            | -1.708337   | 0.463637              | -3.684642   | 0.0211 |
| INF(-3)            | 0.155246    | 0.251485              | 0.617318    | 0.5704 |
| EXCH               | -0.761288   | 0.232636              | -3.272449   | 0.0307 |
| EXCH(-1)           | 0.103958    | 0.180563              | 0.575743    | 0.5956 |
| EXCH(-2)           | -0.518116   | 0.184483              | -2.808478   | 0.0484 |
| EXCH(-3)           | 0.203161    | 0.140684              | 1.444094    | 0.2222 |
| C                  | 878.9628    | 283.4309              | 3.101154    | 0.0362 |
| R-squared          | 0.998941    | Mean dependent var    | 69.78862    |        |
| Adjusted R-squared | 0.992589    | S.D. dependent var    | 27.29844    |        |
| S.E. of regression | 2.350002    | Akaike info criterion | 4.289846    |        |
| Sum squared resid  | 22.09004    | Schwarz criterion     | 5.468549    |        |
| Log likelihood     | -37.20277   | Hannan-Quinn criter.  | 4.659001    |        |
| F-statistic        | 157.2627    | Durbin-Watson stat    | 2.673421    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000087    |                       |             |        |

للاستشهاد بهذا المقال وفق طريقة (APA) :

بن شهيدة سارة. (2024). محددات الأمن الغذائي المستدام في الجزائر - دراسة قياسية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة ARDL خلال الفترة 1990-2021. *مجلة الاقتصاد الجديد*. المجلد 15 / العدد 01 - 2024.