



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة سطيف 1 فرحات عباس  
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير



## القسم: علوم اقتصادية

مذكرة

مقدمة ضمن متطلبات الحصول على شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية  
تخصص: اقتصاد كمي

الموضوع:

نمذجة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار  
الأمريكي خلال الفترة جانفي 2000 إلى ديسمبر 2023  
بإستخدام نماذج ARCH-GARCH

تحت إشراف:  
بن عمرة عبد الرزاق

إعداد الطالب (ة):  
خليفة شليحي رحمة

تاريخ المناقشة: 2025/06/29

لجنة المناقشة		
الرئيس	زيات عادل	أستاذ
المشرف	بن عمرة عبد الرزاق	أستاذ محاضر ب
المناقش	بوحصان لامية	أستاذ محاضر ب





الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة سطيف 1 فرحات عباس  
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير



القسم: علوم اقتصادية

مذكرة

مقدمة ضمن متطلبات الحصول على شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية  
تخصص: اقتصاد كمي

الموضوع:

نمذجة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار  
الأمريكي خلال الفترة جانفي 2000 إلى ديسمبر 2023  
بإستخدام نماذج ARCH-GARCH

تحت إشراف:  
بن عمرة عبد الرزاق

إعداد الطالب (ة):  
خليفة شليحي رحمة

تاريخ المناقشة: 2025/06/29

لجنة المناقشة		
الرئيس	زيات عادل	أستاذ
المشرف	بن عمرة عبد الرزاق	أستاذ محاضر ب
المناقش	بوحسان لامية	أستاذ محاضر ب

## الشكر

الحمد لله الذي وفقني لإتمام هذا العمل العلمي المتواضع، وسهّل لي سبل البحث والكتابة حتى بلغت هذه المرحلة.

ولا يفوتني أن أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان لأستاذي المشرف بن عمرة عبد الرزاق، على ما بذله من جهد وما قدمه لي من دعم وتوجيه طيلة فترة إعداد هذه المذكرة، فكان خير معين وموجه، فله مني كل التقدير والعرفان.

## إهداء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات...

إلى أرواح شهداء الجزائر الأبرار، الذين ضحّوا بأنفسهم من أجل أن نحيا أحرارًا، أهدي هذا العمل وفاءً وعرفانًا لما قدّموه.

إلى أمي العزيزة، نبع الحنان والدعاء، شكرًا لصبرك ودعمك اللامحدود.

إلى أبي الكريم، قدوتي في الحياة، ومصدر قوتي وعزيمتي.

إلى أختاي الغاليتين، اللتين كانتا لي عونًا وسندًا في كل مراحل حياتي.

إلى أخي العزيز، شكرًا لوجودك الدائم ودعمك الصادق.

لكم جميعًا، أهدي ثمرة هذا المشوار المتواضع، بكل الحب والامتنان.

فهرس المحتويات	
-	الشكر
-	الإهداء
I	فهرس المحتويات
IIV	فهرس الجداول
IV	فهرس الأشكال
VI	فهرس الملاحق
VII	قائمة المختصرات
أولاً: الإطار العام للدراسة	
أ	تمهيد
ب	1- مشكلة الدراسة و أسئلتها
ب	2- أهداف الدراسة
ج	3- أهمية الدراسة
ج	4- حدود الدراسة
ج	5- صعوبات الدراسة
ج	6- نموذج الدراسة
د	7- التعريفات الإجرائية
ثانياً: أدبيات الدراسة	
1	تمهيد
19-2	1- أدبيات نظرية حول سعر الصرف
11-2	1-1- عموميات حول سعر الصرف
2	1-1-1- تعريف سعر الصرف
3	1-1-2- أساليب تسعير سعر الصرف
3	1-1-3- وظائف سعر الصرف
4	1-1-4- أشكال سعر الصرف
5-7	1-2- تقلبات سعر الصرف و العوامل المؤثرة فيه
5	1-2-1- تعريف تقلبات سعر الصرف
6	1-2-2- العوامل المؤثرة في سعر الصرف
7-11	1-3- تطور سعر الصرف في الجزائر

7	1-3-1- المرحلة الأولى: نظام الربط بالفرنك الفرنسي (1964 - 1973)
8	2-3-1- المرحلة الثانية: الربط بسلة من العملات (1974 - 1986)
8	3-3-1- المرحلة الثالثة: الإنزلاق التدريجي الفترة الممتدة ما بين 1986/09 و 1987/03
10	4-3-1- المرحلة الرابعة: 1994-1987 (إصلاحات اقتصادية وتخفيضات متتالية)
10	5-3-1- المرحلة الخامسة: التعويم المدار بعد 1994 إلى يومنا هذا
18-12	2- الدراسات السابقة
12	1-2- الدراسات السابقة باللغة العربية
14	2-2- الدراسات السابقة الأجنبية
18	3- الفجوة البحثية
<b>ثالثا: الطريقة و الإجراءات</b>	
22	تمهيد
23	1- منهج الدراسة
23	3- مصادر جمع البيانات
28	4- أداة الدراسة
29	5- المعالجة الإحصائية المستخدمة
<b>رابعا: مناقشة نتائج الدراسة</b>	
31	تمهيد
31	1- وصف بيانات سعر الصرف الدينار الجزائري الشهرية
	1-2- منحى سلسلة عوائد سعر الصرف
32	2- مرحلة التشخيص
32	1-2- إختبار الإستقرارية لسلسلة عوائد سعر الصرف الدينار الجزائري REXCH
36	2-2- إختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة العوائد REXCH
39	2-3- إختبار قابلية سلسلة عوائد سعر الصرف للتنبؤ في المدى القصير
40	2-4- إختبار أثر ARCH/GARCH في سلسلة عوائد سعر الصرف REXCH
41	3- مرحلة التقدير و اختيار رتبة النموذج
45	4- مرحلة فحص دقة النموذج
45	4-1- إختبار مضاعف لاغرانج ARCH-GARCH (ARCH-LM)
50	5- مرحلة التنبؤ

خامسا : مناقشة النتائج و التوصيات	
53	1- النتائج
57	2- التوصيات
58	3- أفاق الدراسة
قائمة المراجع	
الملاحق	
الملخص باللغة العربية و اللغة الإنجليزية	

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
8	الأوزان الترجيحية لسلة العملات خلال الفترة بين 1974 و1987	(1-2)
11	تطور سعر صرف الدينار مقابل الدولار ما بين 1994-2001	(2-2)
31	بعض مقاييس الاحصاء الوصفي لسلسلة عوائد سعر صرف الدينار الجزائري	(1-4)
34	نتائج اختبار (ADF) لسلسلة عوائد سعر الصرف REXCH	(2-4)
35	نتائج اختبار (PP) لسلسلة عوائد سعر الصرف REXCH	(3-4)
38	اختبارات اخرى لطبيعية لسلسلة عوائد سعر الصرف REXCH	(4-4)
39	اختبار BDS لسلسلة عوائد سعر الصرف REXCH	(5-4)
40	إختبار نسبة التباين لسلسلة عوائد سعر الصرف REXCH	(6-4)
40	نتائج تقدير معادلة المتوسط	(7-4)
41	نتائج اختبار (ARCH-LM) لسلسلة عوائد سعر الصرف	(8-4)
42	معايير المفاضلة بين النماذج المقترحة	(9-4)
43	المفاضلة بين النموذجين (1) ARCH و (1.1) APGARCH من خلال معنوية المعلمات	(10-4)
44	نتائج تقدير نموذج ARCH(1) مع اخطاء توزيع GED	(11-4)
45	نتائج اختبار ARCH-LM لنموذج ARCH(1)	(12-4)

رقم الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
32	المنحنى البياني لسلسلة عوائد سعر الصرف <i>REXCH</i>	(1-4)
33	دالة الارتباط الذاتي و الارتباط الجزئي لسلسلة عوائد سعر الصرف	(2-4)
37	إختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة عوائد سعر الصرف <i>REXCH</i>	(3-4)
38	إختبار (Q-Q Plot) لسلسلة عوائد سعر الصرف <i>REXCH</i>	(4-4)
46	منحنى التباين الشرطي لقياس تقلب سعر الصرف	(5-4)
46	منحنى الانحراف المعياري لقياس تقلب سعر الصرف	(6-4)
51	التنبؤات الديناميكية باستخدام نموذج ARCH(1)	(7-4)
52	التنبؤات الساكنة باستخدام نماذج ARCH(1)	(8-4)

العنوان	الرقم
وصف بيانات سلسلة عوائد سعر الصرف الدينار الجزائري الشهرية	(01)
نتائج اختبار Dickey-Fuller	(02)
نتائج اختبار Phillips- Perron	(03)
نتائج تقدير نماذج ARCH-GARCH تحت فرضية ثلاثة توزيعات للأخطاء	(04)

المختصر	باللغة العربية	باللغة الأجنبية
DZD	الدينار الجزائري	Algerian Dinar
USD	الدولار الأمريكي	United States Dollar
EXCH	سعر الصرف	Exchange Rate
TR	سعر لصرف الحقيقي	Taux de change Reel
ADF	اختبار ديكي فولر المطور	Augmented Dickey-Fuller
PP	/	Phillips and Perron
REXCH	عوائد سعر الصرف	Exchange Rate Returns
MLE	المعقولية العظمى	Maximum Likelihood Estimators
BDS	/	Brok-Declhert Scheinkman Test
LM	مضاعف لاغرانج	Lagrange Multiplier
ARCH	نماذج الانحدار الذاتي المشروط بإختلاف التباين	AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity Model
GARCH	نماذج الانحدار الذاتي العام المشروط بإختلاف التباين	Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity Model
GARCH-M	نماذج الانحدار الذاتي العام المشروط بإختلاف التباين في المتوسط	GARCH in Mean
EGARCH	نماذج الانحدار الذاتي العام المشروط بإختلاف التباين الاسي	Exponential GARCH
GJR-GARCH	/	Glosten & Jagannathan & Runkle GARCH
APGARCH	نماذج الانحدار الذاتي العام المشروط بإختلاف التباين ذو القوى المتماثلة	Asymmetric Power GARCH
AIC	معيار معلومات اكيكي	Akaikes Information Crieterion
SIC	معيار معلومات شوارتز	Schwarz Information Crieterion
HQC	معيار المعلومات حنان-كوين	Hannan-Quinn nformation Crieterion

أولاً:

الاطار العام للدراسة

تُشكل أسعار الصرف محورياً أساسياً في الاقتصاد الحديث وتعد من المؤشرات الاقتصادية الحيوية التي تعكس بشكل مباشر الحالة الاقتصادية والمالية لأي دولة، لما لها من تأثيرات واسعة النطاق تطل التجارة الخارجية الاستثمارات الأجنبية، السياسات النقدية، والاستقرار الاقتصادي الكلي (Mahmoud Mesbahi, Rachid Toumache, 2019, p. 269). وقد اكتسبت دراسة أسعار الصرف أهمية متزايدة في العقود الأخيرة، خاصة في ظل الانفتاح المالي المتزايد والعولمة الاقتصادية، مما جعلها محل اهتمام الباحثين وصناع القرار على حد سواء. ومما لا شك فيه أن فهم سلوك أسعار الصرف وتحديد نمط تقلباتها يُعدّ شرطاً أساسياً لضبط السياسات الاقتصادية والمالية، كما يُساعد في اتخاذ قرارات رشيدة من قبل المستثمرين والمصدرين والمستوردين (Mahfoudi foud ,et la, 2022, p. 54).

يمثل سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي حالة دراسية جديرة بالاهتمام، بالنظر إلى أن الاقتصاد الجزائري اقتصاد ريعي يعتمد بشكل كبير على الصادرات النفطية والغازية التي تُسعر بالدولار (فريجة مراد، محمد قويدري، 2020، صفحة 113)، ولقد عرفت الجزائر خلال العقود الماضية عدداً من المراحل التي تميزت بتقلبات متفاوتة في أسعار صرف عملتها، نتيجة لتغيرات اقتصادية داخلية وخارجية متداخلة. فقد مرت البلاد بفترات استقرار نسبي تخللتها مراحل من التذبذب الحاد، وذلك بفعل عوامل مثل تقلبات أسعار النفط، الضغوط التضخمية، التغيرات في الاحتياطات الدولية القرارات السياسية والاقتصادية الكبرى (تومي بلال، تومي محمد، 2024، صفحة 523)، فضلاً عن السياق الدولي المتمثل في الأزمات المالية أو التوترات الجيوسياسية. كل هذه العوامل جعلت من سعر صرف الدينار مرآة تعكس حالة الاقتصاد الوطني في مواجهة بيئة دولية متقلبة وصعبة التوقع من هذا المنطلق، يُصبح تحليل سلوك سعر صرف الدينار الجزائري ومتابعة تطوراتهِ أمراً ذا أهمية استراتيجية ليس فقط لفهم أداء الاقتصاد الجزائري، بل أيضاً لتقييم فعالية السياسات الاقتصادية المطبقة.

في هذا السياق، ظهرت نماذج التقلبات من نوع ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) وامتدادها GARCH (Generalized ARCH) كأدوات منهجية فعالة لتحليل خصائص السلاسل الزمنية المالية خاصة تلك التي تتصف بالتقلبات العالية وعدم الاستقرار مثل أسعار الصرف فقد أظهرت العديد من الدراسات التطبيقية أن هذه النماذج قادرة على التقاط سمات التقلب المتمثلة في عدم التجانس الشرطي للتباين (Bahareh Amirshahi, Salim Lahmiri, 2023, p. 1)، وفترات الهدوء التي تعقبها فترات من التقلب الشديد، وهي سمات يصعب التقاطها بواسطة النماذج الخطية الكلاسيكية. وقد مكّنت هذه النماذج الباحثين من تقديم تنبؤات أكثر دقة للتقلبات المستقبلية، ما ينعكس إيجاباً على عملية اتخاذ القرار سواء من قبل السلطات النقدية أو الفاعلين في الأسواق المالية (Prajna Pramita ,et al, 2024, p. 413)

ومنه جاءت دراستنا الحالية التي تسعى إلى نمذجة وفهم ديناميكية تقلبات سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال فترة زمنية معينة، بالاعتماد على نماذج ARCH و GARCH.

### 1- مشكلة الدراسة وأسئلتها

من خلال ما طرحنا سابقا يمكننا صياغة مشكلة الدراسة كما يلي:

كيف يمكن نمذجة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة الممتدة من جانفي 2000 إلى ديسمبر 2023؟.

ولمعالجة هذه المشكلة قمنا بطرح التساؤلات الفرعية التالية؟:

- ما هي العوامل التي تؤثر في سعر الصرف والتي تؤدي إلى تقلباته في الجزائر؟.
- ما هو النموذج الأفضل من بين نماذج ARCH -GARCH لنمذجة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة (جانفي 2000 إلى ديسمبر 2023)؟.
- ما مدى ملائمة نماذج ARCH- GARCH المختلفة لتحليل ونمذجة تقلبات سعر الصرف في الجزائر بالمقارنة مع دول أخرى حسب ما تم تناوله في الدراسات السابقة؟.

### 2- فرضيات الدراسة

لغرض الإجابة عن الأسئلة السابقة نطرح الفرضيات الآتية:

- تعتبر تقلبات سعر الصرف نتيجة لتفاعل مجموعة من العوامل الاقتصادية وغير الاقتصادية التي تؤثر فيه.
- يعد نموذج APGARCH الافضل لنمذجة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة (جانفي 2000 إلى ديسمبر 2023)
- تعد نماذج ARCH -GARCH مناسبة لنمذجة تقلبات سعر الصرف في الجزائر.

### 3- أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- محاولة الإحاطة بمختلف الجوانب النظرية المتعلقة بسعر الصرف.
- السعي لإقترح نموذج قياسي لنمذجة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي باستخدام نماذج ARCH- GARCH لكي يساعد صناع القرار حول كيفية التعامل مع تقلبات أسعار الصرف.

• تقديم تنبؤات حول تقلبات سعر الصرف، بما يساعد على فهم طبيعة المخاطر المرتبطة بسوق الصرف.

#### 4- أهمية الدراسة

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من كونها تتناول تحليل تقلبات سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي، باعتباره من أبرز المتغيرات الاقتصادية المؤثرة على استقرار الاقتصاد الكلي. كما توفر الدراسة أداة كمية فعالة تساعد صنّاع القرار على فهم ديناميكية هذه التقلبات، مما يُسهم في صياغة سياسات اقتصادية أكثر مرونة وفعالية في مواجهة الصدمات الخارجية. وإلى جانب ذلك، تمكّن نتائج الدراسة السلطات النقدية والمؤسسات المستوردة والمصدّرة من تحسين قدرتها على التنبؤ بالتقلبات المستقبلية واتخاذ قرارات أكثر استنارة في إدارة المخاطر المالية.

#### 5- حدود الدراسة

تناولت الدراسة نمذجة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار حيث:

1- الحدود المكانية : الدراسة تركز على واقع الاقتصاد الجزائري.

2- الحدود الزمانية : تم حصر الدراسة خلال الفترة من جانفي 2000 إلى ديسمبر 2023.

3- الحدود الموضوعية : حاولت هذه الدراسة لنمذجة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الامريكي باستخدام نماذج ARCH - GARCH.

#### 6- صعوبات الدراسة

من بين الصعوبات التي وجهتها الدراسة هي :

- نقص البيانات الشهرية لسعر الصرف قبل عام 2008، مما حدّ من إمكانية التوسع في التحليل الزمني.
- ندرة الدراسات العربية التي تناولت موضوع نمذجة تقلبات سعر الصرف، والاعتماد بشكل أساسي على الدراسات الأجنبية.
- صعوبة الحصول على كتب ومراجع أجنبية متخصصة تشرح نماذج ARCH و GARCH بشكل مفصّل، مما قيّد الجانب النظري والتطبيقي في الدراسة.

7- نموذج الدراسة

تحاول الدراسة نمذجة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة الممتدة من جانفي 2000 إلى ديسمبر 2023 حيث تحتوي الدراسة على متغير واحد و هو سعر الصرف الذي يعتبر المتغير الرئيسي و قد تم نمذجة تقلباته باستخدام نماذج ARCH و GARCH.

8- التعريفات الإجرائية

- 1- سعر الصرف: يُقصد به السعر الشهري الرسمي المعلن من قبل البنك المركزي الجزائري لسعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة المدروسة (2008 فما بعد).
- 2- تقلبات سعر الصرف: التغيرات الشهرية في سعر صرف الدينار مقابل الدولار، والتي يتم قياسها باستخدام الانحراف المعياري أو التباين خلال فترة زمنية معينة.
- 3- نماذج ARCH و GARCH: نماذج قياسية تُستخدم لنمذجة تقلبات السلاسل الزمنية المالية.

ثانياً:

أدبيات الدراسة

## تمهيد

يُعتبر سعر الصرف من أهم المؤشرات الاقتصادية التي تعكس قوة العملة الوطنية مقارنة بالعملات الأجنبية حيث يلعب دوراً محورياً في تحديد القدرة التنافسية للدولة على المستوى الدولي. تتأثر أسعار الصرف بعدة عوامل مثل التوازن بين العرض والطلب، السياسات النقدية والمالية، التضخم، ومستوى النمو الاقتصادي.

يُعد استقرار سعر الصرف هدفاً استراتيجياً تسعى إليه الحكومات والبنوك المركزية، نظراً لتأثيره المباشر على التجارة الخارجية، الاستثمارات، والتضخم. غير أن تقلبات أسعار الصرف قد تؤدي إلى اضطرابات اقتصادية سواء من خلال ارتفاع تكلفة الواردات، أو تأثيرها على التدفقات المالية والاستثمارية.

في هذا الإطار، سنقدم نظرة شاملة حول مفهوم سعر الصرف، أنواعه، العوامل المؤثرة فيه، و مراحل تطوره في الجزائر كذلك وبغرض دعم الإطار النظري وتحليل ظاهرة تقلبات سعر الصرف، تمت الإشارة إلى مجموعة من الدراسات السابقة، العربية والأجنبية، التي اعتمدت على نماذج ARCH و GARCH في نمذجة هذه التقلبات، لما توفره من أدوات دقيقة في قياس تذبذب أسعار الصرف وفهم سلوكها عبر الزمن.

**1- أدبيات نظرية حول سعر الصرف**

من أجل الإحاطة الجيدة بمفهوم سعر الصرف و أهم أبعاده النظرية، تطرقت الأدبيات الإقتصادية إلى ثلاثة عناصر رئيسية تعد أساساً في بناء الإطار النظري لهذا المفهوم الإقتصادي وتتمثل هذه العناصر في:

- عموميات حول سعر الصرف
- تقلبات سعر الصرف و العوامل المؤثرة فيه
- تطور سعر الصرف في الجزائر

**1-1-1- عموميات حول سعر الصرف**

نظراً لأهمية سعر الصرف البالغة حيث يعتبر مركزاً محورياً في العديد من المعاملات الاقتصادية لجميع البلدان و أي تغير يطرأ عليه فهو يؤثر على العديد من متغيرات بشكل كبير سوف نتطرق هنا إلى التعرف على سعر الصرف و أنواعه والعوامل المؤثرة فيه.

**1-1-1-1- تعريف سعر الصرف**

هناك العديد من تعاريف لسعر الصرف منها:

«هو عدد الوحدات من عملة معينة الواجب دفعها للحصول على وحدة واحدة من عملة أخرى» (عبد الحميد، 2016، صفحة 19).

أي تم اعتبار إحدى العملتين سلعة و الأخرى ثمنها معناه تدخل آلية العرض و الطلب. (عبد الحميد، 2016، صفحة 19).

كذلك في تعريف آخر «هو عدد الوحدات النقدية التي تبدل به وحدة من العملة المحلية إلى أخرى اجنبية و هو بهذا يجسد أداة الربط بين الاقتصاد المحلي و باقي الاقتصاديات» (محمود عزت اللحام، مصطفى يوسف كافي، 2017، صفحة 101).

أيضاً يمكن النظر على أن سعر الصرف هو الأداة الرئيسية الذي تؤثر على العلاقة بين الأسعار المحلية و الاسعار الخارجية بشكل مباشر، فمن خلاله تزداد حركة الصادرات و الواردات (حميدات، 2005، صفحة 105).

و يعتبر أداة ربط بين الاقتصاد الوطني و باقي الاقتصاديات في العالم فهو يربط بين اسعار في الاقتصاد المحلي

و أسعارها في سوق العالمية، فالسعر المحلي و السعر الأجنبي مرتبطان من خلال سعر الصرف. (صابر بن عدنان والي، إيمان علاء كاضم، 2020، صفحة 113).

من خلال هذه تعاريف نجد ان سعر الصرف هو عدد الوحدات من العملة المحلية التي يمكن مبادلتها للحصول على وحدة واحدة من العملة الأجنبية كذلك يعد أداة فعالة يتم استعمالها في تسوية العديد من المعاملات الاقتصادية و تسهيلها.

### 1-1-2- أساليب تسعير سعر الصرف

هناك طريقتان لتحديد سعر العملات: مباشرة وغير مباشرة (عبد الحميد، 2016، صفحة 20):

- التسعير المباشر: يمثل عدد الوحدات من العملة الأجنبية التي يجب دفعها للحصول على وحدة واحدة من العملة الوطنية حيث يمكن القول أن الدينار الجزائري يقاس كما يلي:  
1 دينار جزائري = 0,00758 دولار أمريكي (Wise, 26 May 2025).

- التسعير غير مباشر: يمثل عدد الوحدات من العملة الوطنية الواجب دفعها للحصول وحدة واحدة من العملة الأجنبية تستعمل هذه الطريقة في جميع أنحاء العالم وبما في ذلك الجزائر أيضا.  
1 دولار أمريكي = 132.0519 دينار جزائري (بنك الجزائر، 26 ماي 2025).

### 1-1-3- وظائف سعر الصرف

- لدى سعر الصرف عدة وظائف يمارسها هي الوظيفة القياسية الوظيفة التطويرية الوظيفة التوزيعية:
- الوظيفة القياسية: يشكل سعر الصرف حلقة وصل بين الأسعار العالمية والمحلية، حيث يعكس القيمة الدولية للبضائع بالعملات الوطنية مقومة بالعملات الأجنبية. وبالتالي، يعد سعر الصرف أداة أساسية لقياس التجارة الخارجية وتقييم بعض العمليات التجارية بشكل مباشر (الزاوي، 2011، صفحة 04).
  - الوظيفة التطويرية: يلعب سعر الصرف دورًا أساسيًا في تعزيز صادرات محددة نحو أسواق معينة، حيث يساهم في تشجيع تلك الصادرات. وعلى الجانب الآخر، قد يؤدي إلى تقليص أو إلغاء بعض الفروع الصناعية، أو استبدالها بواردات ذات تكلفة أقل من المنتجات المحلية. كما يمكن توظيف سعر صرف مناسب لدعم استيراد سلع معينة، مما يؤثر بشكل مباشر على الهيكلة الجغرافية والسلعية للتجارة الخارجية للدولة (Mahfoudi foud ,et la, 2022, p. 55).

▪ الوظيفة التوزيعية: يؤدي سعر الصرف دوراً مهماً في توزيع الدخل والثروات على المستوى الدولي، وذلك لارتباطه القوي بالتجارة الخارجية. فمن خلال آلياته، تساهم التجارة الخارجية في إعادة توزيع الدخل القومي العالمي والثروات الوطنية بين مختلف الدول، مما يؤثر على التوازن الاقتصادي العالمي (الزاوي، 2016، صفحة 18).

#### 1-1-4 أشكال سعر الصرف

سعر الصرف الاسمي: تتحدد اتجاهات تقلبات هذا السعر من خلال الرقم القياسي لسعر الصرف الاسمي ( مؤشر سعر الصرف الاسمي) وهذا المؤشر يقوم بدور المقياس الذي يعكس متوسط حصيلة التقلبات في قيم العملات الاخرى بالنسبة لعملة واحدة (قانة، 2009، صفحة 11).

يتأثر سعر الصرف الاسمي بعدة عوامل، من بينها التغيرات في الأسعار الوطنية والدولية، ومستويات معدلات الفائدة، بالإضافة إلى العوامل النفسية التي تؤثر على سلوك الأسواق المالية.

سعر الصرف الحقيقي: يُعتبر سعر الصرف الحقيقي مؤشراً يستخدم غالباً لقياس التغير الفعلي في قيمة عملة معينة، حيث يُعرّف على أنه النسبة بين مستوى الأسعار العالمية للسلع القابلة للتداول والأسعار المحلية، بعد تحويلها إلى عملة موحدة (ألغالبي، 2011، صفحة 27).

يتم تحديد سعر الصرف الحقيقي باستخدام العلاقة التي تربط بين المستوى العام للأسعار في الدولة المحلية، والمستوى العام للأسعار في الدولة الأجنبية، وسعر الصرف الاسمي. وفقاً لهذه العلاقة، يُحسب سعر الصرف الحقيقي من خلال المعادلة التالية (طباش جمال، شطباني سعيدة، 2016، صفحة 315):

$$TR = E \frac{P'}{P}$$

حيث يعكس هذا المؤشر القدرة الشرائية للعملة المحلية مقارنة بالعملات الأجنبية بعد تعديلها وفقاً للفروقات في مستويات الأسعار.

سعر الصرف الفعلي: يشير سعر الصرف الفعلي إلى مؤشر يُستخدم لقياس متوسط التغير في قيمة عملة معينة مقارنةً بعدد من العملات الأخرى خلال فترة زمنية محددة. ويتم احتسابه كمعدل لعدة أسعار صرف ثنائية، مما يجعله أداةً لقياس مدى تحسن أو تراجع العملة الوطنية أمام مجموعة من العملات الأجنبية (حميدات، 2005، صفحة 76).

كما يُعرّف على أنه عدد الوحدات من العملة المحلية التي يتم دفعها أو استلامها مقابل إجراء معاملة دولية بقيمة وحدة واحدة، مع الأخذ في الاعتبار الرسوم الجمركية، والضرائب، والإعانات المالية (فراج الطيب، يوسف رشيد، 2022، صفحة 47).

سعر الصرف التوازني: هو السعر الذي يتحدد عند نقطة التقاء منحنى الطلب مع منحنى العرض للعملة، مما يجعله يحقق التوازن في سوق الصرف. ومع ذلك لكي يتحقق هذا السعر ليس بالأمر البسيط، حيث تؤثر عليه بعض من العوامل الاقتصادية مثل المعروض النقدي، وأسعار الفائدة، ومستوى الطلب الفعال. هذه العوامل مترابطة فيما بينها، مما يجعل من الصعب عزل تأثير كل متغير على حدة. ونتيجة لذلك، ظهرت نماذج مختلفة لمعالجة هذه التحديات، وكان من أبرزها النموذج الذي قدمه إدوارد، والذي يربط سعر الصرف التوازني بنسبة أسعار السلع القابلة للتداول إلى أسعار السلع غير القابلة للتداول (كامل، 2023، صفحة 27).

## 1-2-1- تقلبات سعر الصرف والعوامل المؤثرة فيه

1-2-1- تعريف تقلبات سعر الصرف: تشير تقلبات أسعار الصرف إلى التغيرات في سعر صرف العملات الدولية خلال فترة زمنية محددة (liu, 2024, p. 322) وعدم استقرار سعر الصرف يعني تراجع قيمة العملة المحلية باستمرار مقارنة بالعملات الأخرى، وهذا التقلب يؤثر بشكل كبير على مختلف مؤشرات الاقتصاد الكلي (Ahlam twati, yusef Masoud, 2024, p. 110).

وسبب ظهور هذه التقلبات هو تأثير سعر الصرف بعوامل يمكن تقسيمها إلى قسمين عوامل اقتصادية وعوامل غير اقتصادية فإن التأثير المشترك لهذه العوامل يؤدي إلى ظهور تقلبات سعر الصرف.

## 1-2-2- العوامل المؤثرة في سعر الصرف

### أ- العوامل الاقتصادية تتمثل في:

معدل التضخم: يؤثر التضخم المحلي بشكل مباشر على قيمة العملة في سوق الصرف، حيث تؤدي الأسعار المرتفعة الناتجة عن التضخم إلى انخفاض إقبال الأجانب على إستيراد السلع من ذلك البلد، مما يقلل الطلب على عملته. وفي المقابل يزداد عرض هذه العملة في السوق، مما يؤدي إلى تراجع قيمتها. وبالتالي فإن معدلات التضخم تؤثر على تغير سعر الصرف بين العملات المختلفة (عمران بن عيسى، عدالة العجال، 2018، صفحة 169).

أسعار الفائدة يرتبط سعر العملة بمعدل الفائدة، حيث إن الفروقات في أسعار الفائدة على المستويين المحلي والدولي تؤثر على تدفق رؤوس الأموال. فعندما تنخفض أسعار الفائدة محلياً، تزداد حركة رؤوس الأموال نحو

الخارج، مما ينعكس على حساب رأس المال، الادخار، الاستثمار، والإنتاج. هذا الاختلال في التوازن بين العرض والطلب يؤدي إلى نقص كبير في النقد الأجنبي، مما يرفع سعر الصرف ويضعف قيمة العملة المحلية (العظيم، 1997، صفحة 51).

الموازنة العامة تلعب الموازنة العامة للدولة دورًا مهمًا في تحديد أسعار الصرف، حيث إن تبني سياسة انكماشية عبر تقليل الإنفاق الحكومي يؤدي إلى تراجع مستوى الطلب وانخفاض النشاط الاقتصادي، مما يسهم في تقليل معدلات التضخم، الأمر الذي ينعكس إيجابيًا على قيمة العملة المحلية، مما يؤدي إلى ارتفاع سعر صرفها (مديحة، 2023، صفحة 17).

كمية النقود يرى فريدمان أن التغيرات في الأسعار ترتبط بشكل أساسي بالتغيرات المهمة في كمية النقود لكل وحدة من الناتج. ويؤكد أنه لم يسبق أن حدثت تغيرات كبيرة في مستوى الأسعار دون أن يصاحبها تغيير جوهري في كمية النقود بالاتجاه نفسه. ويعزو ذلك إلى عاملين رئيسيين: أولاً، تغيرات الإنتاج التي تُعد متغيرًا مستقلًا، حيث إنه إذا ظلت كمية النقود ثابتة بينما ارتفع حجم الإنتاج، فستميل الأسعار إلى الانخفاض بسبب تراجع كمية النقود لكل وحدة من الناتج. ثانيًا، التغير في كمية النقود التي يفضل الأفراد الاحتفاظ بها مقارنة بدخولهم، مما يؤثر بدوره على حركة الأسعار (الكريم، 2014، صفحة 291).

التغير في قيمة الصادرات والواردات: يؤثر التفاوت بين الصادرات والواردات على سعر صرف العملة، حيث يؤدي ارتفاع الصادرات مقارنة بالواردات إلى زيادة الطلب الأجنبي على العملة المحلية، مما يساهم في ارتفاع قيمتها ويعزز الاستيراد من الخارج. وعلى العكس، يؤدي انخفاض الصادرات إلى تراجع قيمة العملة. وبالتالي، فإن قيمة العملة في أي دولة تتأثر بحجم صادراتها مقارنة ب وارداتها، مما ينعكس على سعر الصرف صعودًا أو هبوطًا (ليندة، 2010، صفحة 253).

#### ب- العوامل غير الاقتصادية و تتمثل في:

الاضطرابات والحروب: تُعدُّ الإضطرابات السياسية والحروب من العوامل التي تؤثر على سعر الصرف، سواء على المدى القصير أو الطويل، حيث تؤدي إلى اضطراب الأوضاع الاقتصادية في مختلف القطاعات، مثل التجارة والصناعة والزراعة. كما أن زيادة الإنفاق العسكري وانخفاض كفاءة الاستثمارات بسبب تدمير أو تعطيل البنية التحتية يؤثران سلبيًا على الاقتصاد. بالإضافة إلى ذلك، فإن تراجع الصادرات وتزايد القيود الحكومية على موارد الصرف الأجنبي يساهمان في فقدان الثقة بالعملة المحلية (ألغالي، 2011، صفحة 81).

الإشاعات و الاخبار تؤثر خبرة المتعاملين في سوق العملات الأجنبية على تحديد اتجاه الأسعار واتخاذ القرارات المناسبة بشأنها، حيث يعتمدون على مهاراتهم وفهمهم لأوضاع السوق. كما أن أسعار الصرف تتأثر بقدرتهم التفاوضية والأساليب المستخدمة في تنفيذ معاملاتهم، إضافة إلى حجم التزاماتهم المالية، حيث يتطلب تغيير كبير في السعر لإقناع المتعاملين بزيادة حجم التزاماتهم إذا كانت مرتفعة، بينما يكون التأثير أقل إذا كانت الالتزامات منخفضة (محمود عزت اللحام، مصطفى يوسف كافي، 2017، صفحة 211).

خبرة المتعاملين: يتحدد اتجاه أسعار الصرف في سوق العملات الأجنبية بناءً على خبرة ومهارة المتعاملين فيه، حيث يقومون باتخاذ قراراتهم وفقاً لأوضاع السوق وتوقعاتهم لحركة الأسعار. كما أن الأساليب المستخدمة في تنفيذ العمليات المالية تؤثر على هذه الأسعار، إلى جانب حجم التزامات المتعاملين. فكلما زادت هذه الالتزامات، احتاج السوق إلى تغييرات كبيرة في الأسعار لجذبهم إلى زيادة حجم تعاملاتهم، بينما تكون التغييرات الطفيفة كافية إذا كانت التزاماتهم قليلة (ألغالي، 2011، صفحة 83).

**1-3-3- تطور سعر الصرف في الجزائر : شهد النظام النقدي في الجزائر عدة تطورات على شكل مراحل تعكس التغييرات الاقتصادية و السياسية التي مرت بها البلاد و هنا سنتعرف على هذه المراحل الخمسة.**

#### **1-3-1- المرحلة الأولى: نظام الربط بالفرنك الفرنسي (1964 - 1973)**

بعد حصول الجزائر على الاستقلال، طرأت تغييرات هامة على نظام صرف الدينار. في البداية، وبناءً على ما نص عليه تصريح 19 ماي 1962 المتعلق بالتعاون الاقتصادي والمالي مع فرنسا، واصلت الجزائر خلال الأشهر الأولى من استقلالها التعامل ضمن منطقة الفرنك الفرنسي، وفي عام 1963، اتخذت السلطات النقدية إجراءات لتنظيم المعاملات المالية مع الخارج، حيث تم فرض "الرقابة على الصرف" بهدف الحد من خروج رؤوس الأموال والحفاظ على احتياطي النقد الأجنبي. وقد رافق هذا الإجراء تطبيق سياسات تهدف إلى ضبط التجارة الخارجية وتقليص حجم الاستيراد (وليد، 2016، صفحة 26).

أما على مستوى العملة الوطنية، فقد تم في 10 أبريل 1964 الإعلان عن الدينار الجزائري كعملة رسمية للبلاد، حيث حددت قيمته آنذاك بـ 180 ملغ من الذهب الخالص. وبذلك، تم استبدال الفرنك الفرنسي الجديد بالدينار الجزائري بسعر صرف يعادل دينارًا جزائريًا واحدًا لكل فرنك فرنسي (دردوري لحسن، لقلطي لخضر، 2017، صفحة 127).

## 1-3-2- المرحلة الثانية: الربط بسلة من العملات (1974 - 1986)

خلال المرحلة الممتدة بين 1974 و1987، أدت التغيرات الاقتصادية العالمية، خاصة بعد أزمة 1973، إلى اضطرابات في التوازنات الاقتصادية الدولية، مما تسبب في عجز العديد من الدول الصناعية في ميزانها التجاري وتراجع احتياطياتها من النقد الأجنبي. كرد فعل على هذه التطورات، تم إجراء تغييرات جوهرية على النظام النقدي الدولي، حيث انهار نظام "برايتون وودز" بعد فقدان الذهب لدوره النقدي. ونتيجة لذلك، أصبح بإمكان الدول اختيار أنظمة الصرف التي تتماشى مع اقتصادها، مما أدى إلى تنوع هذه الأنظمة، وفيما يتعلق بالجزائر فقد تم تحديد سعر صرف الدينار الجزائري خلال تلك الفترة استناداً إلى سلة عملات تضم 14 عملة مختلفة، حيث تم منح كل عملة وزناً معيناً وفقاً لدورها في المعاملات الخارجية، كما ينعكس في ميزان المدفوعات. وشملت هذه العملات الدولار الأمريكي، الشيلينغ النمساوي، الفرنك الفرنسي، الفرنك البلجيكي، الجنيه الإسترليني، الفرنك السويسري، البيزيتا الإسبانية، الليرة الإيطالية، الدولار الكندي، الكورون الدنماركي، الكورون السويدي، المارك الألماني، الكورون النرويجي، والفلورين الهولندي. ومن المهم الإشارة إلى أن هذه السلة لم تكن وسيلة للدفع، بل كانت تستخدم فقط لتحديد سعر الصرف الرسمي للدينار الجزائري. (حميدات، 2005، صفحة 157)

## الجدول رقم (1-2): الأوزان الترجيحية لسلة العملات خلال الفترة بين 1974 و1987

العملة	الدولار الأمريكي	الفرنك الفرنسي	الفرنك السويسري	البيزيتا الإسبانية	المارك الألماني	الجنيه الإسترليني	الفلورين الأيرلندي	الكورون السويدية	الشيلينغ النمساوي	الفرنك البلجيكي	الدولار الكندي	الكورون النرويجي	الليرة الإيطالية
الوزن الترجيحي للعملة	40.15	29.2	2.25	2	11.5	3.85	1.5	1.5	0.5	2.5	0.75	0.1	4

المصدر: (حميدات، 2005، صفحة 155)

## 1-3-3- المرحلة الثالثة: الإنزلاق التدريجي الفترة الممتدة ما بين 1986/09 و1987/03:

تم خلال هذه الفترة إجراء تعديل طفيف على طريقة حساب معدل صرف الدينار مقارنة بالأساليب السابقة. حيث يعتمد التعديل الجديد على حساب التغير النسبي لكل عملة من عملات السلة مقابل الدولار الأمريكي، مع

اختيار القيمة الأكبر بين قيمتي أو كمخرج يعادل معدل الصرف السائد في سنة الأساس، بدلاً من استخدامه كمقام لحساب التغير النسبي، وذلك وفقاً للعلاقة التالية (حميدات، 2005):

$$(\$ / DA)_n - (\$ / DA)_0 ( + 1 ) \text{ مجموع التغيرات النسبية } \$ / j_i \text{ مرجحة بالمعامل } (a_i)$$

حيث:

$(\$ / DA)_n$ : سعر الصرف اليومي للدولار الأمريكي بالدينار الجزائري.

$(\$ / DA)_0$ : سعر الصرف الدولار الأمريكي بالنسبة للدينار الجزائري في سنة الأساس.

تحسب التغيرات النسبية للعملات التي تتكون منها السلة مقارنة بالدولار الأمريكي، ويتم اختيار القيمة الكبرى بين  $(\$ / j_{io})$  أو  $(\$ / j_{in})$  كعامل قسمة عند حساب التغير النسبي. بعد ذلك، يتم احتساب المتوسط المرجح لهذه التغيرات النسبية، حيث يتم ضرب كل تغير نسبي في الوزن المخصص لكل عملة داخل السلة، وهو ما يعكس أهمية كل عملة في حساب السعر النهائي.

يتم تحديد سعر الصرف اليومي للدولار الأمريكي مقابل الدينار الجزائري بإضافة المتوسط المرجح للتغيرات النسبية إلى سعر الصرف الأساسي المحدد في سنة 1974 على أن تأخذ القيمة الأكبر بين قيم المتغيرين  $\$ / j_{in}$  أو  $\$ / j_{io}$  كمقام لحساب التغير النسبي و تعطى المعادلة كالتالي:

$$\frac{(\$ / j_{io}) - (\$ / j_{in})}{(\$ / j_{in})} = \frac{(\$ / j_{io}) - (\$ / j_{in})}{(\$ / j_{io})}$$

مع العلم أن:

$\$$ : دولار أمريكي.

$J_i$ : كل عملة من العملات الصعبة الثلاثة عشر التي تكون سلة الدينار.

$\$ / J_{io}$ : سعر الدولار بالنسبة لكل عملة من العملات الأجنبية الأخرى المكونة للسلة سنة الأساس.

$\$ / J_{in}$ : سعر الدولار بالنسبة لكل عملة من العملات الأجنبية الأخرى التي تتكون منها سلة الدينار الجزائري السائد يوم التسعير .

أما أسعار الصرف الخاصة بالدينار الجزائري مقابل العملات الأخرى التي يحددها البنك المركزي، فتُحسب باستخدام طريقة أسعار الصرف المتقاطعة، مما يسمح بتحديد القيم بناءً على العلاقات بين مختلف العملات (رحيمة، 2014، صفحة 161).

### 1-3-4- المرحلة الرابعة: 1987-1994 (إصلاحات اقتصادية وتخفيضات متتالية)

شهدت هذه المرحلة سلسلة من الإصلاحات الاقتصادية التي بدأت بتخفيض تدريجي لقيمة الدينار الجزائري. ففي عام 1988، تم إصدار قانون استقلالية المؤسسات، تلاه قانون النقد والقرض عام 1990، وذلك في إطار التوجه نحو اقتصاد السوق. وخلال الفترة الممتدة من 1988 إلى 1991، تم تنفيذ سياسة تخفيض تدريجي لقيمة الدينار، حيث انخفض سعر صرفه أمام الدولار الأمريكي من 5.91 في 1988 إلى 18.47 في 1991، وهو ما يمثل تراجعاً بنسبة 22%. ويعزى هذا الانخفاض إلى الاتفاقية التي أبرمتها الجزائر مع صندوق النقد الدولي، نتيجة ضعف قدرتها على الحفاظ على استقرار عملتها بسبب التراجع في احتياطياتها من النقد الأجنبي، أما بين عامي 1992 و1994، فقد دخلت الجزائر مرحلة تخفيض واضح لقيمة الدينار، حيث أصدر مجلس النقد والقرض في سبتمبر 1991 قراراً يقضي بتقليص قيمته بنسبة 22%، مما أدى إلى انخفاض سعر الصرف ليصل في المتوسط إلى 21.83 في 1992 و23.34 في 1993 مقابل الدولار الأمريكي. واستمر هذا الاتجاه مع قرار جديد صادر عن المجلس ذاته، نصّ على تخفيض إضافي بنسبة 40.17%، وذلك ضمن إطار اتفاق آخر مع صندوق النقد الدولي. ونتيجة لهذا الإجراء، شهد الدينار الجزائري مزيداً من التراجع، حيث بلغ متوسط سعر صرفه السنوي في 1994 حوالي 35.06 مقابل الدولار الأمريكي (عمور مختار، عبد الله ياسين، 2023، صفحة 98).

### 1-3-5- المرحلة الخامسة: التعويم المدار بعد 1994 إلى يومنا هذا:

شهدت الجزائر منذ اتفاق إعادة جدولة المديونية الخارجية واتفاق التمويل الموسع مع صندوق النقد الدولي سلسلة من التخفيضات في قيمة عملتها الوطنية. ففي عام 1994، تم تخفيض قيمة الدينار بنسبة 40.17%، بعد أن كان قد فقد نصف قيمته عام 1990، بينما تراوح معدل التراجع بين 25% و30% خلال الفترة الممتدة من 1991 إلى 1993، وفي نفس العام تم تنفيذ تخفيض إضافي لقيمة الدينار على مرحلتين، ما بين أبريل وسبتمبر، ليصل إجمالي التراجع إلى 70%. كما شهدت هذه المرحلة تبني نظام "التعويم المدار"، حيث أصبح سعر الصرف يتم تحديده من خلال التفاعل بين البنك المركزي والبنوك التجارية. وبين 1995 و1998، سجل الدينار ارتفاعاً في سعر الصرف الفعلي الحقيقي بأكثر من 20%، لكنه سرعان ما انخفض بنسبة 13% بين 1998 و2001، واستمر هذا الاتجاه التنازلي طوال 16 شهراً اعتباراً من بداية عام 2002 (شعيب بونوة، خياط رحيمة، 2011، صفحة 124).

الجدول رقم (2-2): تطور سعر صرف الدينار مقابل الدولار ما بين 1994-2001

السنة	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
تغير سعر الصرف دج/\$	36.0	47.6	54.7	57.6	58.8	66.6	75.3	77.3
نسبة التغير %	-	%32.2	%14.9	%5.3	%2.1	%13.3	%13.1	%2.7

المصدر: (بلعزوز بن علي، 2008) الوحدة: دج

وفي جانفي 2003، اتخذ البنك المركزي قراراً جديداً بخفض قيمة الدينار بنسبة تراوحت بين 2% و5%. وكان الهدف من هذا الإجراء هو الحد من توسع الكتلة النقدية المتداولة في الأسواق الموازية، خاصة مع الفجوة المتزايدة بين السعر الرسمي للدينار وقيمه في السوق السوداء مقارنة بالعملات الأجنبية الرئيسية. وخلال الفترة الممتدة من جوان إلى ديسمبر 2003، شهد الدينار تحسناً طفيفاً، حيث ارتفعت قيمته أمام الدولار الأمريكي بنسبة 11%، كما ارتفع سعر الصرف الحقيقي الفعلي بنسبة 7.5%، أما في عام 2005، فقد بلغ سعر الصرف الرسمي للدينار الجزائري حوالي 73.36 مقابل الدولار الأمريكي، و91.30 مقابل الأورو. وفي 2006، انخفض سعر الصرف أمام الدولار ليصل إلى 72.65، بينما بقي مستقرًا نسبيًا أمام الأورو عند 91.24. وبحلول نهاية 2007، واصل الدينار تراجعاً أمام الدولار ليصل إلى 66.82، في حين شهد الأورو ارتفاعاً مقابل الدينار ليصل إلى 98.33 خلال الفترة نفسها (طباش جمال، شطباني سعيدة، 2016).

منذ منتصف عام 2014، شهدت أسعار البترول تراجعاً حاداً، وهو ما انعكس بشكل مباشر على الاقتصاد الجزائري، نظراً لاعتماده الكبير على العائدات النفطية. في هذا السياق، لجأت الدولة إلى تخفيض قيمة الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي كإجراء لمواجهة تداعيات هذا الانخفاض. كان الهدف الأساسي من هذه السياسة هو الحد من العجز في ميزان المدفوعات وزيادة الإيرادات العمومية، مما يتيح للدولة القدرة على الوفاء بالتزاماتها المالية، مثل دفع الأجور وتمويل النفقات العامة. ورغم أن الدولار نفسه فقد جزءاً من قيمته أمام بعض العملات الأجنبية الأخرى خلال هذه الفترة، إلا أن التأثير السلبي على سعر الصرف في الجزائر كان أكبر نظراً لاعتماد الاقتصاد المحلي على النفط كمصدر رئيسي للعملة الصعبة، مما جعل استقرار الدينار مرتبطاً بشكل وثيق بتقلبات أسعار النفط العالمية (وليد، 2016، صفحة 28).

وفي الفترة الممتدة من 2014 إلى 2023، واصلت الدولة الجزائرية التحكم في سعر الصرف من خلال بنك الجزائر الذي اعتمد على نظام سعر صرف مرن مُدار، حيث يتم تحديد السعر الرسمي عبر تدخلات تهدف إلى توجيه السوق وفق الأهداف الاقتصادية للدولة، دون تحرير كامل لسعر الدينار (بنك الجزائر، 2017). بين 2014 و2017، تم تخفيض الدينار تدريجياً لمواجهة تراجع احتياطي النقد الأجنبي، مع محاولة دعم بعض الواردات الأساسية للحفاظ على استقرار السوق الداخلية. وخلال 2017 إلى 2019، استمرت الضغوط على الميزانية العامة، ما دفع السلطات إلى الإبقاء على سياسة التخفيض التدريجي للدينار، مع بداية الحديث عن ضرورة تنويع الاقتصاد، رغم أن الاعتماد الكبير على المحروقات ظل قائماً (وزارة المالية الجزائرية، 2019).

مع حلول 2020 وظهور جائحة كوفيد-19 والانخفاض الحاد في أسعار النفط، واجه الاقتصاد الوطني أزمة مزدوجة، دفعت السلطات إلى مزيد من تخفيض قيمة الدينار، بالإضافة إلى التحكم الصارم في الواردات وترشيد استخدام احتياطات الصرف، وهو ما زاد من اتساع الفارق بين السعر الرسمي وسعر السوق الموازية (IMF, 2021). وفي الفترة من 2021 إلى 2023، وبفضل تحسن نسبي في أسعار المحروقات العالمية، شهدت الجزائر بعض الانتعاش في احتياطياتها من النقد الأجنبي، ما خفف جزئياً من الضغوط على الدينار، إلا أن سياسة إدارة سعر الصرف بقيت حذرة. فقد واصل بنك الجزائر ضبط سعر الدينار عبر التدخل في السوق للحفاظ على التوازنات الاقتصادية الكلية، مع محاولات متواضعة لتنويع مصادر النقد الأجنبي من خلال تشجيع بعض الصادرات خارج قطاع المحروقات (بنك الجزائر، 2023). ومع ذلك، ظل سعر صرف الدينار الجزائري خلال هذه المرحلة حساساً للتقلبات العالمية في أسعار النفط، مما حافظ على ارتباطه الوثيق بالظروف الخارجية رغم محاولات الإصلاح الاقتصادي الداخلي.

## 2- الدراسات السابقة

### 2-1- الدراسات السابقة باللغة العربية

- دراسة الباحثان : (طارق محمد الرشيد.رماح عبد الرحيم، 2022)

تم نشر هذا المقال سنة 2022 بعنوان "استخدام نماذج GARCH المتناظرة وغير المتناظرة للتنبؤ بتقلبات سعر صرف الجنيه السوداني خلال الفترة (1960-2021)".

هدفت الدراسة إلى قياس تقلبات سعر الصرف في السودان خلال الفترة 1960-2021 باستخدام نماذج GARCH المتناظرة وغير المتناظرة. افترضت الدراسة عدم استقرار سلسلة سعر الصرف، وأن أثر الصدمات على تذبذب سعر الصرف عميق ويستمر لفترات طويلة، لإختبار هذه الفرضيات، إعتد الباحثان على المنهج

القياسي باستخدام نماذج GARCH المتناظرة وغير المتناظرة. و من أهم النتائج التي أظهرتها الدراسة أن أفضل نموذج متناظر هو GARCH(2,1) بتوزيع طبيعي أما بالنسبة لأفضل نموذج غير متناظر هو EGARCH(1,2) بتوزيع العام للأخطاء GED كذلك أوضحت الدراسة أن الصدمات الموجبة أقوى من السالبة وأن أفضل نموذج للتنبؤ بسعر صرف السودان هو EGARCH(1,2).

- دراسة الباحث : (طالب أحمد، 2019)

نشر هذا المقال سنة 2019 بعنوان "نمذجة تقلبات سعر صرف الليرة السورية مقابل الدولار الأمريكي باستخدام نماذج GARCH"

هدفت الدراسة إلى نمذجة تقلبات سعر صرف الليرة السورية مقابل الدولار الأمريكي باستخدام نموذج (GARCH)، وذلك خلال الفترة من جانفي 2007 إلى ديسمبر 2008. كما هدفت إلى تحليل أثر الصدمة على تذبذب سعر الصرف ومدى كفاءة نماذج GARCH في تفسير تلك التقلبات، إضافة إلى اقتراح نموذج قياسي من نوع GARCH(p,q).

ولقد توصلت الدراسة إلى أن نموذج GARCH(1,1) هو الأنسب لنمذجة تقلبات سعر صرف الليرة السورية مقابل الدولار الأمريكي. ايضاً هناك أثر معنوي لكل من صدمة ARCH و GARCH على تقلبات سعر الصرف، مما يشير إلى أن الصدمات السابقة لها تأثير مستمر على التذبذبات المستقبلية. كما تبين أن أثر الصدمة على التقلبات كبير ويستمر لفترات طويلة، مما يعني أن التباين المستقبلي لسعر الصرف يعتمد بشكل مستمر على الصدمات السابقة.

- دراسة الباحثان : (حنان تلمساني .جمال زودون، 2017)

تم نشر هذا المقال سنة 2017 بعنوان "نمذجة قياسية لتطايير سعر الصرف الدينار الجزائري بالنسبة لعملة الدولار الأمريكي باستعمال نماذج ARCH و ARIMA"

هدفت هذه الدراسة إلى بناء نموذج قياسي يسمح بدراسة تطايير سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي ببيانات شهرية من سنة 1990 إلى 2013 ، باستخدام الأساليب والتقنيات المتاحة في بناء النموذج، كما يهدف هذا البحث إلى مقارنة بين نماذج ARIMA ونماذج ARCH والتنبؤ بأسعار الصرف.

ومن خلال نتائج تقدير النموذج اتضح ان معاملات الانحدار الذاتي المرتبطة بمربع الخطأ المؤخر تختلف جوهريا عن الصفر، وبالتالي السيرورة محل الدراسة قابلة للتبرير أو التمثيل بنموذج ARCH و من أجل تقدير معادلة التباين، فقد قمنا بتقدير النماذج التالية :

GARCH(0,2)- EGARCH (1,1) - GRACH (1,1) - ARCH 3 - ARCH 2- ARCH 1

و قد إتضح بأن النموذج المقبول لتمثيل التباين الشرطي لسعر الصرف هو النموذج (0,2) GARCH.

دراسة الباحث : (كبير حسن تشوكاش، 2017)

تم نشر هذا المقال سنة 2015 بعنوان "نمذجة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الأورو باستخدام نماذج GARCH"

تهدف هذه الدراسة إلى نمذجة تقلبات سعر صرف الدينار الجزائري مقابل اليورو على بيانات شهرية تمتد من جانفي 1999 إلى جويلية 2015 باستخدام نماذج ARCH. تم تقدير معالم النموذج باستخدام طريقة الاحتمال الأعظم (Maximum Likelihood Method). أظهرت النتائج أن السلسلة الزمنية المدروسة تتميز بوجود تقلبات عالية، وأن أفضل نموذج يمثل هذه البيانات هو نموذج EGARCH (1.1)، حيث أظهر أدنى قيم لمؤشر SIC و AIC. كما إستجاب النموذج لإختبارات التشخيص المختلفة مثل اختبار LM-ARCH، واختبار Box-Ljung، واختبار Bera-Jarque، مما يجعله نموذجاً قابلاً للتنبؤ.

- دراسة الباحثة : (بوادي سليمة، 2013)

تم نشر رسالة الماجستير سنة 2013 بعنوان "محاولة نمذجة سلوك سعر صرف الدولار/اليورو: دراسة قياسية"

هدفت هذه الدراسة إلى نمذجة وتحليل سلوك تقلبات سعر الصرف بين الدولار الأمريكي والأورو باستخدام الأساليب القياسية، وذلك بهدف فهم التقلبات السعرية والتنبؤ بها بناءً على النماذج الإحصائية حيث تم استعمال منهجية box-jenkins لتحليل السلاسل الزمنية، بالإضافة إلى استخدام نماذج ARCH و GARCH.

وتوصلت الدراسة إلى أن سعر صرف الدولار/اليورو يتميز بتقلبات ديناميكية تستجيب للصدمات الاقتصادية، كما أثبتت الدراسة أن البواقي مشروطة بعدم تجانس التباين و تتبع نموذج

ARMA GARCH (1,1) أيضا وفقا لمعايير RMSE و MAE و معيار Theil تبين أن النموذج ضعيف تنبؤيا.

## 2-2- الدارسات السابقة الاجنبية

- دراسة الباحثان: (mustafa Emir . Basma Almisshal, 2021)

“Modelling exchange rate volatility using  
GARCH models “

تم نشر هذا المقال سنة 2021 بعنوان

تهدف هذه دراسة إلى نمذجة تذبذب أسعار الصرف لكل من الدولار الأمريكي (USD) واليورو (EUR) مقابل الليرة التركية (TRY) وتحديد العوامل المؤثرة مثل تأثير الرافعة المالية (Leverage Effect) وتجميع التقلبات (Volatility Clustering) خلال الفترة من جانفي 2005 إلى ديسمبر 2019 باستخدام النماذج النموذج المتماثل: GARCH(1,1) والنماذج غير المتماثلة: EGARCH(1,1). PGARCH(1,1).

GJR-GARCH(1,1)

من أهم النتائج التي تم تحصيل عليها:

- بالنسبة لتقلبات سعر صرف USD/TRY، كان أفضل نموذج هو GARCH(1,1) المتماثل و GJR-GARCH(1,1) غير المتماثل.

- بالنسبة لتقلبات سعر صرف EUR/TRY، كانت النماذج الأفضل هي المتماثل GARCH(1,1) والغير متماثل GJR-GARCH(1,1) و PGARCH(1,1).

- بالنسبة للتنبؤ بالتقلبات بعد استخدام إختبارات إحصائية مثل جذر متوسط مربع الخطأ (RMSE)، ومتوسط الخطأ المطلق (MAE)، ومتوسط الخطأ المطلق بالنسبة المئوية (MAPE) كان نموذج

GJR-GARCH(1,1) هو الأفضل لكلا الزوجين (EUR/TRY و USD/TRY).

- دراسة الباحثان: (Fuat Sekmen. Galip Rfsin Ravanoglu, 2020)

“The Modelling of Exchange Rate

تم نشر هذا المقال سنة 2020 بعنوان

Volatility Using Arch-Garch Models: The Case of Turkey”

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تقلبات سعر الصرف الاسمي في الاقتصاد التركي وتحديد النموذج الأمثل لتوقع هذه التقلبات باستخدام نماذج ARCH بأنواعها. شملت فترة الدراسة البيانات اليومية لسعر الصرف خلال

الفترة الممتدة من 2002 إلى 2017. وقد اعتمدت الدراسة على النماذج القياسية من نوع ARCH و GARCH، حيث تم اختبار عدة نماذج لإختيار الأنسب بناءً على معيار (AIC).

أظهرت النتائج أن بيانات سعر الصرف تحتوي على تأثير ARCH، وأن نموذج GARCH(1,2) هو الأنسب لتوقع تقلبات سعر الصرف لأنه يحقق أدنى قيمة لمعيار AIC. كما أظهرت النتائج وجود تكتل في التقلبات، خاصةً خلال فترات الأزمات وعدم الاستقرار، مما يعني أن الفترات ذات التقلب العالي غالبًا ما تتبعها فترات مشابهة في السلوك.

- دراسة الباحث: (Elmansour, 2019)

تم نشر هذا المقال سنة 2019 بعنوان  
**“Volatility Modelling using ARCH and GARCH Models A Case study of Exchange Rate in Sudan at the period from 2007-2018”**

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تقلبات سعر الصرف في السودان خلال الفترة الممتدة من 2007 إلى 2018 وذلك من خلال تقدير تباين السعر والتنبؤ بحركته المستقبلية باستخدام نماذج التقلبات الزمنية. وقد تم اعتماد نموذج GARCH(1,1) كأداة رئيسية في التحليل، نظرًا لقدرته على تمثيل التغيرات غير المنتظمة في التباين. وأظهرت نتائج الدراسة أن سلسلة سعر الصرف تعاني من تباين غير ثابت (heteroskedasticity)، مما يثبت صحة استخدام هذا النوع من النماذج. كما بيّنت النتائج أن نموذج GARCH(1,1) هو الأنسب لتمثيل السلسلة الزمنية وتوقع تقلباتها. وأظهرت إختبارات التشخيص خلو النموذج من الارتباط الذاتي ومن تأثيرات ARCH المتبقية، مما يشير إلى كفاءة النموذج وجودته في تمثيل البيانات.

- دراسة الباحث: (Gurirguis, 2018)

تم نشر هذا المقال سنة 2018 بعنوان  
**“Application of a GARCH, TGARCH and EGARCH, models to test the spot GBP/USD exchange rate volatility”**

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تقلبات عوائد سعر الصرف الفوري بين الجنيه الإسترليني والدولار الأمريكي (GBP/USD) اعتمدت الدراسة على بيانات شهرية تغطي الفترة من جانفي 1990 حتى جانفي 2013. وقد تم استخدام ثلاثة نماذج قياسية هي: TGARCH(1,1)، GARCH(1,1)، و EGARCH(1,1)، وذلك بهدف الكشف عن خصائص عدم التماثل وتكتل التقلبات في السلسلة الزمنية المالية. أظهرت نتائج نموذج GARCH(1,1) أن التباين المشروط ذو دلالة إحصائية وأن تكتل التقلبات مستمر.

بينما أوضح نموذج TGARCH عدم وجود تأثير الرافعة المالية، وأظهر نموذج EGARCH عدم دلالة معامل عدم التماثل عند مستوى 5%. كما بينت نتائج النماذج الثلاثة أن البواقي خالية من الارتباط الذاتي، ومتجانسة التباين، ولا توجد تأثيرات ARCH إضافية، مما يؤكد كفاءة النماذج المستخدمة في تفسير تقلبات سعر الصرف.

- دراسة الباحث: (Epaphra, 2017)

تم نشر هذا المقال سنة 2017 بعنوان **“Modeling Exchange Rate Volatility Application of the GARCH and EGARCH Models ”**

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تقلبات سعر الصرف بين الشيلينغ التنزاني والدولار الأمريكي (TZS/USD) باستخدام نماذج GARCH و EGARCH، معتمداً على بيانات يومية للفترة من 4 جانفي 2009 حتى 27 جويلية 2015. حيث إن إقتصاد تنزانيا يعتمد بشكل كبير على الواردات والإحتياجات الأجنبية بالدولار الأمريكي لذلك إن قياس وتوقع تقلبات سعر الصرف يعد أمراً ضروري للتجارة الدولية والاستثمارات وإدارة المخاطر المالية، وتم استخدام في هذه الدراسة نماذج ARCH GARCH و نموذج EGARCH.

ومن أهم نتائج هذه الدراسة هو أن نموذج GARCH (1,1) هو الأفضل حيث يقدم نتائج دقيقة في تحليل تقلبات سعر الصرف كذلك وجود تأثير الرافعة المالية (Leverage Effect) حيث أظهرت نتائج نموذج EGARCH أن الصدمات الإيجابية تؤدي إلى تقلبات أكبر مقارنة بالصدمات السلبية بنفس القوة.

- دراسة الباحثان: (Adebayo Augustine Kutu, Harold Ngalawa, 2016)

تم نشر هذا المقال سنة 2016 بعنوان **“Exchange rate volatility and global shocks in Russia: an application Of GARCH and APARCH models ”**

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تأثير الصدمات العالمية على تقلبات سعر صرف الروبل الروسي مقابل الدولار الأمريكي حيث من جانفي 1994 إلى ديسمبر 2013 و كانت البيانات شهرية. وقد استخدمت الدراسة نموذجين من نماذج تقلب التباين المشروط، وهما نموذج GARCH المتماثل ونموذج APARCH غير المتماثل، وقد تم تطبيق هذه النماذج باستخدام ثلاثة أنواع من التوزيعات الاحتمالية: التوزيع الطبيعي (Gaussian)، وتوزيع (Student's t)، والتوزيع العام للخطأ (Generalized Error Distribution). توصلت النتائج إلى أن نموذج GARCH بتوزيع (Student's t) هو الأفضل من حيث ملاءمة البيانات وتقدير التباين المشروط بدقة. في

المقابل، لم يُظهر نموذج APARCH إستجابات غير متماثلة لتقلبات السوق، مما يشير إلى غياب تأثير "الرافعة" (leverage effect) في سلوك سعر صرف الروبل مقابل الدولار خلال فترة الدراسة.

- دراسة الباحث: (Ciucu, 2016)

تم نشر هذا المقال سنة 2016 بعنوان **“Modeling Exchange Rates Using ARCH Family of Models”**

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تطور سعر الصرف اليومي بين الليو الروماني (RON) واليورو (EURO) للفترة 3 جانفي 2005 إلى 5 فيفري 2015 باستخدام نماذج من عائلة ARCH مع إختبار النماذج المختلفة EGARCH، GARCH، وTARCH لإختيار الأكثر دقة في تمثيل بيانات السلسلة الزمنية و منه توصلت الدراسة إلى أن نموذج ARCH (5) تم تحديده كأفضل نموذج مناسب للبيانات. هذا يعني أن نموذج ARCH القياسي مع تأخر 5 (مما يعني أنه يأخذ في الاعتبار تقلبات الأيام الخمسة الماضية) قد التقط ديناميكيات تقلبات سعر الصرف بشكل أفضل.

- دراسة الباحث: (Kovacevic, 2016)

تم نشر هذا المقال سنة 2016 بعنوان **“Modeling the exchange rate of the euro against The dollar using the arch/garch models”**

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل سلوك تقلبات العوائد اليومية لسعر صرف اليورو مقابل الدولار الأمريكي باستخدام بيانات يومية من 3 جانفي 2000 إلى 30 ديسمبر 2016، باستخدام نماذج GARCH لتقدير التباين الشرطي وتحديد مدى إستمرارية الصدمات وتأثيرها على التقلبات المستقبلية. وقد تم تطبيق عدة نماذج من نوع GARCH بعدد مختلف من المعاملات، بما في ذلك النموذج غير المتماثل EGARCH(1,1). أظهرت النتائج أن نموذج EGARCH(1,1) هو الأفضل من حيث ملاءمته للبيانات، حيث أبرز وجود تأثير الرافعة المالية (leverage effect)، إذ تبين أن الصدمات السلبية تؤدي إلى زيادة أكبر في التباين مقارنة بالصدمات الإيجابية وهو ما يعكس الطبيعة غير المتماثلة لتقلبات السوق المالية.

- دراسة الباحثان: (Rana hosni,Dina Rofael, 2015)

تم نشر هذا المقال سنة 2015 بعنوان  
**“Modelling exchange rate dynamics in Egypt Observed and Unobserved volatility”**

هدفت الدراسة الى تقدير وتوقع تقلبات سعر الصرف في مصر باستخدام نماذج ARCH تم تحليل بيانات يومية لسعر الصرف من جانفي 2003 الى جوان 2013. من أهم النتائج التي توصلت اليها الدراسة أن النموذج GARCH (1,1) يناسب بيانات سعر الصرف بشكل جيد، حيث يلتقط كل التقلبات. ورغم أنه يحقق شرط الإستقرار، إلا أن التقلبات تستمر لفترة طويلة قبل أن تتلاشى، كما تبين أن أفضل تنبؤ داخل العينة يتحقق عند استخدام كامل البيانات، أما أفضل تنبؤ خارج العينة فكان للفترة 2003-2008، لأنها تستبعد الصدمات الكبيرة مثل الأزمة المالية 2008 والتغيرات السياسية 2011، مما جعل التوقعات أكثر دقة.

### 3- الفجوة البحثية :

تنوّعت الدراسات السابقة في استخدام نماذج ARCH وGARCH لتقدير تقلبات أسعار الصرف لعملات مختلفة وفي فترات زمنية متعددة. فعلى سبيل المثال، استخدمت دراسة حنان تلمساني وجمال زودون (2017) نماذج ARCH-GARCH لتحليل سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة 1990-2013، وأظهرت أن نموذج GARCH(2,0) هو الأنسب، لكن الفترة المدروسة كانت أقدم، ولا تغطي المستجدات الاقتصادية والمالية المعاصرة، أما دراسة كبير (2015) فقد ركزت على الدينار الجزائري مقابل اليورو خلال الفترة 1999-2015، وكانت أكثر حداثة من الدراسة السابقة، لكنها لم تشمل الدولار الأمريكي الذي يمثل عملة مرجعية أكثر ارتباطاً بالاقتصاد العالمي.

في المقابل، تناولت دراسات مثل Epaphra (2017) وElmansour (2019) تقلبات عملات أفريقية مقابل الدولار الأمريكي باستخدام نماذج GARCH وEGARCH، وخلصت إلى أن GARCH(1,1) هو الأنسب في كثير من الحالات، مع تأكيد وجود تكتل للتقلبات و"تأثير الرافعة المالية" في بعض النماذج غير المتناظرة.

بالرغم من وفرة الدراسات السابقة التي تناولت تحليل أسعار الصرف باستخدام نماذج GARCH-ARCH إلا أن العديد منها يعاني من أوجه قصور محددة، تتمثل فيما يلي، وهي ما تسعى هذه الدراسة إلى معالجته:

- قلة الدراسات التي تغطي الفترة الحديثة بعد عام 2020، خاصة فيما يتعلق بسعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي، مما يصعب تقييم تأثير الصدمات الاقتصادية الأخيرة مثل جائحة

- كوفيد-19، وانخفاض أسعار النفط، والتقلبات الجيوسياسية، أما بالنسبة للدراسة الحالية، فقد قامت بتحليل تقلبات سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي باستخدام بيانات شهرية حديثة وشاملة تغطي الفترة من 2000 إلى 2023، مما يتيح رؤية أوسع ومعاصرة لتطورات السوق.
- تركيز العديد من الدراسات السابقة على فترات قصيرة أو قديمة نسبياً، مما لا يسمح باختبار ديناميكية السلسلة الزمنية على المدى الطويل أو عبر أزمات متعددة، بينما اعتمدت هذه الدراسة على فترة طويلة نسبياً تمتد لأكثر من عقدين، ما يتيح إمكانية اختبار السلوك الديناميكي للسلسلة الزمنية عبر مراحل اقتصادية مختلفة.
  - عدم شمول بعض الدراسات للنماذج غير المتناظرة، رغم قدرتها العالية على التقاط خصائص السوق غير الخطية وغير المتماثلة، خاصة في الاقتصادات الناشئة، وقد تميزت هذه الدراسة بتوظيف نماذج GARCH غير المتناظرة، مثل EGARCH و APGARCH، لتحسين دقة التقدير والتمثيل الواقعي لتقلبات سعر الصرف في السوق الجزائرية.
  - قصور بعض الدراسات في التحقق من خصائص السلاسل الزمنية بدقة قبل بناء النماذج، مما قد يؤثر على موثوقية النتائج، أما هذه الدراسة، فقد اعتمدت على اختبارات دقيقة مثل اختبار ADF لاختبار الاستقرار، واختبار ARCH-LM لاختبار وجود تباين شرطي، مما يعزز من صدقية النتائج.

## ملخص

تم تناول في هذا القسم المفاهيم الأساسية المتعلقة بسعر الصرف، من حيث التعريف، الأنواع، طرق التسعير، والوظائف، بالإضافة إلى العوامل المؤثرة في تقلباته. كما تم استعراض تطور سعر الصرف في الجزائر عبر مراحل زمنية مختلفة. وقد تم الاستعانة بالعديد من الدراسات السابقة، العربية والأجنبية، التي تناولت نمذجة تقلبات سعر صرف العملات مقابل الدولار باستخدام نماذج ARCH- GARCH، لدعم الجانب النظري والتطبيقي من هذا العمل.

**ثالثاً:**

**الطريقة و الإجراءات**

## تمهيد

بعد استعراض الجانب النظري لسعر الصرف ، ينتقل الاهتمام في هذه الدراسة إلى الجانب التطبيقي، الذي يُعد جوهرياً وأساسياً لتحقيق أهداف البحث. إذ يشكّل هذا الجزء المجال الذي يتم من خلاله اختبار الفرضيات النظرية على أرض الواقع بإستخدام بيانات فعلية، واعتماد أدوات وأساليب إحصائية واقتصادية دقيقة لنمذجة سلوك سعر الصرف وتحليل تقلباته.

و نظراً للتطور الكبير الذي شهدته البحوث والتحليلات الإحصائية في مجال دراسة تقلبات (Volatility) أسعار الصرف في الأسواق المالية، ظهرت نماذج كمية متقدمة تهدف إلى قياس هذه التقلبات والتنبؤ بها بدقة. ومن بين هذه النماذج نجد نموذج ARCH الذي اقترحه (Engle) سنة 1982، وتلاه نموذج GARCH الذي طوّره (Bollerslev) سنة 1986، والذي يعد تحسیناً للنموذج السابق. غير أن هذه النماذج، تعرضت لعدة انتقادات أبرزها عدم قدرتها على التمييز بين تأثيرات الصدمات السلبية والإيجابية على مستوى التقلبات، وقد أدى هذا إلى ظهور ما يُعرف بنماذج GARCH غير المتناظرة، التي تأخذ في الحسبان اختلاف تأثير الصدمات باختلاف اتجاهها.

وانسجاماً مع هذا التوجه، ستُخصص هذه الدراسة لتطبيق نماذج GARCH على سلسلة زمنية شهرية لسعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي، بهدف تحليل سلوك التقلبات وتقديرها بشكل يعكس الخصائص الواقعية للسوق الجزائرية و في هذا القسم سنتعرف على الطريقة والإجراءات التي اعتمدها الدراسة ويعتبر مهم جدا حيث يمكن معرفة المنهج الذي تم اتباعه والأدوات والأساليب التي استخدمت في الدراسة .

## 1- منهج الدراسة

تم الاعتماد على المنهج الوصفي من خلال استعراض أدبيات سعر الصرف بمفاهيمه، أنواعه، والعوامل المؤثرة فيه. كما تم توظيف المنهج التاريخي لعرض تطور سعر الصرف في الجزائر منذ الاستقلال إلى غاية نهاية الفترة المدروسة. أما في الجانب التطبيقي، فقد استُخدم المنهج الإحصائي، حيث تم تطبيق أساليب إحصائية واختبارات قياسية باستخدام نماذج ARCH و GARCH، واختيار النموذج الأنسب بناءً على المعايير الإحصائية. بالإضافة إلى ذلك، تم توظيف المنهج التحليلي لتحليل تقلبات سعر الصرف اعتماداً على السلسلة الزمنية الشهرية لسعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي

## 2- مصادر جمع البيانات.

من أجل إتمام الدراسة تم الإعتماد على البيانات الشهرية لسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي فكان مصدرها بنك الجزائر من خلال:

- من سنة 2000 إلى 2007 تم الاستعانة ببيانات سعر الصرف اليومية حيث لا تتواجد بيانات شهرية خلال هذه الفترة لذلك تم حساب متوسط سعر الصرف لكل شهر خلال 8 سنوات.
  - من سنة 2009 إلى 2023 تم الاعتماد على النشرات الإحصائية الثلاثية الموجودة في موقع بنك الجزائر حيث أخذت قيم متوسط الشهر و من بين هذه النشرات تم اخيار كالتالي: النشرة رقم 05 ديسمبر 2008 صفحة 20، النشرة رقم 10 جوان 2010 صفحة 20، النشرة رقم 15 جوان 2012، النشرة رقم 23 سبتمبر 2013 صفحة 20، النشرة رقم 33 مارس 2016، النشرة رقم 42 جوان 2018 صفحة 20، النشرة رقم 46 جوان 2019 صفحة 20، النشرة رقم 50 جوان 2020 صفحة 20، النشرة رقم 54 جوان 2021 صفحة 20، النشرة رقم 58 الثلاثي الأول 2022، النشرة رقم 62 الثلاثي الأول 2023، النشرة رقم 66 الثلاثي الأول 2024.
- أيضا لتحليل النتائج المتحصل عليها تم الإستعانة ببعض التقارير من بنك الجزائر:
- التقرير السنوي 2008 تم نشر سبتمبر سنة 2009 بعنوان التطور الاقتصادي و النقدي للجزائر .
  - التقرير السنوي 2008 تم نشر سبتمبر سنة 2009 بعنوان التطور الاقتصادي و النقدي للجزائر .
  - التقرير السنوي 2020 تم نشر ديسمبر سنة 2021 بعنوان التطور الاقتصادي و النقدي للجزائر .

## 3- أداة الدراسة

تم استعمال في هذه الدراسة نماذج ARCH- GARCH والتي استخدمت في معالجة البيانات الشهرية لسعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي.

## 3-1 نماذج الانحدار الذاتي المشروط باختلاف التباين ARCH :

قبل ظهور نماذج ARCH، لم تكن هناك وسائل دقيقة للتنبؤ بالتباين عبر الزمن. فقد قدم إنجل (Engle) سنة 1982 نموذجاً غير خطي يُعرف بـ نموذج ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)، الذي يُعد أول إطار منهجي لوصف تموجات الانحراف المعياري استناداً إلى القيم الماضية للتقلبات. يتميز هذا النموذج بأنه يعتمد على معلومات سابقة لنمذجة التباين الشرطي غير المتجانس، حيث يسمح بتغير التباين مع مرور الزمن. ويعتمد النموذج على فكرة أن التباين المشروط قد يتأثر بشكل كبير بمربعات قيم الأخطاء في الفترات السابقة، مما يفسر ظاهرة استمرار التذبذبات وعدم تجانس التباين في بيانات السلاسل الزمنية (Engle, 1982, p. 987).

تكتب الصيغة العامة للنموذج كالتالي حيث :

يعرف نموذج الانحدار الذاتي المشروط باختلاف التباين كتشويش أبيض ( $\mu_t$ ) يخضع للتوزيع الطبيعي مضروب من أجل كل فترة بمتغير عشوائي ( $\sqrt{h_t}$ ) الذي يرتبط خطياً بالقيم الماضية للنموذج (علي بن ضب ، محمد شيخي، 2017، صفحة 244)، أي أن التباين الشرطي ( $\sigma_t^2$ ) في الفترة الزمنية ( $t$ ) والذي يرمز له في العادة بالرمز  $h_t$  حيث يتأثر بواسطة الأخطاء المربعة عند الفترة الزمنية  $(t - p), \dots, (t - 2), (t - 1)$  (عبد القادر الجندالي، معتصم تاطاحي، 2021)، يمكن صياغة نموذج الانحدار الذاتي المشروط باختلاف التباين من الدرجة  $p$  ( $p \geq 1$ ) يكتب النموذج بالشكل التالي (عبد الله بن محمد المالكي. وليد المنصف العمراني، 2020، صفحة 435):

$$y_t = \mu + \varepsilon_t \dots \dots \dots (1)$$

$$\varepsilon_t = \sqrt{h_t} \mu_t \dots \dots \dots (2)$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$$

مع العلم أن (فراس أحمد محمد، احمد شامار يادكار، 2015، صفحة 241):

$y_t$ : تمثل سلسلة العوائد و هي سلسلة غير مرتبطة .

$\mu$ : يمثل متوسط سلسلة العوائد.

$\varepsilon_t$ : حد الخطأ.

$\alpha_0 ; \alpha_i ; i = 1, 2, \dots, p$ : معاملات النموذج  $p$  درجة إبطاء النموذج .

يطلق على المعادلة (1) بمعادلة المتوسط Mean Equation و المعادلة (2) معادلة عدم الثبات Volatility Equation .

يؤخذ على هذا النموذج انه يتطلب رتبا عالية لوصف سلسلة التباين كما ان التوسع في قيمة  $p$  قد يؤدي الى الحصول على قيم سالبة مما يتعارض مع فرضيات النموذج التي تشترط ايجابية المعلمات  $\alpha$

(Edward Ngailo , et al, 2014, p. 50)، و لمعالجة هذه الاشكالية تم اقتراح نموذج الانحدار الذاتي العام باختلاف التباين من طرف Bollerslev كحل لمشكلة ارتفاع رتب نموذج (Bollerslev, 1986) .

### 2-3- نموذج الانحدار الذاتي العام المشروط باختلاف التباين GARCH

في كثير من الحالات، يتطلب نموذج ARCH إدراج عدد كبير من التأخيرات في معادلة التباين الشرطي، وذلك لاستيعاب الذاكرة الطويلة لتقلبات السلاسل المالية. غير أن زيادة عدد المعلمات قد يؤدي إلى الإخلال بشرط عدم سلبية التباين. وفي هذا الإطار، اقترح Bollerslev (1986) نموذج التباين الشرطي الذاتي المعمم (GARCH)، الذي يعتمد فكرة مماثلة لنموذج ARMA ولكن على مستوى التباين الشرطي. وقد سمح هذا النموذج بتقليص عدد المعلمات المقدر، مما مكن من تبسيط نموذج ARCH وفقاً لمبدأ الاختصار (Christian Francq, Jean-Michel Zakoian, 2010).

الصيغة العامة للنموذج (Bahareh Amirshahi, Salim Lahmiri, 2023, p. 3):

$$y_t = \mu + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t = \sqrt{h_t} \mu_t$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \delta_j h_{t-j}$$

حيث (فراس أحمد محمد، احمد شامار يادكار، 2015، صفحة 241):

$\alpha_0 ; \alpha_i ; i = 1, 2, \dots, p ; \delta_j ; j = 1, \dots, q$  هي معلمات النموذج .

يشترط نموذج GARCH عدم وجود قيم سالبة في المعاملات لذلك يجب أن تكون جميع المعاملات موجبة للحصول على قيمة موجبة للتباين. يعتمد استمرار التذبذب على مجموع المعاملين  $\alpha$  و  $\delta$  فإذا كان هذا المجموع يساوي أو يتجاوز الواحد، فإن أثر الصدمة سيستمر إلى المستقبل. لهذا، من الضروري تحقق الشرط  $\alpha + \delta < 1$  لضمان أن التباين المشروط مستقر (Linna Lu , et al, 2023). تحقق هذا الشرط يعني أن للتذبذبات والصدمات والتقلبات السابقة أثراً مؤقتاً على التباين الحالي، أي أنها تتلاشى تدريجياً مع مرور الزمن، مما يجعل التباين محدوداً أو متناهيًا. وكنتيجة لذلك، فإن التباين يميل في المدى الطويل إلى قيمة ثابتة  $V_1$ ، وتسمى هذه العملية بالعودة إلى المتوسط (Reversion to the Mean) (نعاس، 2020).

### 3-3- نموذج GARCH-M

يُعد من أبرز النماذج في مجال تقييم المخاطر في الأسواق المالية، كما يُعتبر من الأدوات الأساسية المستخدمة لقياس طبيعة العلاقة القائمة بين العائد والمخاطرة، وكذلك لدراسة كيفية تفاعل السوق مع المخاطر خاصة عند تعرضه لصدمات سلبية مثل الأزمات الاقتصادية. وقد اقترح إنجل وروبينز (Engle & Robins, 1987) نموذج GARCH-M، حيث يتم إدخال التباين الشرطي كمتغير مفسر في معادلة المتوسط الشرطي، مما يجعل هذا النوع من النماذج ذا أهمية خاصة لقياس تأثير سرعة التقلبات على عوائد الأصول المالية. (خليفة الحاج و اخرون، 2021، صفحة 7)

تُعطى الصيغة الرياضية للنموذج المبسط GARCH-M(1,1) كما يلي (عبد الله بن محمد المالكي. وليد المنصف العمراني، 2020، صفحة 456):

$$y_t = \theta h_t + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t = \sqrt{h_t} \mu_t$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \delta_j h_{t-j}$$

في نموذج GARCH-M يظهر، تأثير التباين الشرطي على العائد المتوسط من خلال المعامل  $\theta$  في معادلة المتوسط هذا المعامل يعرف بمعامل علاوة المخاطرة، ويعبر عن العلاقة بين مستوى العائد والتقلب إذ تشير القيمة الموجبة إلى أن العائد يرتفع بارتفاع التباين الشرطي مما يعكس وجود علاقة طردية بين العائد والمخاطرة

و يفسر ذلك بأن ارتفاع الأصول يدفع المستثمرين الى المطالبة بعوائد أعلى تعويضاً عن المخاطر التي يتحملونها و هو ما يعرف بعلاوة المخاطرة ، و تعد هذه العلاقة سمة جوهرية في الأسواق المالية لا سيما عند التعامل مع أصول ذات تقلب مرتفع حيث يشكل التباين الشرطي مؤشراً لمستوى المخاطرة ، وبالتالي يستخدم لتحديد مستوى التعويض المطلوب للاحتفاظ بالأصل على المدى الطويل (Jalira Namugaya , et al, 2014, p. 5175).

وفي حال كانت قيمة  $q = 0$  في معادلة التباين، فإن النموذج الناتج يُعرف بـ ARCH-M، أي (Robert F Engle , et al, 1987) ARCH in Mean .

### 4-3- نموذج GJR-GARCH

تم تطوير نموذج GJR-GARCH بواسطة Glosten و Jagannathan و Runkle في عام 1993 بهدف تحليل وجود عدم تماثل في تأثير الصدمات. وقد جاءت فكرة هذا النموذج عند دراسة العلاقة بين العوائد الزائدة الاسمية والتقلبات، حيث لاحظ الباحثون أن للصدمات السلبية تأثيراً مختلفاً عن الصدمات الإيجابية. لذلك أضيف متغير إلى معادلة التباين لتحديد أثر كل من النوعين. تكتب صيغة النموذج كتالي (زينة الأحمد، آلاء قصي سليمان، 2019، صفحة 269):

$$y_t = \mu + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t = \sqrt{h_t} \mu_t$$

$$h_t = \omega + \sum_{i=1}^p (\alpha_i + \gamma_i d_{t-1}) \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \delta_j h_{t-j}$$

مع (Dritsaki, 2017, p. 372):

$$d_{t-1} = \begin{cases} 1 & ; \quad \varepsilon_{t-i} < 0 \\ 0 & ; \quad \varepsilon_{t-i} \geq 0 \end{cases}$$

حيث:  $\omega ; \alpha_i ; \gamma_i ; \delta_j ; i = 1, 2, \dots, p ; j = 1, 2, \dots, q$

$d_{t-1}$  متغير وهي يأخذ هذا المتغير قيمة الواحد إذا كانت  $\varepsilon_{t-i}$  اصغر من 0 أي حالة الصدمات السالبة ، و يأخذ قيمة الصفر إذا كانت  $\varepsilon_{t-i}$  أكبر أو تساوي 0.

## 5-3- نموذج EGARCH

نموذج EGARCH، أو ما يُعرف بالنموذج الأسّي GARCH Exponentiel، قدّمه نيلسون (Nelson) عام 1991. يعتمد هذا النموذج على التباين الشرطي بناءً على إشارة (Sign) أو مدى (Amplitude) تقلبات الفترات السابقة، أي مدى الخطأ، يمتاز النموذج بأن المتغير التابع فيه هو لوغاريتم التباين الشرطي، بخلاف نموذج GARCH التقليدي الذي يشترط أن تكون جميع المعاملات موجبة. يعطي نموذج EGARCH (1,1) الصيغة التالية (بلقاسم، 2021، صفحة 250):

$$\sigma_t^2 = \exp(\omega + \gamma z_{t-1} + \alpha(|z_{t-1}| - E|z_{t-1}|) + \beta \ln(\sigma_{t-1}^2))$$

تصنّف نماذج EGARCH ضمن النماذج التي تعتمد على القيم اللانهائية للحظة العشوائية وللغاريتم التباين الشرطي، حيث لا يُشترط أن تكون المعاملات موجبة لضمان سلسلة تباين شرطي مستقرة، يسمح هذا النموذج بتمييز تأثيرات الصدمات السالبة والموجبة بشكل مختلف، ما يُمكنه من التقاط عدم التماثل بأنواعه المختلفة في تأثير الصدمات على التقلبات (Linna Lu , et al, 2023, p. 2).

## 6-3- نموذج APGARCH

يُعد نموذج APGARCH (النموذج المعمم للتقلبات غير المتماثلة) امتداداً شاملاً لنموذجي GARCH وEGARCH، حيث يسمح بأخذ التأثيرات المختلفة للصدمات السالبة والموجبة في الحسبان بشكل غير متماثل. وقد تم اقتراح هذا النموذج من قبل Ding, Granger & Engle (1993). تُعطى الصيغة العامة للنموذج على النحو التالي (عكريش، 2021، صفحة 345):

$$\sigma_t^\gamma = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i (|\varepsilon_{t-1}| - \omega_1 \varepsilon_{t-1})^\gamma + \sum_{j=1}^q \delta_j \sigma_{t-1}^\gamma$$

و يجب تحقق القيود:

$$\omega > 0, \quad \alpha_i \geq 0, \quad \delta_j \geq 0, \quad \gamma > 1, \quad |\omega_i| \leq 1$$

يلتقط النموذج التأثيرات غير المتماثلة إذا كانت  $\gamma \neq 0$  وعندما يكون  $\delta = 2$  و  $\gamma_i = 0$

ينخفض APGARCH إلى نموذج GARCH، يتم تقدير معاملات هذا النموذج باستخدام طريقة الإمكان الأعظم (Maximum Likelihood). وإذا لم تتوفر شروط التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج، فيُوصى باللجوء

إلى طريقة الإمكان الأعظم شبه الاحتمالية (QML) كما أوضحها Bollerslev و Wooldridge (1992) و (Ural, 2009, p. 577) .

#### 4- المعالجة الإحصائية المستخدمة

لنمذجة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي باستخدام نماذج ARCH GARCH خلال الفترة جانفي 2000 إلى ديسمبر 2023 مرت الدراسة بعدة مراحل كل مرحلة تم إستخدام فيها أساليب إحصائية و إختبارات وهي:

- مرحلة التشخيص: تم استخدام مقاييس الاحصاء الوصفي و اختبارات الاستقرار.
- مرحلة تقدير و اختيار رتبة النموذج: و ذلك بواسطة طريقة المعقولية العظمى أما بالنسبة تم لأختيار افضل نموذج عن طريق معايير AIC SBIC HQIC Log likelihood، و معنوية معاملات النموذج .
- مرحلة فحص دقة النموذج: تم استعمال اختبار مضاعف لانغراج ARCH-GARCH (ARCH-LM)

رابعاً:

نتائج الدراسة

بعد التطرق إلى الطريقة وإجراءات الدراسة سيتم تناول قسم نتائج الدراسة التي تتمحور في عرض و تحليل البيانات و اختبار الفرضيات حيث سيتم بناء واختيار النماذج المناسبة لتقلبات سعر الصرف الجزائري مقابل الدولار الأمريكي باستخدام نماذج ARCH- GARCH حيث تم الاعتماد على بيانات شهرية وقد تم اختيار فترة تمتد من جانفي 2000 الى ديسمبر 2023 و لتحقيق هدف الدراسة سنمر بعدة مراحل هي: مرحلة التشخيص ، مرحلة تقدير و اختيار رتبة النموذج ، مرحلة فحص دقة النموذج و مرحلة التنبؤ .

#### 1- وصف بيانات سعر الصرف الجزائري الشهري:

لقد تم الاعتماد في الجانب التطبيقي بيانات سعر الصرف الجزائري مقابل الدولار الأمريكي EXCH خلال الفترة الممتدة ما بين جانفي 2000 إلى ديسمبر 2023 و لهذا اول خطوة هي حساب سلسلة العوائد بالاعتماد على القانون التالي :

$$REXCH_t = [\ln(EXCH_t) - \ln(EXCH_{t-1})] \times 100$$

$REXCH$  عائد مؤشر  $EXCH$  في الفترة الحالية.

$EXCH$  مؤشر في الفترة الزمنية السابقة  $t-1$  .

$\ln$  اللوغاريتم .

يستخدم برنامج تحصلنا على الشكل التالي :

الجدول (1-4): بعض مقاييس الاحصاء الوصفي لسلسلة عوائد سعر الصرف الجزائري REXCH

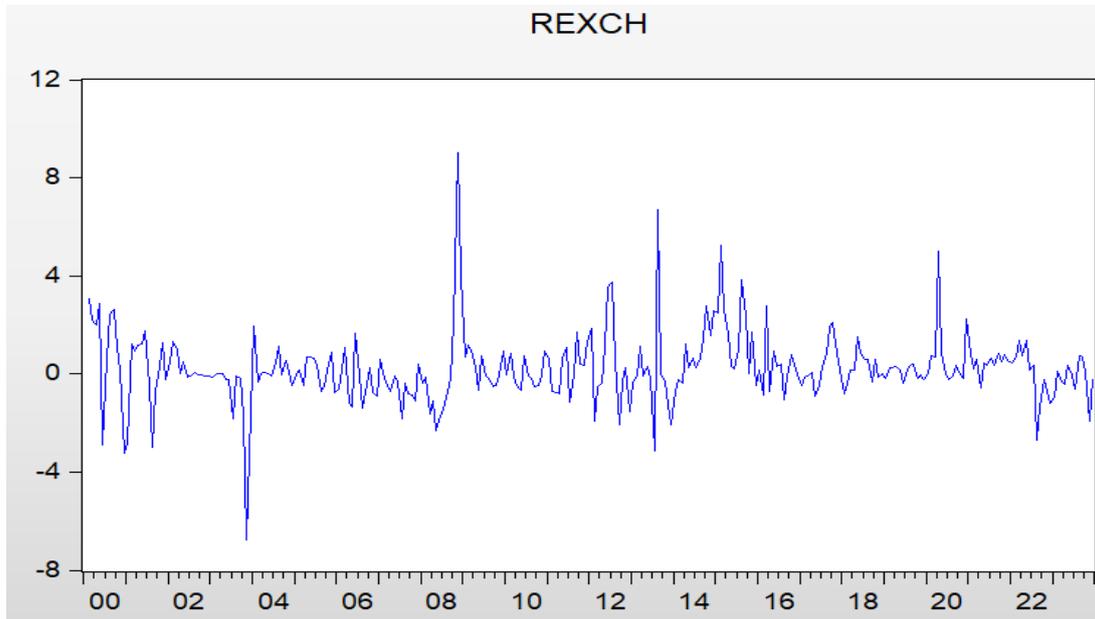
المقاييس	القيمة
الوسط الحسابي	0.232055
الوسيط	0.064233
اكبر قيمة	9.016821
اصغر قيمة	-6.761799
الانحراف المعياري	1.419455
عدد المشاهدات	287

المصدر: من إعداد طالبة بالإعتماد على الملحق (01)

يلاحظ من خلال الجدول ( 1-4 ) أن سلسلة عوائد سعر الصرف قد سجلت خلال الفترة المدروسة متوسطاً حسابياً بلغ حوالي 0.232055، مع متوسط وسطي بلغ حوالي 0.064233، وهو ما يشير إلى تذبذب القيم حول الصفر. وقد سُجلت أعلى قيمة للعوائد بنحو 9.016821، في حين بلغت أدنى قيمة حوالي -6.761799، وهو ما يعكس وجود فترات من التقلبات الحادة سواء في الاتجاه الإيجابي أو السلبي. كما يُلاحظ تشتت القيم حول متوسطها بانحراف معياري قدره 1.419455، مما يدل على وجود درجة معتبرة من التذبذب في هذه السلسلة،

1-2- منحنى سلسلة العوائد : من خلال برنامج EViews تحصلنا الشكل التالي :

الشكل (1-4) : منحنى سلسلة عوائد سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار REXCH



المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

من خلال الشكل البياني لسلسلة عوائد سعر الصرف، نلاحظ أن السلسلة تتذبذب حول وسط حسابي ثابت، دون وجود اتجاه عام صعوداً أو هبوطاً، مما يُشير مبدئياً إلى أن السلسلة قد تتصف بخاصية الاستقرار، وهو ما يُعد مؤشراً أولياً على إمكانية نمذجتها باستخدام نماذج ARCH وGARCH.

2- مرحلة التشخيص

- بالإعتماد على دالة الارتباط الذاتي : باستخدام برنامج EViews تحصلنا على الشكل التالي :

الشكل (2-4) : دالة الارتباط الذاتي والارتباط الجزئي لسلسلة سعر الصرف EXCH

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.357	0.357	36.943	0.000
		2	0.093	-0.040	39.453	0.000
		3	0.024	0.005	39.625	0.000
		4	0.026	0.022	39.819	0.000
		5	0.002	-0.016	39.821	0.000
		6	0.045	0.055	40.410	0.000
		7	0.120	0.100	44.704	0.000
		8	0.046	-0.039	45.346	0.000
		9	0.013	0.005	45.393	0.000
		10	0.011	0.008	45.431	0.000
		11	-0.035	-0.053	45.790	0.000
		12	-0.047	-0.018	46.466	0.000
		13	0.036	0.066	46.861	0.000
		14	0.053	0.006	47.707	0.000
		15	-0.000	-0.028	47.707	0.000
		16	-0.054	-0.051	48.609	0.000
		17	-0.045	-0.014	49.233	0.000
		18	-0.032	0.001	49.554	0.000
		19	-0.024	-0.003	49.729	0.000
		20	-0.080	-0.095	51.695	0.000
		21	-0.051	0.001	52.508	0.000
		22	0.003	0.038	52.511	0.000
		23	0.037	0.037	52.946	0.000
		24	0.004	-0.016	52.951	0.001
		25	0.000	0.012	52.951	0.001
		26	-0.004	-0.005	52.956	0.001
		27	-0.012	-0.000	53.006	0.002
		28	-0.096	-0.107	55.982	0.001
		29	0.006	0.085	55.992	0.002
		30	0.027	0.006	56.228	0.003
		31	0.082	0.076	58.386	0.002
		32	0.028	-0.045	58.643	0.003
		33	0.097	0.114	61.695	0.002
		34	0.062	0.009	62.940	0.002
		35	-0.013	-0.028	62.999	0.003
		36	0.003	-0.009	63.002	0.004

المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

من خلال الشكل (2-4) نجد أن معاملات الارتباط الذاتي (ACF) تقع خارج حدود مجال الثقة حيث :

$$\sqrt{n} |r_k| > 1.96$$

$$-\frac{1.96}{\sqrt{n}} < r_k < +\frac{1.96}{\sqrt{n}}$$

$$-\frac{1.96}{\sqrt{288}} < r_k < +\frac{1.96}{\sqrt{288}}$$

$$-0.1154941076 < r_k < +0.1154941076$$

يتضح من الجدول أعلاه أن إحصائية Ljung-Box (Q-Stat) المحسوبة عند lag = 36 لسلسلة عوائد سعر الصرف REXCH بلغت قيمة قدرها 63.002، وهي أكبر من القيمة الجدولية لتوزيع كاي تربيع  $\chi^2$  درجة حرية 36 عند مستوى معنوية 5%، والتي تقدر بحوالي 50.998.

وبناءً على ذلك، نرفض فرضية العدم التي تنص على أن معاملات الارتباط الذاتي تساوي صفرًا حتى الفجوة 36، ونقبل الفرضية البديلة التي تفيد بوجود ارتباط ذاتي معنوي على الأقل. وبالتالي فإن سلسلة عوائد سعر الصرف REXCH تُظهر سلوكًا غير مستقل عبر الزمن، وهو ما يشير إلى احتمالية وجود بنية زمنية داخلية يجب أخذها بعين الاعتبار في النمذجة

- اختبار لديكي فولر **Augmented Dickey-Fuller**: لإختبار إستقرارية السلسلة EXCH نستخدم اختبار جذر الوحدة لديكي فولر **Augmented Dickey-Fuller** فنحصل على النتائج التالية:

**الجدول (2-4): نتائج اختبار (ADF) لسلسلة سعر الصرف EXCH**

اختبار جذر الوحدة (ADF)			
عند مجال الثقة 5%			
عند المستوى	فرضية العدم $H_0$		صيغة النموذج
0.970832 0.3325	القيمة المحسوبة الإحتمال	$b = 0$	الصيغة [6] اتجاه عام و حد ثابت
-1172869 -3.425616 0.0000	القيمة المحسوبة القيمة المجدولة الإحتمال	$\rho = 0$	
1.755701 0.0802	القيمة المحسوبة الإحتمال	$c = 0$	الصيغة [5] حد ثابت
-11.69115 -2.871438 0.0000	القيمة المحسوبة القيمة المجدولة الإحتمال	$\rho = 0$	
-11.51745 -1.941937 0.0000	القيمة المحسوبة القيمة المجدولة الإحتمال	$\rho = 0$	الصيغة [4] بدون حد ثابت و اتجاه عام

المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على الملحق (02)

من خلال الجدول أعلاه (2-4) نلاحظ أن الاتجاه العام لسلسلة EXCH غير معنوي في الصيغة [6] باتجاه عام وثابت لأن الاحتمال 0.3325 أكبر من 0.05 عند مستوى معنوية 5% لهذا ننتقل الى الصيغة [5] بوجود حد ثابت حيث نجد قيمة الاحتمال 0.0802 أكبر من 0.05 عند مستوى معنوية 5% فنمر الى الصيغة [4] نلاحظ أن القيمة المحسوبة لاختبار ADF للمعلمة  $\rho$  هي أقل من القيمة المجدولة عند مستوى معنوية 5% و منه نرفض فرضية العدم ( $H_0 : \rho = 0$ ) اي عدم وجود جذر الوحدة في السلسلة EXCH وهذا مايشير اليه الاحتمال 0.0000 الذي هو اقل من 0.05 عند مستوى معنوية 5% و بالتالي نقول ان السلسلة EXCH مستقرة عند المستوى بدون اتجاه عام وثابت .

اختبار Phillips- Perron (PP) : لإختبار إستقرارية السلسلة EXCH نستخدم إختبار Phillips-Perron (PP) فنتحصلنا على النتائج التالية:

الجدول (3-4) نتائج اختبار (PP) لسلسلة سعر الصرف EXCH

اختبار جذر الوحدة (PP)			
عند مجال الثقة 5%			
عند المستوى	فرضية العدم $H_0$		صيغة النموذج
0.970832 0.3325	القيمة المحسوبة الإحتمال	$b = 0$	الصيغة [6] اتجاه عام و حد ثابت
-11.62917 -3.425616 0.0000	القيمة المحسوبة القيمة المجدولة الاحتمال	$\rho = 0$	
1.755701 0.0802	القيمة المحسوبة الإحتمال	$c = 0$	الصيغة [5] حد ثابت
-11.60517 -2.8714328 0.0000	القيمة المحسوبة القيمة المجدولة الاحتمال	$\rho = 0$	
-11.52489 -1.941937 0.0000	القيمة المحسوبة القيمة المجدولة الاحتمال	$\rho = 0$	الصيغة [4] بدون حد ثابت و اتجاه عام

المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على الملحق (01)

من خلال الجدول أعلاه (3-4) نلاحظ أن الاتجاه العام لسلسلة EXCH غير معنوي في الصيغة [6] باتجاه عام وثابت لأن الاحتمال 0.3325 أكبر من 0.05 عند مستوى معنوية 5% لهذا ننتقل الى الصيغة [5] بوجود حد

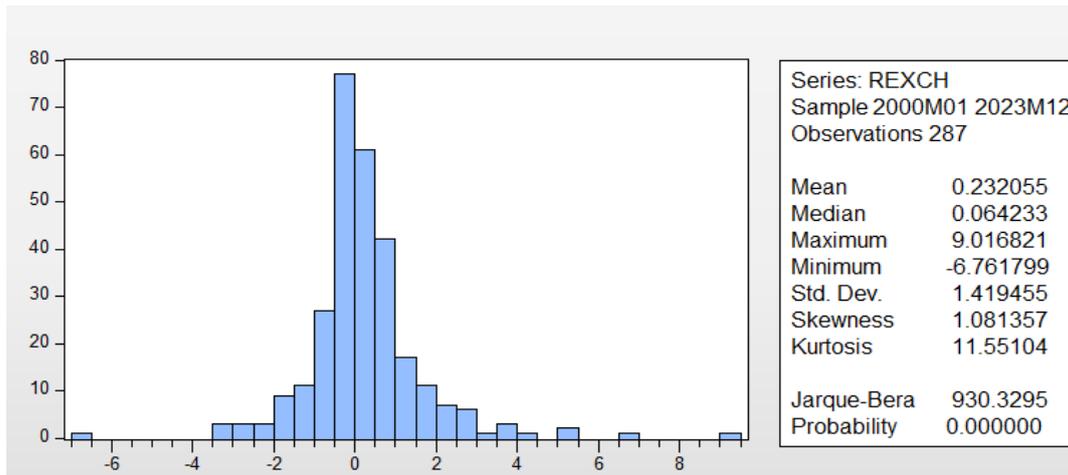
ثابت حيث نجد قيمة الاحتمال 0.0802 أكبر من 0.05 عند مستوى معنوية 5% فنمر الى الصيغة [4] نلاحظ أن القيمة المحسوبة لاختبار (PP) للمعلمة  $\rho$  هي أقل من القيمة المجدولة عند مستوى معنوية 5% ومنه نرفض فرضية العدم ( $H_0 : \rho = 0$ ) اي عدم وجود جذر الوحدة في السلسلة EXCH وهذا مايشير اليه الاحتمال 0.0000 الذي هو اقل من 0.05 عند مستوى معنوية 5% وبالتالي نقول ان السلسلة EXCH مستقرة بدون اتجاه عام وثابت .

## 2-2- إختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة العوائد REXCH

وذلك بالإعتماد على الإختبارات التالية:

إختبار Jarque & Bera باستخدام برنامج EViews تحصلنا على الشكل التالي :

### الشكل (3-4): إختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة عوائد سعر الصرف REXCH



المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

يلاحظ من خلال الشكل (3-4) قيمة احصائية Jarque & Bera بلغت قيمتها ب 930.3295 حيث :

$$s = \left(\frac{T}{6}\right) \beta_1 + \left(\frac{T}{24}\right) (\beta_2 - 3)^2$$

مع العلم أن :

$\beta_1$  : وهي معامل الإلتواء .

$\beta_2$  : وهي معامل التفلطح .

ومنه :

$$\left(\frac{288}{6}\right) 1.081357 + \left(\frac{288}{24}\right) (11.55104 - 3)^2 = 930.3295$$

وهي أكبر من القيمة المجدولة لتوزيع  $\chi^2$  بدرجة حرية 2 والتي تساوي 5.991465 عند مستوى معنوية 5% وبالتالي نرفض فرضية العدم و التي تنص على أن السلسلة تتبع التوزيع الطبيعي و هذا ما ماتشير اليه قيمة الاحتمال الصفرية حيث انها اصغر من 0.005 عند مستوى معنوية 5% .

تحصلنا أيضا على هذه النتيجة من خلال اختبارات أخرى وهي موضحة في الجدول التالي :

#### الجدول (4-4) : اختبارات اخرى لطبيعية لسلسلة عوائد سعر الصرف REXCH

Empirical Distribution Test for REXCH

Hypothesis: Normal

Date: 04/15/25 Time: 11:57

Sample (adjusted): 2000M02 2023M12

Included observations: 287 after adjustments

Method	Value	Adj. Value	Probability
Lilliefors (D)	0.128596	NA	0.0000
Cramer-von Mises (W2)	1.658126	1.661015	0.0000
Watson (U2)	1.605481	1.608278	0.0000
Anderson-Darling (A2)	8.940008	8.963615	0.0000

Method: Maximum Likelihood - d.f. corrected (Exact Solution)

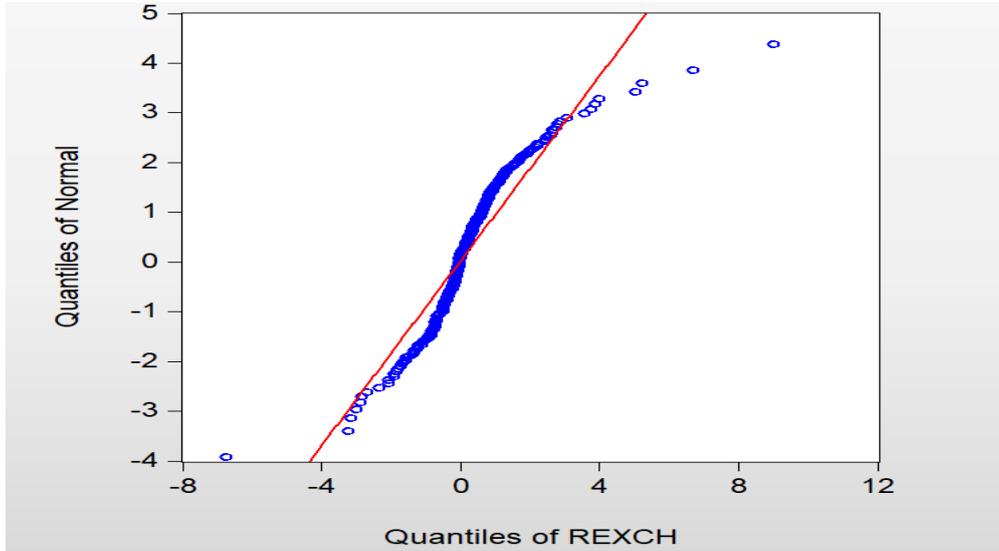
Parameter	Value	Std. Error	z-Statistic	Prob.
MU	0.232055	0.083788	2.769559	0.0056
SIGMA	1.419455	0.059350	23.91652	0.0000
Log likelihood	-507.2637	Mean dependent var.		0.232055
No. of Coefficients	2	S.D. dependent var.		1.419455

المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

نلاحظ من خلال الجدول (4-4) اعلاه ان قيمة الاحتمال لجميع الاختبارات Anderson- Darling و Cramer- von Mises·Watson هي أصغر من 0.05 عند مستوى معنوية 5% و بالتالي نرفض فرضية التوزيع الطبيعي لسلسلة عوائد سعر الصرف .

أيضا يمكن التحقق من طبيعية سلسلة عوائد سعر الصرف من خلال إختبار الربيعيات الربيعيات Q-Q (Plot) كما يوضحه الشكل التالي :

الشكل (4-4) : إختبار (Q-Q Plot) لسلسلة عوائد سعر الصرف *REXCH*



المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

من خلال الشكل (4-4) و الذي يمثل مخطط الربيعيات – الربيعيات (Q-Q Plot) يوضح ان سلسلة عوائد سعر الصرف *REXCH* هي بعيدة عن التوزيع الطبيعي .

### 3-2- إختبار قابلية سلسلة عوائد سعر الصرف للتنبؤ في المدى القصير

نقوم بإستعمال اختبارين هما اختبار BDS وإختبار نسبة التباين لسلسلة عوائد سعر الصرف *REXCH*

حيث أوضحت نتائج الإختبارين أن سلسلة عوائد سعر الصرف قابلة للتنبؤ كما يلاحظ في الجدولين التاليين :

بإستخدام برنامج EViews تحصلنا على الجدول التالي :

### الجدول (5-4): اختبار BDS لسلسلة عوائد سعر الصرف REXCH

BDS Test for REXCH  
Date: 04/12/25 Time: 23:03  
Sample: 2000M01 2023M12  
Included observations: 288

Dimension	BDS Statistic	Std. Error	z-Statistic	Prob.
2	0.052429	0.006472	8.100894	0.0000
3	0.082854	0.010343	8.010283	0.0000
4	0.103930	0.012391	8.387364	0.0000
5	0.118701	0.012996	9.133955	0.0000
6	0.124492	0.012612	9.870695	0.0000

Raw epsilon	1.633020			
Pairs within epsilon	58133.00	V-Statistic	0.705763	
Triples within epsilon	13068791	V-Statistic	0.552828	

Dimension	C(m,n)	c(m,n)	C(1,n-(m-1))	c(1,n-(m-1))	c(1,n-(m-1))^k
2	22325.00	0.547786	28684.00	0.703815	0.495356
3	17641.00	0.435903	28603.00	0.706770	0.353049
4	14150.00	0.352113	28364.00	0.705818	0.248182
5	11684.00	0.292810	28130.00	0.704960	0.174109
6	9761.000	0.246359	27898.00	0.704122	0.121867

المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

بناءً على معطيات الجدول (5-4)، نلاحظ أن إحصائية Z-Statistic جاءت أكبر من القيمة الجدولية البالغة 1.96 عند مستوى معنوية 5% لجميع الأبعاد ومنه السلسلة قابلة للتنبؤ على المدى القصير.

### الجدول (6-4): اختبار نسبة التباين لسلسلة عوائد سعر الصرف REXCH

Null Hypothesis: REXCH is a martingale  
Date: 04/12/25 Time: 23:16  
Sample: 2000M01 2023M12  
Included observations: 286 (after adjustments)  
Heteroskedasticity robust standard error estimates  
User-specified lags: 2 4 8 16

Joint Tests		Value	df	Probability
Max  z  (at period 8)*		2.995942	286	0.0109

Individual Tests				
Period	Var. Ratio	Std. Error	z-Statistic	Probability
2	0.706551	0.133970	-2.190410	0.0285
4	0.381542	0.213633	-2.894960	0.0038
8	0.188197	0.270967	-2.995942	0.0027
16	0.107823	0.331481	-2.691489	0.0071

\*Probability approximation using studentized maximum modulus with parameter value 4 and infinite degrees of freedom

Test Details (Mean = -0.0112057493288)

Period	Variance	Var. Ratio	Obs.
1	2.57213	--	286
2	1.81735	0.70655	285
4	0.98138	0.38154	283
8	0.48407	0.18820	279
16	0.27734	0.10782	271

المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

يلاحظ من خلال الجدول (6-4) أن قيم الإحتمال هي أصغر تماماً من 0.05 ومنه السلسلة قابلة للتنبؤ على المدى القصير.

#### 4-2- اختبار أثر ARCH-GARCH في سلسلة عوائد سعر الصرف REXCH:

وذلك بالإعتماد على اختبار مضاعف لاغرنج لاثر ARCH-GARCH (ARCH-LM) ولإجراء الاختبار نقوم بأول خطوة وهي تقدير معادلة المتوسط ، بإستخدام برنامج EViews تحصلنا على الجدول التالي:

#### الجدول (7-4): نتائج تقدير معادلة المتوسط

Dependent Variable: REXCH				
Method: Least Squares				
Date: 04/15/25 Time: 12:08				
Sample (adjusted): 2000M02 2023M12				
Included observations: 287 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.232055	0.083788	2.769559	0.0060
R-squared	0.000000	Mean dependent var		0.232055
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var		1.419455
S.E. of regression	1.419455	Akaike info criterion		3.541901
Sum squared resid	576.2479	Schwarz criterion		3.554652
Log likelihood	-507.2629	Hannan-Quinn criter.		3.547012
Durbin-Watson stat	1.272186			

المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

يلاحظ من خلال الجدول رقم (7-4) أن حد الثابت (C) يساوي 0.232055 وهو معنوي إحصائياً، حيث أن قيمة الاحتمال (Prob) تساوي 0.0060 وهي أقل من 0.05.

- اختبار مضاعف لاغرنج لاثر ARCH (ARCH-LM) : لكي يتم الكشف عن وجود اثار نماذج ARCH أولاً بعد أن تم تقدير معادلة المتوسط نجري اختبار ARCH-LM على بواقي التقدير نتائج هذا الاختبار موضحة في الجدول التالي :

#### الجدول (8-4): نتائج اختبار (ARCH-LM) سلسلة عوائد سعر الصرف

##### Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	8.872008	Prob. F(1,284)	0.0031
Obs*R-squared	8.663834	Prob. Chi-Square(1)	0.0032

المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

يلاحظ من خلال الجدول (4-8) أن الاحتمال المقابل للقيمة المحسوبة  $\chi^2$  ( 8.663834 ) والذي يساوي 0.0032 هو اصغر من 0.05 عند مستوى معنوية 5% و عليه نرفض فرضية العدم  $H_0$  مما يعني عدم ثبات التباين المشروط بالانحدار الذاتي و بالتالي يوجد اثر ARCH-GRACH.

بما أن سلسلة عوائد سعر الصرف اصبحت مستقرة و تم التأكد من انها قابلة لتنبؤ على المدى القصير كما أنها خاضعة لاثر ARCH-GRACH اذا يمكننا الانتقال الى مرحلة التقدير.

### 3- مرحلة التقدير واختيار رتبة النموذج

في هذه المرحلة وباستخدام برنامج EViews سيتم تقدير عدة نماذج من نوع ARCH-GARCH المتماثلة (المتناظرة) وغير المتماثلة (غير المتناظرة) تحت فرضية ثلاثة توزيعات للأخطاء: التوزيع الطبيعي Normal(Gaussian) توزيع Student's t التوزيع العام للأخطاء (GED) Generalized Error تم تقدير هذه النماذج باستعمال طريقة المعقولة العظمى لما توفره من دقة و كفاءة في تقدير معاملات نماذج التباين الشرطي كما أوضح ذلك (Hamilton, 1994)، ثم تم تلخيص نتائج التقدير و ذلك بهدف المفاضلة بين هذه النتائج بناء على بعض معايير المفاضلة كما هو موضح في الجدول :

الجدول (8-4) : معايير المفاضلة بين النماذج المقترحة

AIC	SBIC	HQIC	Log L	توزيع الأخطاء	النماذج المقترحة
3.248120	3.286373	3.263451	-463.1052	Normal	ARCH(1)
3.030496	3.081500	3.050938	-430.8762	Student's t	
3.027763	3.078766	3.048204	-430.4840	GED	
3.254428	3.305431	3.274869	-463.0104	Normal	GRACH(1,1)
3.031707	3.095461	3.057259	-430.0500	Student's t	
3.031675	3.095429	3.057226	-430.0453	GED	
3.249175	3.300178	3.269616	-462.2566	Normal	ARCH-M(1,1)
3.027924	3.091678	3.053476	-429.5071	Student's t	
3.026242	3.089996	3.051793	-429.2657	GED	
3.241839	3.292842	3.262280	-461.2038	Normal	EARCH(1,1)
3.050345	3.114100	3.075897	-432.7246	Student's t	
3.041812	3.105566	3.067364	-431.5001	GED	
3.209764	3.273518	3.235316	-455.6011	Normal	EGRACH(1,1)
3.028981	3.105486	3.059643	-428.6588	Student's t	
3.019455	3.095960	3.050117	-427.2918	GED	
3.251280	3.302283	3.271721	-462.5586	Normal	GJR-ARCH(1,1)
3.034840	3.098594	3.060392	-430.4995	Student's t	
3.033311	3.097066	3.058863	-430.2802	GED	
3.257666	3.321420	3.283217	-462.4750	Normal	GJR-GARCH(1,1)
3.036645	3.113150	3.067307	-429.7586	Student's t	
3.037114	3.113618	3.067775	-429.8258	GED	
3.264849	3.341354	3.295511	-462.5059	Normal	APGARCH(1,1)
3.012997	3.102253	3.048769	-425.3651	Student's t	
3.034602	3.123857	3.070374	-428.4653	GED	

المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على الملحق (04)

ما نستخلصه من خلال الجدول (8-4) أعلاه أن هناك نموذجين أفضل من النماذج المقترحة وهما ARCH(1) بتوزيع GED و APGARCH(1,1) بتوزيع Student's t حيث أن نموذج ARCH(1) مع أخطاء توزيع له أقل قيمة لكل من HQIC و SBIC بالمقارنة مع النماذج المقترحة الأخرى أما بالنسبة إلى نموذج APGARCH(1,1) بتوزيع Student's t فله أقل قيمة لـ AIC و أكبر قيمة لـ Log likelihood ولكي نفصل بينهما نعتمد على معنوية المعلومات الخاصة بكل نموذج وهذا ما يوضحه الجدول التالي :

الجدول (8-4) : المفاضلة بين النموذجين ARCH (1) و APGARCH(1, 1) من خلال معنوية المعلمات

APGARCH (1,1)			ARCH (1)			المعامل
الاحتمال	Z-Statistic	القيمة	الاحتمال	Z-Statistic	القيمة	
0.0000	63.04874	0.034431	0.0000	4.922750	0.755883	$\mathcal{C}$
0.0000	4.209497	0.228470	0.0006	3.452210	0.905798	$\alpha_1$
0.6755	0.418674	0.040849				$\gamma$
0.0023	3.048755	0.180162				$\omega$
0.7251	-0.351596	-0.065538				$\omega_1$
0.0000	7.490646	0.603356				$\delta_1$
3.012997			3.027763			AIC
3.102253			3.078766			SBIC
3.048769			3.048204			HQIC
-425.3651			-430.4840			Log L
غير محققة			محققة			معنوية المعلمات

المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على الملحق (04)

مع العلم أن النموذجين يكتبان كما يلي :

النموذج ARCH(1) يكتب كالتالي :

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$$

أما بالنسبة لنموذج APGARCH(1,1) فيكتب كما يلي :

$$\sigma_t^\gamma = \omega + \alpha_1 (|\varepsilon_{t-1}| - \omega_1 \varepsilon_{t-1})^\gamma + \delta_1 \sigma_{t-1}^\gamma$$

من خلال ملاحظتنا للجدول السابق يظهر بوضوح أن أفضل نموذج هو ARCH(1) فنجد أن معلمة معادلة التباين معنوية وموجبة على عكس معلمات معادلة التباين لنموذج APGARCH(1,1) حيث أن هناك معلمتين غير معنويتين هما  $\omega_1 = 0.725$  و  $\gamma = 0.6755$  قيمة الاحتمال أكبر من 0.005 عند مستوى معنوية 5%.

ومنه نتائج تقدير معادلة التباين لافضل نموذج ARCH(1) مع توزيع اخطاء GED موضحة في الجدول التالي :

**الجدول (9-4) : نتائج تقدير نموذج ARCH(1) مع اخطاء توزيع GED**

Dependent Variable: REXCH  
Method: ML ARCH - Generalized error distribution (GED) (BFGS / Marquardt steps)  
Date: 04/16/25 Time: 21:42  
Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
Included observations: 287 after adjustments  
Convergence achieved after 39 iterations  
Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.004519	0.037664	-0.119985	0.9045
Variance Equation				
C	0.755883	0.153549	4.922750	0.0000
RESID(-1)^2	0.905798	0.262382	3.452210	0.0006
GED PARAMETER	0.881298	0.095766	9.202621	0.0000
R-squared	-0.027875	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	-0.027875	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.439102	Akaike info criterion	3.027763	
Sum squared resid	592.3106	Schwarz criterion	3.078766	
Log likelihood	-430.4840	Hannan-Quinn criter.	3.048204	
Durbin-Watson stat	1.237686			

المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

يكتب النموذج بشكل التالي :

$$y_t = \mu + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t = \sqrt{h_t} \mu_t$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$$

بالاعتماد على نتائج التقدير الموضحة في الجدول (9-4) النموذج المقدر كما يلي :

$$\hat{y}_t = -0.004519$$

$$h_t = 0.755883 + 0.905798 \varepsilon_{t-i}^2$$

مع تحقق القيود التالية :

$$\alpha_0 = 0.755883 > 0 ; \alpha_1 = 0.905798 \geq 0 \quad \forall i = 1, \dots, p$$

أظهرت نتائج التقدير أن جميع معاملات نموذج ARCH(1) تحقق القيود النظرية حيث أن قيمة الحد الثابت لمعادلة التباين الشرطي موجبة و كذلك قيمة معامل مربع الخطأ المتأخر غير سالبة مما يؤكد صحة النموذج من الناحية النظرية .

#### 4- مرحلة فحص دقة النموذج

وذلك من خلال إختبار أثر ARCH-GARCH الذي تم الإعتماد عليه في مرحلة التشخيص للتأكد من غياب هذا الأثر بعد تقدير النموذج المناسب لبيانات الدراسة.

#### 4-1- إختبار مضاعف لاغرانج ARCH-GARCH (ARCH-LM) : بإستخدام برنامج EViews

تحصلنا على الجدول التالي :

#### الجدول (4-10) : نتائج اختبارARCH-LM لنموذجARCH(1)

##### Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.223242	Prob. F(1,284)	0.6369
Obs*R-squared	0.224637	Prob. Chi-Square(1)	0.6355

المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

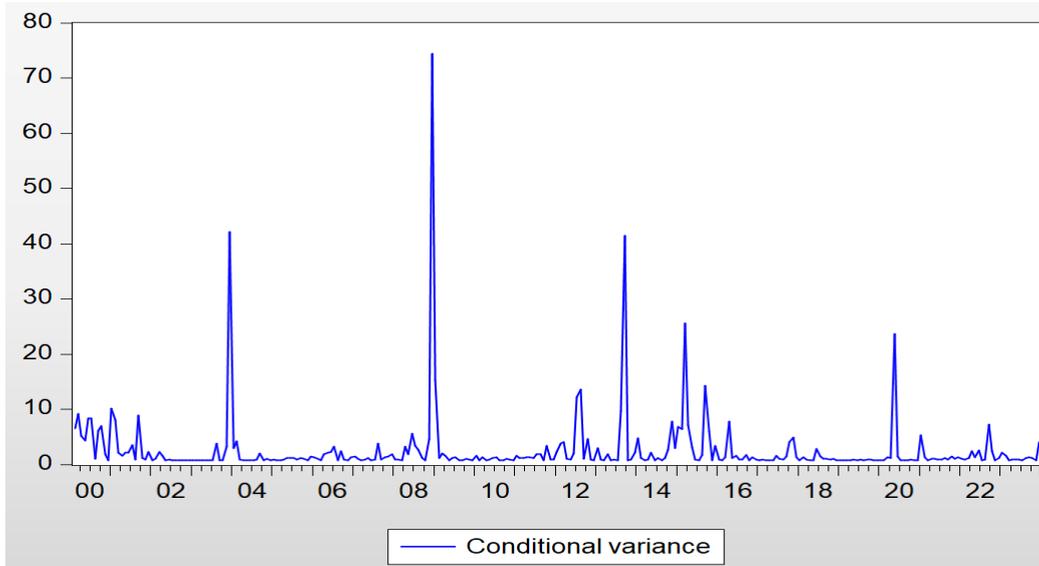
يلاحظ من خلال الجدول (4-10) أن الإحتمال المقابل للقيمة المحسوبة  $\chi^2(0.224637)$  و الذي يساوي

0.6355 هو أكبر من 0.005 عند مستوى معنوية 5% وعليه نقبل فرضية العدم مما يعني ثبات التباين

المشروط بالانحدار الذاتي و بالتالي غياب اثر ARCH .

مما سبق نجد أن نموذج ARCH(1) جيد وملائم لتمثيل التقلبات الشهرية لسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي EXCH و لقياس هذه التقلبات عبر الزمن سيتم إستعمال منحى التباين الشرطي (Conditonal Variance) المستخرج من نموذج ARCH(1) كذلك لتمثيل شدة وضوح هذه التقلبات يمكن الاعتماد على منحى الإنحراف المعياري (Conditonal Standard Deviation) بإستخدام برنامج EViews تحصلنا على الشكلين التاليين:

الشكل (5-4) : منحني التباين الشرطي لقياس تقلب سعر الصرف

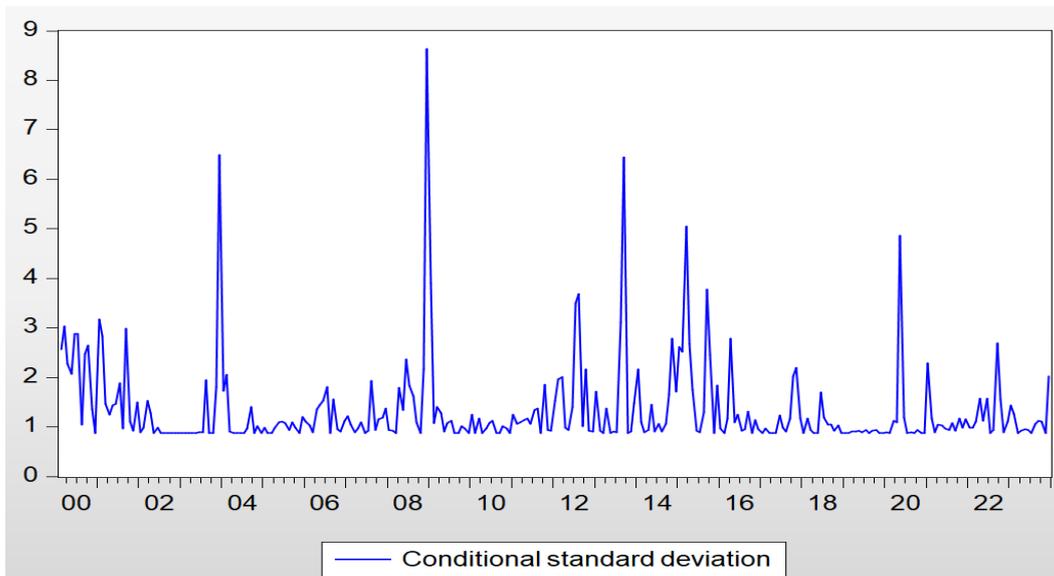


المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

يظهر الشكل (5-4) التمثيل البياني تطور التباين الشرطي لسعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي بناء على نموذج ARCH(1) ويتضح من خلال المنحني أن التباين ليس ثابتا على طول الفترة الزمنية بل يعرف تقلبات حادة في بعض الفترات. تشير القمم المرتفعة الى فترات شهد فيها السوق صدمات او تقلبات غير عادية مما يشير الى أن النموذج قد التقط بشكل فعال نوبات عدم الاستقرار والتقلب الشديد.

منحني الانحراف معياري بإستعمال برنامج EViews تحصلنا على الشكل الموالي :

الشكل (6-4) : منحني الانحراف المعياري لقياس تقلب سعر الصرف



المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

يعرض الشكل (4-6) أعلاه التمثيل البياني لتطور الإنحراف المعياري الشرطي لسعر الصرف الجزائري مقابل الدولار الأمريكي حيث نلاحظ من خلال المنحنى وجود فترات تميزت بارتفاعات حادة في الإنحراف المعياري مما يوضح على أنها تقلبات قوية في السوق مقابل وجود فترات إتسمت بالهدوء نسبياً هذا السلوك المتناوب بين الإستقرار و التقلب الشديد تتميز بيه البيانات المالية و من خلال المنحنى يتضح أن النموذج المستخدم نجح في التقاط و تحليل ديناميكية تقلبات السوق .

بعد ما تم تحليل المنحنيين السابقين نتفق في أنهما وضحا وجود فترات زمنية شهدت إرتفاعاً حاداً في مستويات التقلب هذا ما يبين أن السوق تعرض لصدمات إقتصادية ومن بين هذه الفترات التي تتميز بأهم الأحداث التي ساهمت في تقلب سعر الصرف الجزائري مقابل الدولار الأمريكي هي:

الفترة الممتدة ما بين 2003 إلى 2004: شهدت أسعار البترول خلال الفترة الممتدة من 2003 إلى 2004 تحسناً ملحوظاً، حيث ارتفع سعر البرميل من حوالي 54.6 دولاراً سنة 2003 إلى نحو 67.3 دولاراً سنة 2004. وقد أدى هذا الارتفاع في الأسعار العالمية للنفط في تعزيز مداخيل الجزائر من الصادرات البترولية، بما أن النفط يشكل المورد الرئيسي للعملة الصعبة بالنسبة للاقتصاد الجزائري. جعل هذا التحسن في الإيرادات ينعكس بشكل مباشر على المؤشرات الاقتصادية، حيث سجلت البلاد زيادة ملحوظة في حجم الصادرات البترولية، مما عزز من احتياطياتها من النقد الأجنبي (ماجن محمد محفوظ، خليل عبد القادر، 2022، صفحة 489).

ونتيجة لذلك، شهد الدينار الجزائري تحسناً في قيمته مقابل الدولار الأمريكي، حيث ارتفع من 77.37 ديناراً للدولار الواحد سنة 2003 إلى 72.06 ديناراً سنة 2004 (طباش جمال , شطباني سعيدة، 2016، صفحة 320). هذا التحسن يعود أساساً إلى تدفق العائدات النفطية، مما زاد من الطلب على العملة الوطنية في السوق المحلية والدولية، واستمر هذا الاتجاه الإيجابي لقيمة الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة الممتدة من 2005 إلى 2007، مدفوعاً بارتفاع أسعار النفط عالمياً وزيادة الصادرات البترولية الجزائرية. ساهم هذا في تعزيز استقرار الاقتصاد الوطني وتقوية احتياطيات الجزائر من العملة الصعبة (مداني حسنية ، مزارشي فتيحة، 2022، صفحة 322).

الأزمة المالية العالمية سنة 2008: واجه العالم أزمة مالية خانقة كان لها تداعيات عميقة على مختلف الاقتصادات العالمية، بما في ذلك الاقتصاد الجزائري. وقد أثرت هذه الأزمة بشكل مباشر على أسواق النفط العالمية، حيث شهدت الأسعار تقلبات حادة . ففي بداية العام، سجلت أسعار النفط الخام مستويات قياسية مرتفعة، إذ بلغ سعر البرميل حوالي 147 دولاراً مدفوعاً بزيادة الطلب العالمي، غير أن انهيار الأسواق المالية العالمية خاصة بعد إفلاس مؤسسات مصرفية كبرى في الولايات المتحدة، أدى إلى انخفاض حاد ومفاجئ في أسعار

النفط. ففي غضون بضعة أشهر، تهاوت الأسعار لتصل إلى حوالي 40 دولارًا للبرميل بحلول سنة 2009. وقد مثل هذا الانخفاض الحاد صدمة قوية للدول المصدرة للنفط، وعلى رأسها الجزائر التي تعتمد بشكل كبير على إيرادات النفط كمصدر رئيسي للنقد الأجنبي وتمويل ميزانية الدولة (حمزة بعلي، بلال بشعلي، 2016، صفحة 94).

أمام هذا الوضع، تأثرت قيمة الدينار الجزائري بشكل واضح. فكما حدث مع معظم عملات العالم، التي شهدت ضغوطاً قوية أمام الدولار الأمريكي، انخفضت قيمة الدينار مقابل الدولار، منتقلة من 66.82 دينارًا للدولار الواحد سنة 2007 إلى 74.4 دينارًا سنة 2010. ويعزى هذا التراجع إلى تزايد الطلب العالمي على الدولار كملاذ آمن خلال فترة الاضطرابات الاقتصادية، مما أدى إلى ارتفاع قيمته مقارنة بمعظم العملات الأخرى، بما فيها الدينار الجزائري (دردوري لحسن، لقلطي لخضر، 2017، صفحة 134).

الفترة بين 2014 و2015: شهدت الجزائر خلال الفترة الممتدة من 2014 إلى 2015 أزمة اقتصادية حادة نتيجة الانخفاض الكبير في أسعار النفط العالمية. ففي سنة 2014 كان متوسط سعر برميل النفط قريبًا من 99 دولارًا إلا أن الأسواق العالمية بدأت تشهد تغيرات جوهرية في النصف الثاني من نفس السنة، بفعل زيادة الإنتاج خاصة من قبل الولايات المتحدة بفضل تطور تكنولوجيا استخراج النفط الصخري، مقابل تراجع الطلب العالمي، لاسيما من الاقتصادات الناشئة مثل الصين. هذه العوامل مجتمعة أدت إلى إهيار حاد في أسعار النفط، حيث تراجع السعر إلى حدود 37 دولارًا للبرميل سنة 2015 (سلام عبد الرزاق، بصاشي هدى، 2020، صفحة 146).

بالنسبة للاقتصاد الجزائري، الذي يعتمد بشكل أساسي على صادرات المحروقات لتغذية احتياطياته من العملة الصعبة وتمويل الميزانية العمومية، شكل هذا الانخفاض في الأسعار ضربة قاسية. فقد تراجعت العائدات النفطية بشكل كبير، مما أحدث اختلالات عميقة في الميزان التجاري وزاد من عجز الميزانية العامة. ونتيجة لهذا التراجع، انخفضت قيمة الدينار الجزائري أمام الدولار الأمريكي. فبعد أن كان سعر الصرف حوالي 80.57 دينارًا للدولار الواحد سنة 2014، تدهورت قيمة العملة الوطنية لتبلغ حوالي 100.46 دينار للدولار سنة 2015. هذا التراجع الحاد عكس ضعف قدرة الجزائر على مقاومة الصدمات الخارجية، وأظهر هشاشة النظام المالي الوطني أمام تقلبات أسعار النفط العالمية (بنك الجزائر، التقرير السنوي 2015 التطور الاقتصادي و النقدي للجزائر، 2016، صفحة 73).

جائحة كوفيد19 سنة 2020: مثلت مرحلة استثنائية في التاريخ الاقتصادي العالمي والجزائري على حد سواء بفعل تداعيات جائحة كوفيد-19. أدت الجائحة إلى ركود اقتصادي عالمي واسع النطاق، وانخفاض حاد في الطلب على الطاقة، مما تسبب في انهيار تاريخي في أسعار النفط. خلال بعض فترات السنة، لاسيما في أبريل 2020 وصلت

الأسعار إلى مستويات غير مسبقة، لتبلغ حوالي 48.7 دولارًا للبرميل فقط (بنك الجزائر ، التقرير السنوي 2020 التطور الاقتصادي و النقدي ، 2021 ، صفحة 17).

بالنسبة للجزائر، جاءت هذه الصدمة في وقت كانت تعاني فيه البلاد أصلاً من ضعف في الاحتياطيات النقدية وعجز في الميزانية منذ سنوات بسبب تداعيات انخفاض أسعار النفط السابقة حيث أن الجزائر كانت تحتاج إلى 109 دولار للبرميل الواحد لتغطية نفقاتها . أدى هذا الوضع إلى تفاقم الأزمة الاقتصادية بشكل كبير، وانعكس مباشرة على قيمة الدينار الجزائري (عبد الحميد فيجل ، محمد براق، 2021 ، صفحة 122).

فقد شهد سعر صرف الدينار مقابل الدولار تدهوراً ملحوظاً خلال السنة، حيث بدأ العام عند حوالي 120 ديناراً للدولار، ليصل إلى ما بين 132 و135 ديناراً للدولار الواحد بحلول نهاية سنة 2020، التدهور السريع للعملة الوطنية زاد من كلفة الواردات، وضغط على الأسعار المحلية، مما ساهم في رفع معدلات التضخم (Mahfoudi foud ,et la, 2022, p. 51).

## 5- مرحلة التنبؤ

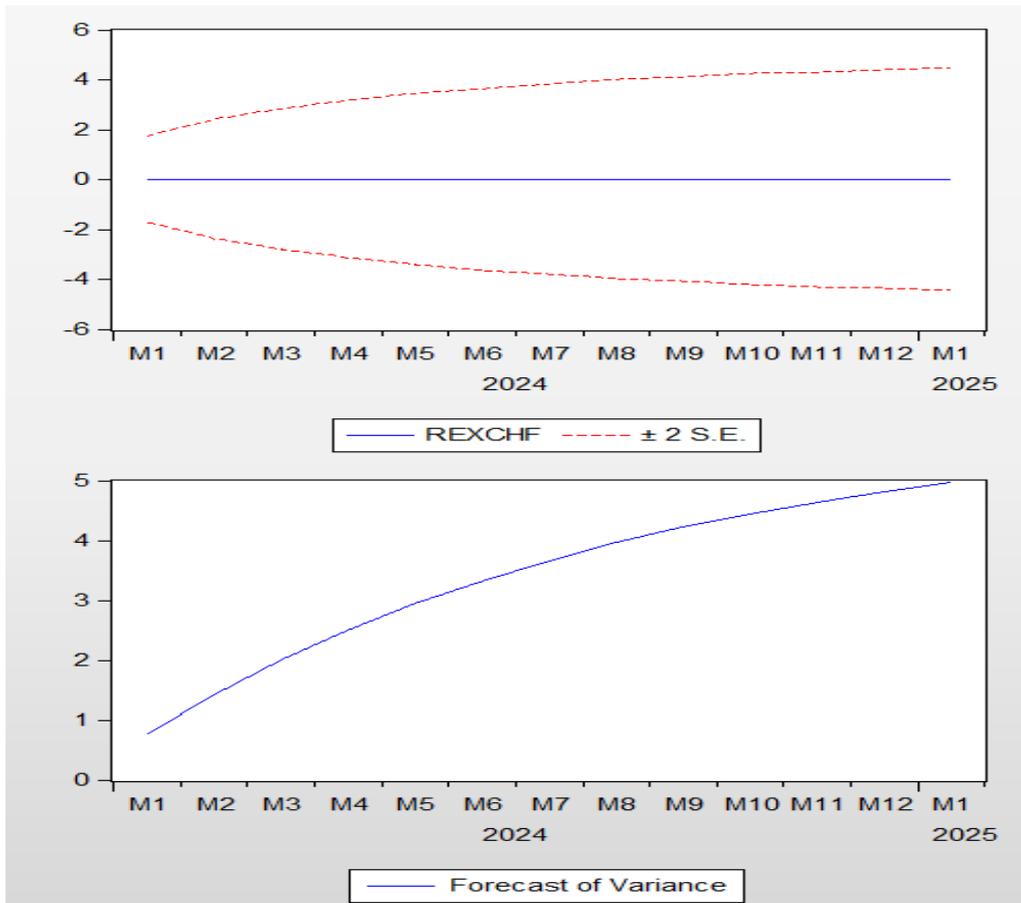
بعد التأكد من صلاحية نموذج ARCH(1) في مرحلة فحص دقة النموذج تأتي اخر مرحلة من مراحل بناء نماذج ARCH-GARCH وهي مرحلة التنبؤ وهو عادة الهدف النهائي من تحليل السلاسل الزمنية.

تم عملية التنبؤ لنماذج ARCH-GARCH باستعمال طريقة التنبؤ في العينة (In-Sample Forecasting) حيث سنحصل هنا على التنبؤات باستخدام فقط عينة فرعية من البيانات المتاحة لتقدير النموذج وهناك خيارين اما انتاج تنبؤات ساكنة اي سلسلة مستمرة من التنبؤات بخطوة واحدة للمستقبل او تنبؤات ديناميكية تنبؤ بخطوات متعددة للمستقبل .

تم تحديد فترة التنبؤ حيث تمثلت من جانفي 2024 الى جانفي 2025.

باستخدام برنامج EViews و من نتائج تقدير نموذج نحصل على الشكلين التاليين:

الشكل (4-7): التنبؤات الديناميكية باستخدام نموذج ARCH(1)

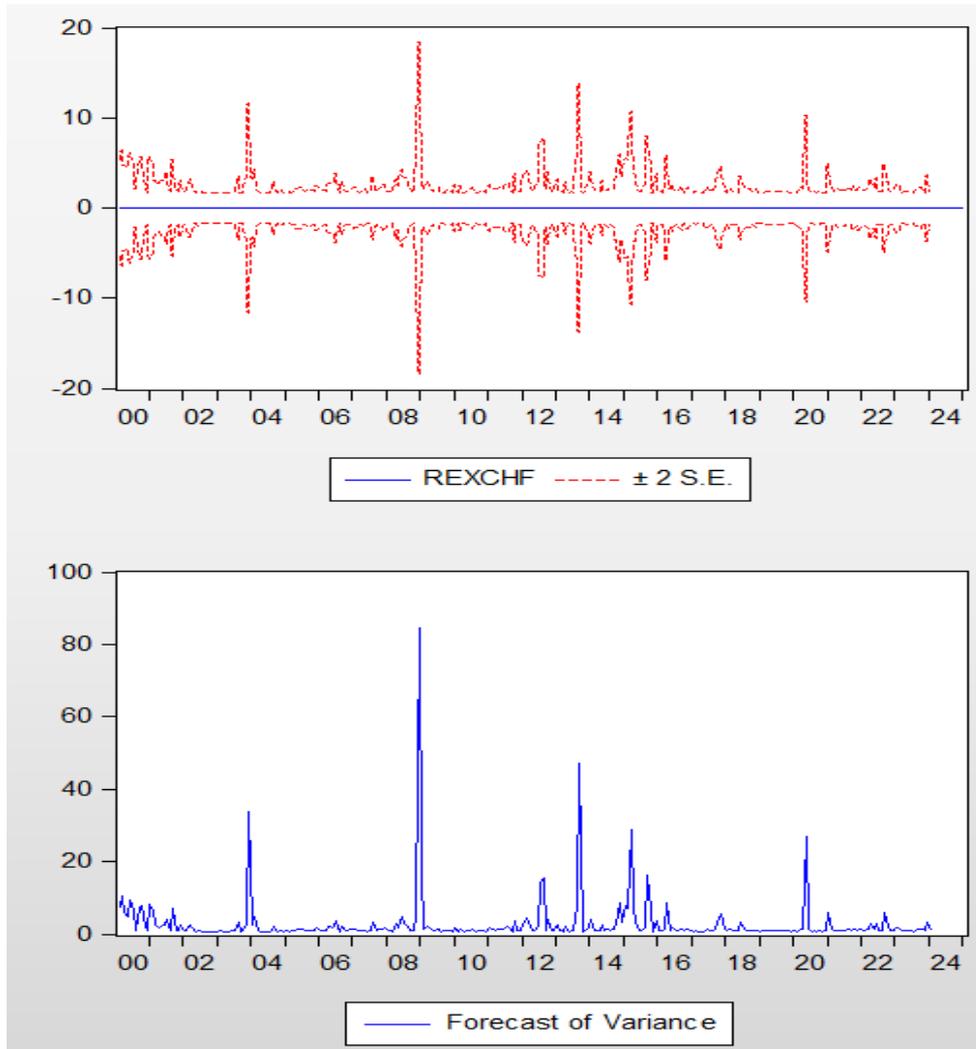


المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

تحليل التنبؤات الديناميكية باستخدام نموذج ARCH(1):

من خلال منحنى التنبؤات الديناميكية، نلاحظ أن متوسط التوقعات يظل مستقرًا حول الصفر، بينما تتوسع حدود الثقة مع مرور الزمن، مما يعكس تزايد عدم اليقين مع اتساع أفق التنبؤ. ويُظهر منحنى التباين المتوقع اتجاهًا تصاعدياً مع مرور الشهور، وهو ما يعكس تأثير الصدمة السابقة الممتد بشكل محدود، ولكن مع استمرار التوسع نتيجة لعدم تحديث النموذج لمعلومات إضافية كما في GARCH. هذا يبين أن ARCH(1) مناسب لفترات تكون فيها الصدمات حاضرة بقوة ولكن غير مستمرة.

الشكل (8-4) : التنبؤات الساكنة باستخدام نماذج ARCH(1)



المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على مستخرجات EViews10

تحليل التنبؤات باستخدام الساكنة نموذج ARCH(1):

يُظهر منحنى التنبؤات الساكنة أن التغيرات في التباين تبدو حادة ومركزة حول فترات معينة، مما يعكس قدرة نموذج ARCH(1) على التقاط الصدمات الفجائية قصيرة الأجل في السوق. يظهر ذلك في القمم العالية للتباين المتوقع عند تواريخ محددة، وهو أمر شائع في نماذج ARCH التي تعتمد فقط على مربعات الأخطاء السابقة (من رتبة واحدة في هذه الحالة) لتقدير التباين. يُلاحظ أن النموذج يتفاعل بقوة مع الصدمات ولكنه لا يحتفظ بها طويلاً، مما يجعل التنبؤات الساكنة تُظهر تذبذبات قصيرة الأمد.

## خلاصة

كانت دراستنا التطبيقية تتويجاً لما تم استعراضه في الأقسام السابقة، حيث قمنا بتحليل سلوك سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي. اعتمدنا في تحليلنا على نماذج ARCH-GARCH بعد التأكد من وجود تقلبات واضحة وعدم استقرار في البيانات.

أظهرت النتائج أن نموذج ARCH(1) بتوزيع GED هو الأنسب لتمثيل ديناميكية التقلبات في سعر الصرف حيث قدّم تقديرات دقيقة للتباين واستقراراً أفضل مقارنةً بالنماذج الأخرى. كما أثبتت الاختبارات قدرة هذا النموذج على التقاط الصدمات، مما يعكس فعاليته في تحليل وتوقع التقلبات المالية.

**خامسا :**

**مناقشة النتائج والتوصيات**

تُعد تقلبات أسعار الصرف من أبرز الظواهر الاقتصادية التي تثير اهتمام الباحثين نظراً لانعكاساتها المباشرة وغير المباشرة على مختلف المتغيرات الاقتصادية الكلية. وقد بينت الأدبيات النظرية أن هذه التقلبات لا تحدث عشوائياً، بل هي نتاج تفاعل معقد بين عوامل اقتصادية، وعوامل غير اقتصادية.

إن فهم هذه التقلبات وتحليلها باستخدام نماذج اقتصادية وإحصائية متقدمة، مثل نماذج من نوع GARCH - ARCH، يُمكن من تقدير حجم المخاطر المرتبطة بأسواق الصرف، ويساهم في رسم سياسات اقتصادية أكثر كفاءة للحد من آثار عدم الاستقرار وتحقيق التوازن في الاقتصاد الكلي.

ولتفسير هذه الظاهرة وفهم آليات تشكلها تقتضي الضرورة إلى التطرق لأدبيات النظرية لسعر الصرف من أجل توضيحي طبيعته الاقتصادية، وقد أثبتت لنا هذه الأدبيات أن لسعر الصرف أهمية كأداة اقتصادية مركزية وأنه ليس مجرد رقم صرف نقدي، بل هو أداة محورية تربط الاقتصاد الوطني بالاقتصاد العالمي. فهو بمثابة الجسر الذي تعبر عبره تأثيرات الأسواق العالمية إلى داخل الاقتصاد المحلي.

وتعدد التعاريف يعكس تعدد المفاهيم المختلفة لسعر الصرف حيث يمكن اعتباره:

- علاقة كمية: عدد وحدات من عملة معينة مقابل أخرى.

- أداة ربط: وسيلة لتسوية المعاملات الاقتصادية بين الدول.

- أداة تأثير: وسيلة تؤثر في العلاقة بين الأسعار المحلية والأسعار الخارجية.

وتُبرز هذه المفاهيم الأبعاد المختلفة لسعر الصرف، سواء كانت كمية أو وظيفية أو حتى سياسية. كما تعدد طرق تحديد سعر الصرف، من أبرزها التسعير المباشر والتسعير غير المباشر، حيث تعتمد معظم الدول، ومنها الجزائر الطريقة الثانية. وهذا يعني أن المواطنين والشركات يتعاملون عادة مع سعر العملة الأجنبية مقابل العملة المحلية وليس العكس، ما يعزز أهمية إدراك طريقة عرض الأسعار وتأثيرها على السلوك الاقتصادي.

يلعب سعر الصرف ثلاث وظائف رئيسية الوظيفة القياسية والوظيفة التطويرية الوظيفة التوزيعية هذه الوظائف توضح أن سعر الصرف لا يتعلق فقط بتجارة العملات، بل يتدخل في قضايا التنمية، العدالة الدولية والتوازن الاقتصادي العالمي.

كذلك تم إثبات أن سعر الصرف لا يبقى ثابتاً، بل يشهد تغيرات مستمرة عبر الزمن تُعرف بالتقلبات. هذه التقلبات هي مؤشر حساس يعكس حالة الاقتصاد الكلي والتوازنات بين الاقتصاد الوطني والخارجي، مما يجعل استقرار سعر الصرف عنصراً ضرورياً لتحقيق الاستقرار الاقتصادي العام.

وأن سعر الصرف يتأثر بمجموعة واسعة من العوامل، بعضها اقتصادي، وبعضها غير اقتصادي هذا يبرز الطبيعة متعددة الأبعاد لسوق الصرف، حيث تتفاعل العوامل العقلانية (كاليانات الاقتصادية) مع العوامل النفسية والسلوكية (كتوقعات المتعاملين).

وعند إسقاط هذه المفاهيم على السياق الجزائري، نلاحظ أن سعر صرف الدينار مر بمراحل متعددة، انتقل خلالها من الارتباط بالفرنك الفرنسي إلى اعتماد سلة عملات، ثم إلى إصلاحات هيكلية عميقة، وصولاً إلى التعويم المدار، وهو ما يعكس تحولات جوهرية في الخيارات الاقتصادية للدولة، سواء نتيجة الضغوط الخارجية كاتفاقيات صندوق النقد الدولي، أو نتيجة محاولات داخلية لضبط الاختلالات. في النهاية فإن فهم تطور سعر الصرف في الجزائر لا يمكن فصله عن ديناميكيات الاقتصاد الوطني ككل، ما يجعله أداة تحليل محورية لفهم تحديات التنمية واستراتيجيات الاستقرار الاقتصادي.

أما الجانب التطبيقي فقد تم فيه تحليل تقلبات سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي، حيث في البداية تم وصف خصائص السلسلة الزمنية وتبيان وجود تقلبات واضحة في البيانات. ثم تم اختيار النماذج المناسبة من خلال مقارنة عدة نماذج ARCH- GARCH، مع التركيز على معايير ملاءمة النماذج. بعد ذلك تم تقدير النموذج الأنسب، كما تم تحليل منحنى التباين الشرطي وربطه بالفترات التي شهدت تقلبات حادة في سعر الصرف. وفي النهاية تم استخلاص النتائج المتعلقة بملاءمة النموذج وقدرته على تمثيل تقلبات سعر الصرف خلال الفترة المدروسة.

## 1- النتائج

بعد استعراض أبرز ما تناولته الأدبيات النظرية المتعلقة بسعر الصرف، والتطرق إلى أهم الجوانب التطبيقية سيتم في ما يلي عرض النتائج المستخلصة من كلا الجانبين، النظري والتطبيقي، والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

- يُعد سعر الصرف عنصراً محورياً في المنظومة الاقتصادية، حيث تتجاوز أهميته كونه مجرد وسيلة لتحديد قيمة عملة مقابل أخرى، فهو يعكس طبيعة العلاقة بين الاقتصاد المحلي والاقتصاد العالمي، ويؤدي أدواراً متعددة تشمل تحديد القيمة، وتوزيع الموارد، ودعم جهود التنمية. كما أن تنوع التعاريف المرتبطة به يُبرز تعدد وظائفه ما يجعله أداة اقتصادية استراتيجية تؤثر في مختلف جوانب الاستقرار والتوازن الاقتصادي.

- تُظهر الدراسات أن تقلبات سعر الصرف هي ظاهرة منتظمة تعكس ديناميكيات السوق وتأثيرها بعدة عوامل فمن جهة هناك عوامل اقتصادية موضوعية مثل معدلات التضخم، التغيرات في أسعار الفائدة، كمية النقود ومن جهة أخرى توجد عوامل غير اقتصادية كالسلوك النفسي للمتعاملين وتوقعاتهم. وتُبرز هذه التفاعلات أن

سوق الصرف لا يخضع فقط لحسابات عقلانية، بل يتأثر أيضاً بالعوامل السلوكية والبيئية، ما يزيد من صعوبة التنبؤ بتوجهاته.

• عرف سعر صرف الدينار الجزائري تطورات ملحوظة عبر مراحل زمنية مختلفة عكست تغير السياسات الاقتصادية في البلاد، فقد انتقل من نظام ربط مباشر بالفرنك الفرنسي إلى اعتماد سلة عملات كمرجعية، تلاها تطبيق إصلاحات هيكلية واسعة ضمن توجهات جديدة للدولة في إدارة السياسة النقدية. وقد جاءت هذه التحولات استجابة لمتغيرات داخلية وخارجية، منها التزامات الجزائر مع المؤسسات المالية الدولية، ومنها محاولات لضبط الاختلالات وتحقيق استقرار اقتصادي أشمل.

أما بالنسبة إلى نتائج الجانب التطبيقي فهي كالتالي:

• بعد تحويل سلسلة سعر الصرف الخام إلى سلسلة العوائد، أشارت نتائج مقاييس الإحصاء الوصفي إلى أن عوائد سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي تتميز بتقلبات واضحة، تعكسها الفجوة الكبيرة بين القيم القصوى والدنيا، إلى جانب الانحراف المعياري المرتفع. هذا يشير إلى وجود تذبذب قوي في السلسلة، ويبرر استخدام نماذج ARCH و GARCH لتحليلها والتنبؤ بتقلباتها.

• كما أظهر المنحنى البياني لسلسلة العوائد وجود تقلبات عنيفة وغير منتظمة، ما يشير بصرياً إلى عدم الاستقرار وإلى احتمال وجود تأثير ARCH في السلسلة، وهو ما استُكمل لاحقاً باختبارات أكثر دقة.

• أظهرت نتائج اختبار (ADF) و (PP) أن سلسلة سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي مستقرة في مستواها الأصلي، مما أدى إلى رفض فرضية العدم وقبول فرضية الاستقرار. وعليه، نستنتج أن السلسلة EXCH تصبح مستقرة عند المستوى بدون اتجاه عام و حد ثابت في كلا الاختبارين.

• أظهرت نتائج اختبار BDS واختبار نسبة التباين أن سلسلة عوائد سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي (REXCH) لا تتبع سيراً عشوائياً، مما يشير إلى وجود إمكانية للتنبؤ بها على المدى القصير كما بين اختبار ARCH-LM وجود أثر ARCH-GARCH، حيث كانت القيمة الاحتمالية للاختبار أصغر من 0.05، ما يعني رفض فرضية العدم وقبول وجود تباين غير ثابت. وبالتالي يمكن الانتقال بثقة إلى تقدير نماذج ARCH-GARCH المناسبة.

• كشفت مقارنة النماذج باستخدام معايير (AIC، HQIC، SBIC، و Log-Likelihood) أن أفضل نموذجين ملائمين لتفسير تقلبات عوائد سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي هما نموذج ARCH(1) بتوزيع GED ونموذج APGAR(1,1) بتوزيع Student's t. حيث تميز النموذج الأول بأقل

قيمة لكل من معيار HQIC و SBIC في حين حقق النموذج الثاني أدنى قيمة لمعيار AIC وأعلى قيمة لمعيار Log-Likelihood، ما يعكس جودة ملاءمته ومن ثم، يتم الانتقال إلى اختبار معنوية المعلمات للفصل النهائي بين النموذجين وتحديد الأنسب.

• من خلال فحص معنوية معلمات نماذج التباين، تبين أن نموذج ARCH(1) مع توزيع الأخطاء من نوع GED هو الأنسب لتمثيل تقلبات عوائد سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي. فقد كانت معلمة التباين في هذا النموذج موجبة ومعنوية إحصائياً عند مستوى دلالة 5%، على عكس نموذج APGARCH(1,1) بتوزيع Student's t، الذي أظهر عدم معنوية بعض المعلمات فيه، وعليه يُعتبر نموذج ARCH(1) بتوزيع GED النموذج الأمثل لاعتماده في التقدير والتنبؤ بالتقلبات في هذه السلسلة الزمنية.

• أظهرت نتائج اختبار ARCH-LM بعد تقدير نموذج ARCH(1) أن التباين المشروط أصبح ثابتاً، حيث كانت القيمة الاحتمالية للاختبار أكبر من 0.05، مما يعني قبول فرضية العدم وغياب أثر ARCH، وهو ما يعزز من ملاءمة هذا النموذج لتمثيل تقلبات سعر الصرف.

• كما أبرز منحني التباين الشرطي الناتج عن النموذج وجود فترات تميزت بتقلبات حادة، وهي سمة شائعة في السلاسل المالية. وبدوره، أظهر منحني الانحراف المعياري الشرطي نفس النمط المتناوب بين الاستقرار والتقلب مؤكداً على قدرة النموذج على التقاط نوبات عدم الاستقرار المرتبطة بصدمات السوق.

• وبذلك يمكن القول إن نموذج ARCH(1) بتوزيع GED قدم تمثيلاً واقعياً وفعالاً لديناميكية تقلبات سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة المدروسة.

• أما بالنسبة لمرحلة التنبؤ بالتقلبات، فقد أظهرت نتائج التنبؤ الساكن أن التغيرات في التباين كانت حادة في فترات معينة، مما يعكس استجابة نموذج ARCH(1) القوية للصدمات قصيرة الأجل. في حين أظهر التنبؤ الديناميكي استقراراً في التوقعات حول المتوسط مع اتساع حدود الثقة بمرور الوقت، وهو ما يدل على تزايد درجة عدم اليقين كلما اتسع أفق التنبؤ.

• وبذلك يمكن القول إن نموذج ARCH(1) بتوزيع GED قدم تمثيلاً واقعياً وفعالاً لديناميكية تقلبات عوائد سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة المدروسة، ويُعد مناسباً للتنبؤ بالتقلبات المالية على المدى القصير.

يتضح من خلال تناولنا للجانب التطبيقي المرتبط بنمذجة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي باستخدام نماذج ARCH- GARCH أن نموذج ARCH(1) يعتبر مناسباً لتحليل تقلبات سعر الصرف للدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي، ويظهر قدرة جيدة على التنبؤ بالتقلبات المالية على المدى القصير.

انطلاقاً مما تم تناوله في الدراسة و ما تم التوصل اليه في النتائج تظهر نتائج اختبار الفرضيات المطروحة سابقا كالآتي:

❖ الفرضية الأولى: "تعتبر تقلبات سعر الصرف نتيجة لتفاعل مجموعة من العوامل الاقتصادية والغير الاقتصادية التي تؤثر فيه" وقد تم تأكيد صحة هذه الفرضية من خلال ما تم عرضه في إطار أدبيات سعر الصرف، حيث أشارت الأدبيات إلى أن سعر الصرف يتأثر بعدد من العوامل الاقتصادية، مثل: معدلات الفائدة، معدلات التضخم، كمية النقود، وغيرها. كما يتأثر أيضاً بعوامل غير اقتصادية، مثل: الاضطرابات الحروب، الإشاعات والأخبار ، بالإضافة إلى خبرة المتعاملين في سوق الصرف.

❖ الفرضية الثانية: "يعد نموذج APGARCh الأفضل لنمذجة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي باستخدام نماذج ARCH GARCH" تم نفي صحة هذه الفرضية من خلال نتائج الجانب التطبيقي حيث أن نموذج APGARCh(1,1) مع توزيع Student's t أظهر نتائج جيدة في بعض المعايير (مثل AIC و Log-Likelihood)، إلا أن بعض المعلمات فيه لم تكن معنوية مما يضعف من مصداقية النموذج مقارنةً بنموذج ARCH(1) بتوزيع GED، الذي كانت معاملاته كلها معنوية، ومنه لا يمكن اعتبار APGARCh النموذج الأفضل، بل النموذج الأنسب فعلياً هو ARCH(1) بتوزيع GED.

❖ الفرضية الثالثة: "تعد نماذج ARCH- GARCH مناسبة لنمذجة تقلبات سعر الصرف في الجزائر". تم تأكيد صحة هذه الفرضية حيث أظهرت النتائج التطبيقية في هذه الدراسة أن نموذج ARCH(1) بتوزيع GED قدم أداءً جيداً في تمثيل التقلبات الحادة في سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي كما أن هذا يتماشى مع ما توصلت إليه دراسات سابقة في دول أخرى مثل تركيا، السودان، ومصر، والتي بينت بدورها فعالية نماذج ARCH- GARCH بأنواعها المختلفة في التقاط خصائص تقلبات سعر الصرف مثل التكتل وعدم التماثل. وبذلك، فإن صلاحية هذه النماذج لتحليل تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري تؤكد ملاءمتها مقارنةً بالسياقات الدولية المشابهة. وبعد تحليل نتائج الدراسة واختبار الفرضيات، من المهم مقارنتها بنتائج دراسات سابقة ، بهدف فهم مدى التقارب أو الاختلاف في النتائج، وتفسير الأسباب التي قد تكون وراء ذلك.

عند مقارنة نتائج هذه الدراسة بنتائج الدراسات السابقة، يتبين وجود بعض أوجه التوافق وأخرى اختلاف فقد أجمعت العديد من الدراسات على ملاءمة نماذج ARCH- GARCH لتفسير تقلبات أسعار الصرف، كما هو الحال في دراسة طالب أحمد (2019) التي وجدت أن نموذج GARCH(1,1) هو الأنسب لنمذجة تقلبات سعر صرف الليرة السورية، ودراسة (2017) Epaphra التي أظهرت أن GARCH(1,1) يقدم نتائج دقيقة لتحليل تقلبات سعر صرف الشلن التنزاني مقابل الدولار. في المقابل، رأت دراسات أخرى أن نماذج أكثر تعقيداً، مثل EGARCH أو TGARCH توفر أداءً أفضل، كما في دراسة كبير حسن تشوكاش (2017) التي خلصت إلى أن EGARCH(1,1) هو الأنسب لنمذجة تقلبات الدينار الجزائري مقابل اليورو، ودراسة (2018) Gurirguis التي قارنت بين نماذج GARCH و TGARCH و EGARCH لتحليل تقلبات زوج GBP/USD وأكدت فعالية EGARCH .

أما في هذه الدراسة، فقد أظهرت النتائج أن نموذج ARCH(1) مع توزيع GED هو الأنسب لتمثيل تقلبات عوائد سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي. ويُعزى هذا الاختلاف في النتائج، من جهة، إلى اختلاف المنهجيات المعتمدة في الدراسات؛ فهذه الدراسة تميزت باستخدام مجموعة شاملة من معايير اختيار النماذج (AIC، HQIC، SBIC، Log-Likelihood)، إلى جانب التحقق من معنوية المعلمات إحصائياً، مما أضفى دقة أكبر على عملية المفاضلة بين النماذج. في المقابل، اكتفت دراسات مثل حنان تلمساني وجمال زودون (2017) و(2019) Elmansour بالاعتماد على معيار أو معيارين فقط، دون التوسع في فحص دلالة المعلمات إحصائياً، مما قد يؤثر على دقة اختيار النموذج الأنسب.

ومن جهة أخرى، فإن الاختلاف في الفترات الزمنية المستخدمة بين الدراسات له أثر واضح على النتائج. فقد اعتمدت بعض الدراسات على سلاسل زمنية قديمة نسبياً، كما في دراسة (2017) Epaphra التي حلت بيانات تمتد من 2009 إلى 2014، وهي فترة لا تعكس التغيرات الاقتصادية العالمية الأخيرة، ما قد يُحد من دقة استنتاجاتها في السياق الحالي. في المقابل ركزت هذه الدراسة على فترة حديثة (2015–2023)، مما يسمح برصد ديناميكيات السوق في ضوء التطورات الاقتصادية الأخيرة، مثل تقلب أسعار النفط وتغيرات سياسات سعر الصرف في الجزائر، ما يمنح نتائج أكثر تماشياً مع الواقع الراهن.

كما أن خصوصية الاقتصاد الوطني تلعب دوراً محورياً في تشكيل خصائص سلوك سعر الصرف. فالاقتصاد الجزائري، كما هو معروف، يعتمد بشكل كبير على الإيرادات النفطية، ويتأثر مباشرة بالتغيرات في الأسواق العالمية، مما يجعله يختلف عن اقتصادات أخرى قد تكون أكثر تنوعاً أو انفتاحاً، مثل الاقتصاد التركي في دراسة (2020) Fuat Sekmen و Galip Rfsin Ravanoglu، أو الاقتصاد الروسي في دراسة Adebayo (2016) Harold Ngalawa و Kutu، واللذان أظهرتا نتائج مختلفة تعكس هيكليهما الاقتصادي الأكثر تنوعاً.

وعليه، فإن هذه الفروقات المنهجية، الزمنية، والبنوية تبرر اختلاف النتائج، وتؤكد أن اختيار النموذج الأمثل يجب أن يتم بما يتلاءم مع طبيعة البيانات والسياق الاقتصادي لكل حالة دراسة على حدة.

## 2- التوصيات

بناءً على ما توصلت إليه هذه الدراسة من نتائج بخصوص تقلبات سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة الممتدة من جانفي 2000 إلى ديسمبر 2023، يمكن تقديم مجموعة من التوصيات الموجهة لصناع القرار، من أجل الحد من حدة هذه التقلبات وتعزيز الاستقرار النقدي والاقتصادي.

- تنوع الاقتصاد أي ينبغي تقليص الاعتماد على الإيرادات النفطية عبر دعم قطاعات إنتاجية بديلة كالصناعة والزراعة والسياحة. يساهم ذلك في تقليل أثر الصدمات الخارجية على سعر الصرف واستقرار الاقتصاد الكلي.
- تطوير أدوات السياسة النقدية لتحليل التذبذبات وتوقعها بدقة. هذا يعزز قدرة السلطات النقدية على اتخاذ قرارات استباقية تحد من تقلبات سعر الصرف.
- مراجعة نظام الصرف حيث من المهم دراسة إمكانية الانتقال التدريجي نحو نظام صرف أكثر مرونة يسمح بامتصاص الصدمات الخارجية. يجب أن يتم ذلك دون المساس باستقرار الأسعار أو التوازنات الداخلية.
- تحسين جودة البيانات من خلال الشفافية وتوفير بيانات اقتصادية دقيقة ومحدثة بشكل منتظم ضروريان لبناء نماذج توقع دقيقة. البيانات الجيدة تعزز فعالية التحليل وتدعم صانع القرار بمعلومات موثوقة.
- بناء الكفاءات المؤسسية لدعم تكوين فرق عمل متخصصة داخل المؤسسات الاقتصادية كالبنك المركزي ووزارة المالية في مجال تحليل التقلبات. الكفاءات الفنية ترفع من جاهزية الدولة للتعامل مع المخاطر المالية والنقدية.

## 3- أفاق الدراسة

بالنظر إلى النتائج المتوصل إليها، تفتح هذه الدراسة آفاقاً مستقبلية لتطوير النماذج المستخدمة، من خلال:

- إمكانية اعتماد نماذج ARCH-GARCH متعددة المتغيرات لتحليل أكثر دقة لتقلبات أسعار الصرف، بما يسمح باستيعاب التأثيرات المتبادلة بين عدة عوامل اقتصادية.
- يمكن استخدام نماذج هجينة ARMA-ARCH من خلال الدمج بين نماذج ARCH-GARCH ونماذج box-jenkins .

- توظيف نماذج ARCH-GARCH في التنبؤ بسعر الصرف، مما يساعد في دعم قرارات السياسات النقدية وتحليل المخاطر المالية بشكل أكثر فاعلية.

# قائمة المراجع

## المصادر والمراجع باللغة العربية

## الكتب:

1. إسماعيل قانة. (2009). اقتصاديات صرف النقود والعملات. الجزائر: دار الخلدونية.
2. بن علي بلعزوز. (2008). محاضرات في النظريات والسياسات النقدية. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
3. عبد الأمير أحمد أُلغالي. (2011). سعر الصرف وإدارته في ظل الصدمات الاقتصادية. عمان: دار الصفاء.
4. عبد الله بن محمد المالكي، وليد المنصف العمراني. (2020). الاقتصاد القياسي التمهيدي للمالية. المملكة العربية السعودية: دار جامعة الملك سعود.
5. عبد القادر الجندالي، معتصم تاطاحي. (2021). صياغة النماذج المالية والاقتصادية مع EViews. مصر: دار حميثرا للنشر.
6. عبد العظيم حسن عبد العظيم السعيد. (1997). الإصلاح الاقتصادي في الدول العربية بين سعر الصرف والموازنة. القاهرة: دار زهراء الشرق.
7. عبد المطلب عبد الحميد. (2016). اقتصاديات سعر الصرف وتخفيض وتعويم العملة وحرب العملات. الإسكندرية: الدار الجامعية.
8. علي بن ضب، محمد شيخي. (2017). الاقتصاد القياسي المالي وتطبيقاته في الأسواق المالية. الأردن: دار الحامد للنشر والتوزيع.
9. محمود حميدات. (2005). مدخل للتحليل النقدي. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
10. محمود عزت اللحام، مصطفى يوسف كافي. (2017). النقود والمصارف. الأردن: دار الإعصار العلمي.
11. عبد الرزاق الزاوي. (2016). سعر الصرف الحقيقي التوازني. عمان: دار اليازوري العلمية.
12. عبد الله محمد كامل سالم. (2023). تأثير تقلبات سعر الصرف على تقلبات أسعار الأسهم. ابن معيط للطباعة.

## المقالات

1. بشيشي وليد. (2016). دراسة قياسية لأثر قناة سعر الصرف على التوازن الخارجي في الجزائر للفترة 1990-2014. مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، 5(2)، 25-36.
2. بن عيسى عمران، العجال عدالة. (2018). دراسة قياسية لأثر سعر الصرف على توازن الاقتصاد الوطني الجزائري للفترة 1970-2016. مجلة الدراسات الاقتصادية المعمقة، 3(2)، 163-189.

3. تومي بلال، تومي محمد. (2024). قياس أثر عدم تماثل تغيرات سعر الصرف على القدرة الشرائية للعمال في الجزائر. مجلة المعيار، 2(15)، 511-526.
4. حمزة بعلي، بلال بشعلي. (2016). تأثير الأزمة المالية العالمية على الاقتصاد الجزائري. مجلة الآفاق للدراسات الاقتصادية، 1، 87-100.
5. حنان تلمساني، جمال زودون. (2017). نمذجة قياسية لتطايير سعر صرف الدينار الجزائري. مجلة مجاميع المعرفة، 4، 62-81.
6. خليفة الحاج وآخرون. (2021). المقارنة بين نماذج GARCH المتماثلة وغير المتماثلة. مجلة الاقتصاد الجديد، 3(12)، 7.
7. دردوري لحسن، لقليطي لخضر. (2017). سياسة سعر الصرف في الجزائر. التنمية والاقتصاد التطبيقي، 125-142.
8. زينة الأحمد، آلاء قصي سليمان. (2019). نمذجة التذبذبات في الأسواق المالية الناشئة. مجلة جامعة تشرين، 2(41)، 269.
9. سلام عبد الرزاق، بصاشي هدى. (2020). أثر تقلبات أسعار النفط على الاقتصاد الجزائري. مجلة التنمية والاقتصاد التطبيقي، 2(4)، 142-156.
10. شعيب بونوة، خياط رحيمة. (2011). سياسة سعر الصرف بالجزائر. الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، 121-129.
11. صابرين عدنان والي، إيمان علاء كاضم. (2020). أثر تقلبات سعر الصرف في الموازنة العامة للعراق. مجلة حمورابي للدراسات، 108-132.
12. صديقي عبد الكريم. (2014). أثر تغيرات سعر الصرف على مؤشر الأسعار. مجلة الحوار الفكري 12(14)، 288-314.
13. صلاح الدين نعاس. (2020). تحليل تطايير أسعار الأسهم في سوق أبو ظبي. مجلة دراسات اقتصادية، 1(7)، 24.
14. طارق محمد الرشيد، رماح عبد الرحيم. (2022). استخدام نماذج GARCH في التنبؤ بتقلبات سعر صرف الجنيه السوداني. مجلة الاقتصاد الدولي والعملة، 2، 15-32.
15. طباش جمال، شطباني سعيدة. (2016). محددات سعر الصرف الدينار الجزائري. مجلة الاستراتيجية والتنمية، 11(6)، 312-336.

16. عبد الحميد فيجل، محمد براق. (2021). تداعيات جائحة كورونا على الاقتصاد الجزائري. مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، 3(15)، 115-134.
17. عمران بن عيسى، عدالة العجال. (2018). أثر سعر الصرف على توازن الاقتصاد الوطني. مجلة الدراسات الاقتصادية المعمقة، 163-189.
18. فراج الطيب، يوسف رشيد. (2022). أثر تغير سعر الصرف على ميزان المدفوعات. مجلة دفاتر بوادكس، 43-67.
19. فراس أحمد محمد، أحمد شامار يادكار. (2015). التنبؤ بسعر الإغلاق اليومي لمؤشر سوق العراق. جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية، 2(5)، 237-266.
20. فريحة مراد، محمد قويدري. (2020). أثر تغيرات أسعار النفط على سعر صرف الدينار. مجلة دراسات العدد الاقتصادي، 2(11)، 109-124.
21. كبير حسن تشوكاش. (2017). نمذجة تقلبات سعر صرف الدينار الجزائري. مجلة التنمية الاقتصادية، 2(2)، 208-226.
22. كمال عكريش. (2021). أثر الصدمات على تقلبات سوق النفط. مجلة دفاتر بوادكس، 1.
23. ماجن محمد محفوظ، خليل عبد القادر. (2022). تأثير الصدمات النفطية على الإيرادات العامة. مجلة المعيار، 2(13)، 482-495.
24. مداني حسيبة، مزارشي فتيحة. (2022). أثار تقلبات سعر صرف الدينار مقابل الدولار. مجلة الدراسات الاقتصادية المعاصرة، 1(7)، 313-330.
25. منال بلقاسم. (2021). تحليل تقلبات أسعار النفط باستخدام نماذج ARCH. مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، 1(4).

#### أطروحات دكتوراه ورسائل ماجستير

1. بوادي سليمة. (2012-2013). محاولة نمذجة سلوك سعر صرف الدولار/اليورو: دراسة قياسية. رسالة ماجستير، جامعة الجزائر 3.
2. مديحة مبراج. (2022-2023). أثر تقلبات سعر الصرف على بعض المتغيرات: دراسة حالة الجزائر 1999-2019، أطروحة دكتوراه. المدية: جامعة يحي فارس.
3. بن عيني رحمة. (2013-2014). سياسة سعر الصرف وتحديده: دراسة قياسية للدينار الجزائري، أطروحة دكتوراه. تلمسان: جامعة أبي بكر بلقايد.

## منشورات وتقارير

1. بنك الجزائر. (2016). التقرير السنوي 2015 التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر. الجزائر: بنك الجزائر. تم الاسترداد من <https://www.bank-of.agerie.dz>
2. بنك الجزائر. (2021). التقرير السنوي 2020 التطور الاقتصادي والنقدي. الجزائر: بنك الجزائر.
3. بنك الجزائر. (2025، 26 مايو). سعر الصرف اليومي. <https://www.bank-of-algeria.dz/ar/سعر->

الصرف-اليومي

## المصادر والمراجع باللغة الأجنبية

## الكتب

1. Bollerslev, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. Journal of Econometrics, 31, 307-327.
2. Christian Francq, J.-M. Zakoian. (2010). GARCH Models: Structure, Statistical Inference and Financial Applications. UK: John Wiley & Sons Ltd. Retrieved from <https://learning.oreilly.com/library/view/garch-models/9780470683910/c02.xhtml#head1>
3. Hamilton, J. D. (1994). Time series analysis. Princeton University Press.

## المقالات

1. Adebayo Augustine Kutu, Harold Ngalawa. (2016). Exchange rate volatility and global shocks in Russia: An application of GARCH and APARCH models. Investment Management and Financial Innovations, 13(4).
2. Ahlam Twati, Yusef Masoud. (2024). The impact of exchange rate policy in achieving economic stability. Roa Iktissadia Review, 110-122.
3. Bahareh Amirshahi, Salim Lahmiri. (2023). Hybrid deep learning and GARCH family models forecasting volatility of cryptocurrencies. Machine Learning With Applications, 12, 1-14.
4. Ciucu, S. C. (2016). Modeling Exchange Rates Using ARCH Family of Models. Challenges of the Knowledge Society (CKS), 975-981.
5. Dritsaki, C. (2017). An empirical evaluation in GARCH volatility modeling: Evidence from the Stockholm stock Exchange. Scientific Research Publishing, 7, 366-390.
6. Edward Ngailo, et al. (2014). Time Series Modelling With Application to Tanzania Inflation Data. Scientific Research, 2, 50-59.

7. Elmansour, E. G. (2019). Volatility Modelling using ARCH and GARCH Models: A Case study of Exchange Rate in Sudan. *World Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 5(12), 32-36.
8. Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50(4), 987-1007.
9. Epaphra, M. (2017). Modeling Exchange Rate Volatility: Application of the GARCH and EGARCH Models. *Mathematical Finance*, 01(07), 121-143.
10. Fuat Sekmen, Galip Rıfsm Ravanoglu. (2020). The Modelling of Exchange Rate Volatility Using ARCH-GARCH. 2(9).
11. Gurirguis, M. (2018). Application of GARCH, TGARCH and EGARCH models to test the spot GBP/USD exchange rate volatility. SSRN. Retrieved from [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3253608](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3253608)
12. Jalira Namugaya, et al. (2014). Modelling Stock Returns Volatility on Uganda Securities Exchange. *Applied Mathematical Sciences*, 8, 5273-5184.
13. Kovacevic, R. (2016). Modeling the exchange rate of the euro against the dollar using the ARCH/GARCH models. *Bankarstvo*, 45(4), 20-49.
14. Linna Lu, et al. (2023). Assessing nickel sector index volatility based on quantile regression for GARCH and EGARCH models: Evidence from the Chinese stock. *Resources Policy*, 82, 1-8.
15. Liu, S. (2024). Impact of exchange rate fluctuation on import and export enterprises in China and Japan and countermeasures. *Highlights in Business, Economics and Management*, 322-330.
16. Mahfoudi Foud, et al. (2022). Measuring the impact of exchange rate policy on the general level of prices in Algeria for the period 1999-2022 using a form ARDL. *Journal of North African Economies*, 51-70.
17. Mahmoud Mesbahi, Rachid Toumache. (2019). Break tests application to euro-dollar exchange rates. *Revue Economie et Management*, 1(15), 269-278.
18. Mustafa Emir, Basma Almisshal. (2021). Modelling exchange rate volatility using GARCH models. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 7(1), 1-16.
19. Prajna Pramita, et al. (2024). Modeling the Volatility of World Energy Commodity Prices Using the GARCH Fractional Cointegration Model. *Science Direct*, 234, 412-419.
20. Rana Hosni, Dina Rofael. (2015). Modeling exchange rate dynamics in Egypt: Observed and Unobserved volatility. *Modern Economy*, 01(06), 65-80.

21. Robert F. Engle, et al. (1987). Estimating Time-varying Risk Premia in the Term Structure: The ARCH-M Model. *Econometrica*, 55(2), 391-407

الملاحق

## الملحق (01)

وصف بيانات سلسلة عوائد سعر الصرف الدينار الجزائري الشهرية

	REXCH
Mean	0.232055
Median	0.064233
Maximum	9.016821
Minimum	-6.761799
Std. Dev.	1.419455
Skewness	1.081357
Kurtosis	11.55104
Jarque-Bera	930.3295
Probability	0.000000
Sum	66.59985
Sum Sq. Dev.	576.2479
Observations	287

## الملحق (02)

## نتائج اختبار ADF عند المستوى

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.69115	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.453072	
5% level	-2.871438	
10% level	-2.572116	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(REXCH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/01/25 Time: 22:09  
 Sample (adjusted): 2000M03 2023M12  
 Included observations: 286 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
REXCH(-1)	-0.642987	0.054998	-11.69115	0.0000
C	0.138885	0.079105	1.755701	0.0802
R-squared	0.324907	Mean dependent var	-0.011206	
Adjusted R-squared	0.322530	S.D. dependent var	1.603788	
S.E. of regression	1.320054	Akaike info criterion	3.400192	
Sum squared resid	494.8824	Schwarz criterion	3.425758	
Log likelihood	-484.2274	Hannan-Quinn criter.	3.410439	
F-statistic	136.6829	Durbin-Watson stat	1.980701	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: REXCH has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.72869	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.990470	
5% level	-3.425616	
10% level	-3.135961	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(REXCH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/01/25 Time: 22:06  
 Sample (adjusted): 2000M03 2023M12  
 Included observations: 286 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
REXCH(-1)	-0.646560	0.055126	-11.72869	0.0000
C	0.006777	0.157403	0.043055	0.9657
@TREND("2000M01")	0.000920	0.000948	0.970832	0.3325
R-squared	0.327148	Mean dependent var	-0.011206	
Adjusted R-squared	0.322393	S.D. dependent var	1.603788	
S.E. of regression	1.320188	Akaike info criterion	3.403860	
Sum squared resid	493.2397	Schwarz criterion	3.442209	
Log likelihood	-483.7519	Hannan-Quinn criter.	3.419231	
F-statistic	68.79889	Durbin-Watson stat	1.980404	
Prob(F-statistic)	0.000000			

## الصيغة [5]

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.51745	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.573073	
5% level	-1.941937	
10% level	-1.615958	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(REXCH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/01/25 Time: 22:12  
 Sample (adjusted): 2000M03 2023M12  
 Included observations: 286 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
REXCH(-1)	-0.627317	0.054467	-11.51745	0.0000
R-squared	0.317580	Mean dependent var	-0.011206	
Adjusted R-squared	0.317580	S.D. dependent var	1.603788	
S.E. of regression	1.324868	Akaike info criterion	3.403994	
Sum squared resid	500.2538	Schwarz criterion	3.416777	
Log likelihood	-485.7711	Hannan-Quinn criter.	3.409118	
Durbin-Watson stat	1.989700			

## الصيغة [4]

## الملحق (03)

## نتائج اختبار PP عند المستوى

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-11.60517	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.453072	
5% level	-2.871438	
10% level	-2.572116	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		1.730358
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		1.654832

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(REXCH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/01/25 Time: 22:19  
 Sample (adjusted): 2000M03 2023M12  
 Included observations: 286 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
REXCH(-1)	-0.642987	0.054998	-11.69115	0.0000
C	0.138885	0.079105	1.755701	0.0802
R-squared	0.324907	Mean dependent var	-0.011206	
Adjusted R-squared	0.322530	S.D. dependent var	1.603788	
S.E. of regression	1.320054	Akaike info criterion	3.400192	
Sum squared resid	494.8824	Schwarz criterion	3.425758	
Log likelihood	-484.2274	Hannan-Quinn criter.	3.410439	
F-statistic	136.6829	Durbin-Watson stat	1.980701	
Prob(F-statistic)	0.000000			

## الصيغة [5]

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-11.52489	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.573073	
5% level	-1.941937	
10% level	-1.615958	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		1.749139
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		1.755585

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(REXCH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/01/25 Time: 22:20  
 Sample (adjusted): 2000M03 2023M12  
 Included observations: 286 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
REXCH(-1)	-0.627317	0.054467	-11.51745	0.0000
R-squared	0.317580	Mean dependent var	-0.011206	
Adjusted R-squared	0.317580	S.D. dependent var	1.603788	
S.E. of regression	1.324868	Akaike info criterion	3.403994	
Sum squared resid	500.2538	Schwarz criterion	3.416777	
Log likelihood	-485.7711	Hannan-Quinn criter.	3.409118	
Durbin-Watson stat	1.989700			

## الصيغة [4]

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-11.62917	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.990470	
5% level	-3.425616	
10% level	-3.135961	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		1.724614
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		1.636633

Phillips-Perron Test Equation  
 Dependent Variable: D(REXCH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/01/25 Time: 22:17  
 Sample (adjusted): 2000M03 2023M12  
 Included observations: 286 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
REXCH(-1)	-0.646560	0.055126	-11.72869	0.0000
C	0.006777	0.157403	0.043055	0.9657
@TREND("2000M01")	0.000920	0.000948	0.970832	0.3325
R-squared	0.327148	Mean dependent var	-0.011206	
Adjusted R-squared	0.322393	S.D. dependent var	1.603788	
S.E. of regression	1.320188	Akaike info criterion	3.403860	
Sum squared resid	493.2397	Schwarz criterion	3.442209	
Log likelihood	-483.7519	Hannan-Quinn criter.	3.419231	
F-statistic	68.79889	Durbin-Watson stat	1.980404	
Prob(F-statistic)	0.000000			

## الصيغة [6]

## (04) الملحق

## نتائج تقدير نموذج ARCH(1) تحت فرضية ثلاثة توزيعات للأخطاء

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Student's t distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 21:45  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 27 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.080775	0.048608	1.661754	0.0966
Variance Equation				
C	1.141508	0.664189	1.718649	0.0857
RESID(-1)^2	1.234544	0.766993	1.609589	0.1075
T-DIST. DOF	2.664759	0.591456	4.505423	0.0000
R-squared	-0.011398	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	-0.011398	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.427522	Akaike info criterion	3.030496	
Sum squared resid	582.8161	Schwarz criterion	3.081500	
Log likelihood	-430.8762	Hannan-Quinn criter.	3.050938	
Durbin-Watson stat	1.257848			

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 21:45  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 13 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.029285	0.057129	0.512621	0.6082
Variance Equation				
C	0.766479	0.063440	12.08204	0.0000
RESID(-1)^2	0.916114	0.098182	9.330808	0.0000
R-squared	-0.020478	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	-0.020478	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.433915	Akaike info criterion	3.248120	
Sum squared resid	588.0481	Schwarz criterion	3.286373	
Log likelihood	-463.1052	Hannan-Quinn criter.	3.263451	
Durbin-Watson stat	1.246657			

## Student's t

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Generalized error distribution (GED) (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 21:42  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 39 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.004519	0.037664	-0.119985	0.9045
Variance Equation				
C	0.755883	0.153549	4.922750	0.0000
RESID(-1)^2	0.905798	0.262382	3.452210	0.0006
GED PARAMETER	0.881298	0.095766	9.202621	0.0000
R-squared	-0.027875	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	-0.027875	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.439102	Akaike info criterion	3.027763	
Sum squared resid	592.3106	Schwarz criterion	3.078766	
Log likelihood	-430.4840	Hannan-Quinn criter.	3.048204	
Durbin-Watson stat	1.237686			

## GED

## Normal

## تقدير نموذج GARCH(1,1) تحت فرضية ثلاثة توزيعات للأخطاء

Dependent Variable: REXCH  
Method: ML ARCH - Student's t distribution (BFGS / Marquardt steps)  
Date: 04/16/25 Time: 21:48  
Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
Included observations: 287 after adjustments  
Convergence achieved after 53 iterations  
Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2 + C(4)\*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.069782	0.046575	1.498278	0.1341
Variance Equation				
C	0.613879	0.325874	1.883790	0.0596
RESID(-1)^2	1.010575	0.544052	1.857497	0.0632
GARCH(-1)	0.247693	0.115529	2.143996	0.0320
T-DIST. DOF	2.732731	0.580437	4.708059	0.0000
R-squared	-0.013115	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	-0.013115	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.428733	Akaike info criterion	3.031707	
Sum squared resid	583.8054	Schwarz criterion	3.095461	
Log likelihood	-430.0500	Hannan-Quinn criter.	3.057259	
Durbin-Watson stat	1.255717			

## Student's t

Dependent Variable: REXCH  
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)  
Date: 04/16/25 Time: 21:47  
Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
Included observations: 287 after adjustments  
Convergence achieved after 32 iterations  
Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2 + C(4)\*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.021670	0.056503	0.383518	0.7013
Variance Equation				
C	0.796454	0.075611	10.53352	0.0000
RESID(-1)^2	0.923776	0.100068	9.231528	0.0000
GARCH(-1)	-0.015626	0.019132	-0.816744	0.4141
R-squared	-0.022045	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	-0.022045	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.435016	Akaike info criterion	3.254428	
Sum squared resid	588.9511	Schwarz criterion	3.305431	
Log likelihood	-463.0104	Hannan-Quinn criter.	3.274869	
Durbin-Watson stat	1.244746			

## Normal

Dependent Variable: REXCH  
Method: ML ARCH - Generalized error distribution (GED) (BFGS / Marquardt steps)  
Date: 04/16/25 Time: 21:49  
Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
Included observations: 287 after adjustments  
Convergence achieved after 57 iterations  
Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2 + C(4)\*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.015962	0.035830	-0.445491	0.6560
Variance Equation				
C	0.522999	0.165103	3.167717	0.0015
RESID(-1)^2	0.858605	0.246709	3.480230	0.0005
GARCH(-1)	0.157688	0.116029	1.359037	0.1741
GED PARAMETER	0.868680	0.092832	9.357568	0.0000
R-squared	-0.030636	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	-0.030636	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.441034	Akaike info criterion	3.031675	
Sum squared resid	593.9020	Schwarz criterion	3.095429	
Log likelihood	-430.0453	Hannan-Quinn criter.	3.057226	
Durbin-Watson stat	1.234369			

## GED

تقدير نموذج GARCH- M(1,1) تحت فرضية ثلاثة توزيعات للأخطاء

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Student's t distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 21:53  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 49 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH = C(3) + C(4)\*RESID(-1)^2

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
GARCH	0.027761	0.028445	0.975945	0.3291
C	0.024044	0.064630	0.372029	0.7099
Variance Equation				
C	1.211566	0.762953	1.587995	0.1123
RESID(-1)^2	1.233542	0.822814	1.499175	0.1338
T-DIST. DOF	2.616174	0.579320	4.515938	0.0000
R-squared	0.024696	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	0.021274	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.404275	Akaike info criterion	3.027924	
Sum squared resid	562.0168	Schwarz criterion	3.091678	
Log likelihood	-429.5071	Hannan-Quinn criter.	3.053476	
Durbin-Watson stat	1.368946			

Student's t

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 21:50  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 24 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH = C(3) + C(4)\*RESID(-1)^2

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
GARCH	0.051080	0.030421	1.679132	0.0931
C	-0.033237	0.064975	-0.511534	0.6090
Variance Equation				
C	0.795485	0.064532	12.32694	0.0000
RESID(-1)^2	0.863002	0.093504	9.229548	0.0000
R-squared	0.022741	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	0.019312	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.405682	Akaike info criterion	3.249175	
Sum squared resid	563.1434	Schwarz criterion	3.300178	
Log likelihood	-462.2566	Hannan-Quinn criter.	3.269616	
Durbin-Watson stat	1.397336			

Normal

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Generalized error distribution (GED) (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 21:57  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 58 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH = C(3) + C(4)\*RESID(-1)^2

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
GARCH	0.040851	0.030196	1.352850	0.1761
C	-0.054999	0.051412	-1.069775	0.2847
Variance Equation				
C	0.775609	0.155126	4.999860	0.0000
RESID(-1)^2	0.849654	0.249046	3.411639	0.0006
GED PARAMETER	0.883649	0.096989	9.110847	0.0000
R-squared	0.016318	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	0.012866	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.410294	Akaike info criterion	3.026242	
Sum squared resid	566.8449	Schwarz criterion	3.089996	
Log likelihood	-429.2657	Hannan-Quinn criter.	3.051793	
Durbin-Watson stat	1.364098			

GED

## تقدير نموذج EARCH (1,1) تحت فرضية ثلاثة توزيعات للأخطاء

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Student's t distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 21:59  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 35 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 $\text{LOG}(\text{GARCH}) = C(2) + C(3) \cdot \text{ABS}(\text{RESID}(-1)) / \text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + C(4) \cdot \text{RESID}(-1) / \text{SQRT}(\text{GARCH}(-1))$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.090961	0.049258	1.846630	0.0648
Variance Equation				
C(2)	0.190489	0.668978	0.284746	0.7758
C(3)	1.122575	0.402357	2.789998	0.0053
C(4)	0.065232	0.172114	0.379007	0.7047
T-DIST. DOF	2.612713	0.611207	4.274676	0.0000
R-squared	-0.009915	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	-0.009915	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.426475	Akaike info criterion	3.050345	
Sum squared resid	581.9613	Schwarz criterion	3.114100	
Log likelihood	-432.7246	Hannan-Quinn criter.	3.075897	
Durbin-Watson stat	1.259696			

## Student's t

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 21:58  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 18 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 $\text{LOG}(\text{GARCH}) = C(2) + C(3) \cdot \text{ABS}(\text{RESID}(-1)) / \text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + C(4) \cdot \text{RESID}(-1) / \text{SQRT}(\text{GARCH}(-1))$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.051451	0.054953	0.936274	0.3491
Variance Equation				
C(2)	-0.277927	0.067900	-4.093192	0.0000
C(3)	0.952103	0.067072	14.19523	0.0000
C(4)	0.091029	0.060026	1.516479	0.1294
R-squared	-0.016245	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	-0.016245	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.430938	Akaike info criterion	3.241839	
Sum squared resid	585.6092	Schwarz criterion	3.292842	
Log likelihood	-461.2038	Hannan-Quinn criter.	3.262280	
Durbin-Watson stat	1.251849			

## Normal

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Generalized error distribution (GED) (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 22:00  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 40 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 $\text{LOG}(\text{GARCH}) = C(2) + C(3) \cdot \text{ABS}(\text{RESID}(-1)) / \text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + C(4) \cdot \text{RESID}(-1) / \text{SQRT}(\text{GARCH}(-1))$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.001434	0.039060	0.036722	0.9707
Variance Equation				
C(2)	-0.257046	0.184458	-1.393519	0.1635
C(3)	0.945234	0.164864	5.733424	0.0000
C(4)	0.032142	0.139635	0.230184	0.8179
GED PARAMETER	0.881520	0.101721	8.666087	0.0000
R-squared	-0.026489	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	-0.026489	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.438132	Akaike info criterion	3.041812	
Sum squared resid	591.5123	Schwarz criterion	3.105566	
Log likelihood	-431.5001	Hannan-Quinn criter.	3.067364	
Durbin-Watson stat	1.239356			

## GED

تقدير نموذج EGARCH (1,1) تحت فرضية ثلاثة توزيعات للأخطاء

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Student's t distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 22:04  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 43 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 $LOG(GARCH) = C(2) + C(3)*ABS(RESID(-1))/SQRT(GARCH(-1)) + C(4)*RESID(-1)/SQRT(GARCH(-1)) + C(5)*LOG(GARCH(-1))$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.038302	0.045553	0.840819	0.4004
Variance Equation				
C(2)	-0.410290	0.201569	-2.035480	0.0418
C(3)	1.069199	0.273788	3.905208	0.0001
C(4)	0.082138	0.128265	0.640383	0.5219
C(5)	0.603603	0.104878	5.755296	0.0000
T-DIST. DOF	2.824756	0.638922	4.421130	0.0000
R-squared	-0.018697	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	-0.018697	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.432663	Akaike info criterion	3.028981	
Sum squared resid	587.0220	Schwarz criterion	3.105486	
Log likelihood	-428.6588	Hannan-Quinn criter.	3.059643	
Durbin-Watson stat	1.248836			

Student's t

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 22:02  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 25 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 $LOG(GARCH) = C(2) + C(3)*ABS(RESID(-1))/SQRT(GARCH(-1)) + C(4)*RESID(-1)/SQRT(GARCH(-1)) + C(5)*LOG(GARCH(-1))$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.010905	0.049294	0.221222	0.8249
Variance Equation				
C(2)	-0.547926	0.060940	-8.991251	0.0000
C(3)	1.074737	0.071356	15.06167	0.0000
C(4)	0.136058	0.063304	2.149265	0.0316
C(5)	0.374460	0.079201	4.727948	0.0000
R-squared	-0.024358	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	-0.024358	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.436639	Akaike info criterion	3.209764	
Sum squared resid	590.2844	Schwarz criterion	3.273518	
Log likelihood	-455.6011	Hannan-Quinn criter.	3.235316	
Durbin-Watson stat	1.241934			

Norma

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Generalized error distribution (GED) (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 22:07  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 36 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 $LOG(GARCH) = C(2) + C(3)*ABS(RESID(-1))/SQRT(GARCH(-1)) + C(4)*RESID(-1)/SQRT(GARCH(-1)) + C(5)*LOG(GARCH(-1))$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.015962	0.036364	-0.438948	0.6607
Variance Equation				
C(2)	-0.568345	0.122006	-4.658350	0.0000
C(3)	1.044165	0.157952	6.610661	0.0000
C(4)	0.093670	0.122177	0.766679	0.4433
C(5)	0.523616	0.120318	4.351943	0.0000
GED PARAMETER	0.896632	0.100608	8.912140	0.0000
R-squared	-0.030636	Mean dependent var	0.232055	
Adjusted R-squared	-0.030636	S.D. dependent var	1.419455	
S.E. of regression	1.441034	Akaike info criterion	3.019455	
Sum squared resid	593.9020	Schwarz criterion	3.095960	
Log likelihood	-427.2918	Hannan-Quinn criter.	3.050117	
Durbin-Watson stat	1.234369			

GED

تقدير نموذج GJR- ARCH (1,1) تحت فرضية ثلاثة توزيعات للأخطاء

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Student's t distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 22:13  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 31 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2 + C(4)\*RESID(-1)^2\*(RESID(-1)<0)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.080212	0.048964	1.638202	0.1014

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	1.124998	0.636180	1.768365	0.0770
RESID(-1)^2	1.458042	0.937143	1.555836	0.1197
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	-0.552807	0.725148	-0.762337	0.4459

T-DIST. DOF

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
T-DIST. DOF	2.685206	0.597101	4.497069	0.0000

R-squared -0.011483 Mean dependent var 0.232055  
 Adjusted R-squared -0.011483 S.D. dependent var 1.419455  
 S.E. of regression 1.427582 Akaike info criterion 3.034840  
 Sum squared resid 582.8651 Schwarz criterion 3.098594  
 Log likelihood -430.4995 Hannan-Quinn criter. 3.060392  
 Durbin-Watson stat 1.257743

Student's t

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 22:10  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 19 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2 + C(4)\*RESID(-1)^2\*(RESID(-1)<0)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.046591	0.066184	0.703957	0.4815

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.764083	0.064921	11.76952	0.0000
RESID(-1)^2	1.068590	0.151469	7.054852	0.0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	-0.349645	0.206664	-1.691853	0.0907

R-squared -0.017131 Mean dependent var 0.232055  
 Adjusted R-squared -0.017131 S.D. dependent var 1.419455  
 S.E. of regression 1.431562 Akaike info criterion 3.251280  
 Sum squared resid 586.1199 Schwarz criterion 3.302283  
 Log likelihood -462.5586 Hannan-Quinn criter. 3.271721  
 Durbin-Watson stat 1.250758

Normal

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Generalized error distribution (GED) (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 22:15  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 36 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2 + C(4)\*RESID(-1)^2\*(RESID(-1)<0)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.004519	0.038225	-0.118225	0.9059

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.752921	0.152639	4.932686	0.0000
RESID(-1)^2	1.030236	0.360432	2.858338	0.0043
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	-0.310396	0.476624	-0.651238	0.5149

GED PARAMETER

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
GED PARAMETER	0.883954	0.096365	9.173015	0.0000

R-squared -0.027875 Mean dependent var 0.232055  
 Adjusted R-squared -0.027875 S.D. dependent var 1.419455  
 S.E. of regression 1.439102 Akaike info criterion 3.033311  
 Sum squared resid 592.3106 Schwarz criterion 3.097066  
 Log likelihood -430.2802 Hannan-Quinn criter. 3.058863  
 Durbin-Watson stat 1.237686

GED

تقدير نموذج GJR- GARCH (1,1) تحت فرضية ثلاثة توزيعات للأخطاء

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Student's t distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 22:22  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 63 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2 + C(4)\*RESID(-1)^2\*(RESID(-1)<0) + C(5)\*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.070008	0.047792	1.464833	0.1430

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.668422	0.352546	1.895987	0.0580
RESID(-1)^2	1.193213	0.679023	1.757249	0.0789
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	-0.392279	0.548771	-0.714831	0.4747
GARCH(-1)	0.213451	0.113678	1.877677	0.0604

T-DIST. DOF 2.745027 0.590028 4.652369 0.0000

R-squared	-0.013079	Mean dependent var	0.232055
Adjusted R-squared	-0.013079	S.D. dependent var	1.419455
S.E. of regression	1.428707	Akaike info criterion	3.036645
Sum squared resid	583.7844	Schwarz criterion	3.113150
Log likelihood	-429.7586	Hannan-Quinn criter.	3.067307
Durbin-Watson stat	1.255762		

Student's t

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 22:18  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 32 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2 + C(4)\*RESID(-1)^2\*(RESID(-1)<0) + C(5)\*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.039763	0.065023	0.611511	0.5409

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.790008	0.075751	10.42894	0.0000
RESID(-1)^2	1.071797	0.152509	7.027743	0.0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	-0.347035	0.207878	-1.669414	0.0950
GARCH(-1)	-0.013073	0.018243	-0.716635	0.4736

R-squared	-0.018416	Mean dependent var	0.232055
Adjusted R-squared	-0.018416	S.D. dependent var	1.419455
S.E. of regression	1.432466	Akaike info criterion	3.257666
Sum squared resid	586.8602	Schwarz criterion	3.321420
Log likelihood	-462.4750	Hannan-Quinn criter.	3.283217
Durbin-Watson stat	1.249181		

Normal

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Generalized error distribution (GED) (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 22:23  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 55 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2 + C(4)\*RESID(-1)^2\*(RESID(-1)<0) + C(5)\*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.015962	0.036784	-0.433939	0.6643

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.534350	0.164578	3.246790	0.0012
RESID(-1)^2	0.979245	0.339442	2.884871	0.0039
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)	-0.291969	0.435126	-0.670999	0.5022
GARCH(-1)	0.146381	0.112083	1.305999	0.1916

GED PARAMETER 0.872298 0.093505 9.328868 0.0000

R-squared	-0.030636	Mean dependent var	0.232055
Adjusted R-squared	-0.030636	S.D. dependent var	1.419455
S.E. of regression	1.441034	Akaike info criterion	3.037114
Sum squared resid	593.9020	Schwarz criterion	3.113618
Log likelihood	-429.8258	Hannan-Quinn criter.	3.067775
Durbin-Watson stat	1.234369		

GED

تقدير نموذج APGARCH (1,1) تحت فرضية ثلاثة توزيعات للأخطاء

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Student's t distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 22:28  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 78 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 $@SQRT(GARCH)^*C(6) = C(2) + C(3)*(ABS(RESID(-1)) - C(4)*RESID(-1))^*C(6) + C(5)*@SQRT(GARCH(-1))^*C(6)$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.034431	0.000546	63.04874	0.0000

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(2)	0.180162	0.059094	3.048755	0.0023
C(3)	0.228470	0.054275	4.209497	0.0000
C(4)	-0.065538	0.186403	-0.351596	0.7251
C(5)	0.603356	0.080548	7.490646	0.0000
C(6)	0.040849	0.097569	0.418674	0.6755

T-DIST. DOF	2.753603	0.512627	5.371556	0.0000
-------------	----------	----------	----------	--------

R-squared	-0.019451	Mean dependent var	0.232055
Adjusted R-squared	-0.019451	S.D. dependent var	1.419455
S.E. of regression	1.433194	Akaike info criterion	3.012997
Sum squared resid	587.4568	Schwarz criterion	3.102253
Log likelihood	-425.3651	Hannan-Quinn criter.	3.048769
Durbin-Watson stat	1.247912		

Student's t

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 22:27  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 45 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 $@SQRT(GARCH)^*C(6) = C(2) + C(3)*(ABS(RESID(-1)) - C(4)*RESID(-1))^*C(6) + C(5)*@SQRT(GARCH(-1))^*C(6)$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.038197	0.058010	0.658457	0.5102

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(2)	0.730772	0.086469	8.451278	0.0000
C(3)	0.758679	0.121654	6.236348	0.0000
C(4)	-0.103843	0.060601	-1.713552	0.0866
C(5)	0.023429	0.051510	0.454840	0.6492
C(6)	1.509118	0.394169	3.828610	0.0001

R-squared	-0.018717	Mean dependent var	0.232055
Adjusted R-squared	-0.018717	S.D. dependent var	1.419455
S.E. of regression	1.432678	Akaike info criterion	3.264849
Sum squared resid	587.0337	Schwarz criterion	3.341354
Log likelihood	-462.5059	Hannan-Quinn criter.	3.295511
Durbin-Watson stat	1.248811		

Normal

Dependent Variable: REXCH  
 Method: ML ARCH - Generalized error distribution (GED) (BFGS / Marquardt steps)  
 Date: 04/16/25 Time: 22:29  
 Sample (adjusted): 2000M02 2023M12  
 Included observations: 287 after adjustments  
 Convergence achieved after 70 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 $@SQRT(GARCH)^*C(6) = C(2) + C(3)*(ABS(RESID(-1)) - C(4)*RESID(-1))^*C(6) + C(5)*@SQRT(GARCH(-1))^*C(6)$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.015962	0.030672	-0.520399	0.6028

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(2)	0.264632	0.096562	2.740557	0.0061
C(3)	0.423742	0.123612	3.428004	0.0006
C(4)	-0.012334	0.174490	-0.070687	0.9436
C(5)	0.483019	0.116563	4.143857	0.0000
C(6)	0.651536	0.405746	1.605772	0.1083

GED PARAMETER	0.849912	0.087153	9.751908	0.0000
---------------	----------	----------	----------	--------

R-squared	-0.030636	Mean dependent var	0.232055
Adjusted R-squared	-0.030636	S.D. dependent var	1.419455
S.E. of regression	1.441034	Akaike info criterion	3.034602
Sum squared resid	593.9020	Schwarz criterion	3.123857
Log likelihood	-428.4653	Hannan-Quinn criter.	3.070374
Durbin-Watson stat	1.234369		

GED

# المُلخَص

يهدف هذا البحث إلى نمذجة تقلبات سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة الممتدة من جانفي 2000 إلى ديسمبر 2023 .

تم الاعتماد على المنهج الوصفي من خلال استعراض أدبيات سعر الصرف بمفاهيمه، أنواعه، والعوامل المؤثرة فيه. كما تم توظيف المنهج التاريخي لعرض تطور غاية نهاية الفترة المدروسة. أما في الجانب التطبيقي فقد

استُخدم المنهج التجريبي، حيث تم تطبيق أساليب إحصائية واختبارات قياسية باستخدام نماذج ARCH وGARCH، واختيار النموذج الأنسب بناءً على المعايير الإحصائية. بالإضافة إلى ذلك، تم توظيف المنهج التحليلي لتحليل تقلبات سعر الصرف اعتمادًا على السلسلة الزمنية الشهرية لسعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي. استخدمت الدراسة متغير سعر الصرف كمتغير رئيسي، وتم الاعتماد على نماذج ARCH-GARCH في نمذجة التقلبات وتحليلها.

أظهرت النتائج أن نموذج ARCH(1) بتوزيع GED هو الأنسب لتمثيل ديناميكية التقلبات في سعر الصرف حيث قدّم تقديرات دقيقة للتباين واستقرارًا أفضل مقارنةً بالنماذج الأخرى. كما أثبتت الاختبارات قدرة هذا النموذج على التقاط الصدمات، مما يعكس فعاليته في تحليل وتوقع التقلبات المالية.

الكلمات المفتاحية: سعر الصرف، تقلبات، نماذج ARCH-GARCH

This study aims to model the fluctuations of the Algerian Dinar exchange rate against the US Dollar over the period from January 2000 to December 2023.

The descriptive method was adopted by reviewing the literature on exchange rates, including their definitions, types, and influencing factors. The historical method was also employed to trace the evolution of the exchange rate in Algeria from independence up to the end of the study period. On the empirical side, the experimental method was used by applying statistical techniques and econometric tests based on ARCH and GARCH models, with the most appropriate model selected according to statistical criteria. Additionally, the analytical method was used to examine exchange rate fluctuations based on the monthly time series of the Algerian Dinar to US Dollar exchange rate.

The study used the exchange rate as the main variable and relied on ARCH-GARCH models to model and analyze its volatility.

The results indicated that the ARCH(1) model with GED distribution is the most suitable for capturing the dynamics of exchange rate fluctuations, as it provided accurate variance estimates and better stability compared to other models. Furthermore, the model proved effective in capturing shocks, highlighting its efficiency in analyzing and forecasting financial volatility.

**Keywords:** Exchange Rate , Volatility , ARCH-GARCH Modols.