دراسة سلوك أسعار صرف اليورو بالنسبة للدولار الأمريكي عن طريق نموذج ARMA خلال الفترة مابين 2008/1/1 إلى غاية 2017/06/15

د. غنية مجاني
جامعة الجزائر 3 -الجزائر
lamine.belkadi@outlook.com

أ. حسان شريط
جامعة الجزائر 3 -الجزائر
lamine.belkadi@outlook.com

Received:2017 Accepted: 2017 Published: 2017

ملخص:

سنحاول في هذا البحث دراسة أسعار الصرف اليورو و ذلك بهدف محاولة تحليل سلوك هذه السلسلة و اقتراح نموذج قياسي يسمح لنا بتفسير التطاير (LA VOLATILITE) المسجل خلال الفترة مابين 2008/1/1 إلى غاية 2017/06/15؛ وذلك بنمذجة أسعار الصرف اليورو بواسطة نماذج الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة و النماذج المختلطة يمكن من خلاله تفسير تطاير أسعار الصرف اليورو

الكلمات المفتاحية: سعر الصرف، اليورو، نموذجARMA .

مقدمة:

يعد استقرار سعر صرف العملة من أولويات السياسة النقدية في مختلف الدول، وذلك لأن هذا الاستقرار يعتبر أساس التوفير البيئة المناسبة للاستثمار، وجذب المدخرات والمحافظة على استقرار الأسعار، لذلك تسعى معظم الدول إلى الصهر على استقرار سعر صرف عملاتها، وتتصف أسعار اليورو بتقلبات حادة، نظرا للازمات التي تضرب الاقتصاد العالمي، حيث سنحاول تفسير تطاير أسعار الصرف اليورو ولذلك نتطرق إلى النقاط التالية:

- ✓ تعريف اليورو؛
- ✓ دراسة إحصائية وصفية لسلسلة الايورو، وذلك من خلال إعطاء لمحة وجيزة عن التقلبات التي حدثت على أسعار صرف اليورو؛
- ✓ البحث عن النموذج الملائم لكل سلسلة الايورو EURO وذلك بالاعتماد على معايير و اختبارات إحصائية.

1. **تعريف اليورو:** هو العملة الرئسية لمنطقة اليورو، والتي تضم الدول التالية: ألمانيا، النمسا، بلجيكا، قبرص، إسبانيا،استونيا، فلندا، فرنسا، اليونان، إيرندا، إيطاليا، ليتوانيا، ليتونيا، لكسمبورغ، مالطا، هولندا، البرتغال، سلوفاكيا، سلوفينيا، أندور، موناكو، سان مارين، الفاتيكان، كوسوفو، الجبل الأسود، في 1/1/ 1999 قامت عشرة دولة من أصل خمسة عشرة من الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي بتبني إحدى لعملة واحدة، وترجع أصل الفكرة في اجتماع القمة الأوروبية المنعقد في ديسمبر 1995 بمدريد ناقش رؤساء الدول الأوروبية ما تم عرضه من أسماء مقترحة للعملة الأوروبية الجديدة وتم الموافقة على الاقتراح الألماني بتعديل اسم العملة الأوروبية من الإيكو إلى اليورو[1].

2. **دراسة إحصائية وصفية لسلسلة الايورو.**

حتى يتسنى لنا دراسة سلوك سعر صرف اليورو EURO دراسة معمقة، قمنا بـ 2468 مشاهدة لا بد لنا أولا من تقديم دراسة إحصائية وصفية وذلك بالاعتماد على المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الالتواء، معامل التطاول، إحصائية جاك بيرا، وهذا حتى تكون لدينا نظرة عامة عن تطور السلسلة.

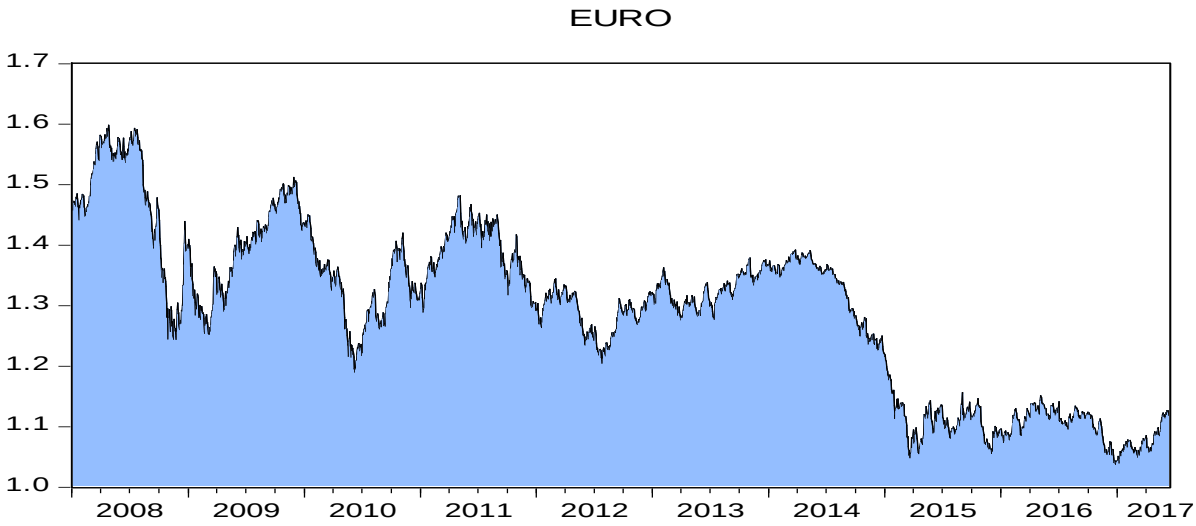
الجدول رقم 1: جدول الإحصاءات الوصفية لسلسلة EURO.

	N	المتوسط الحسابي	الوسيط	Min	Max	الانحراف المعياري	Skewness	Kurtosis	J-B
EURO	2468	1.29	1.31	1.03	1.59	0.13	0.13794-	2.2655	63.299

المصدر: من إعداد الباحثين.

نلاحظ من خلال هذا الجدول أن سلسلة مؤشر EURO لا تأخذ شكل التوزيع الطبيعي وهو ما تؤكده إحصائية Skewness (معامل التواء التوزيع) والتي تختلف عن الصفر و سالبة (القيمة النظرية لمعامل التواء التوزيع الطبيعي) أي توزيع غير متناظر يميل نحو اليسار. كذلك هو الحال مع إحصائية Kurtosis التي تقيس التفلطح أو التطاول، نلاحظ من الجدول أنها بعيدة عن 3 (قيمة معامل التطاول النظرية للتوزيع الطبيعي).

الشكل رقم1: تطور أسعار الصرف الايورو خلال الفترة مابين 2008/1/1 إلى غاية 2017/06/15.



المصدر: من إعداد الباحثين، مخرجات برنامج EViews8.

من خلال الشكل أعله، نلاحظ مرور سلسلة اليورو بعديد من التقلبات الحاد، حيث تعرف مراحل من الارتفاع ثم مراحل من الانخفاض، حيث مرة منطقة اليورو بعديد من الصدمات نذكرها فيما يلي:

- عرفت الفترة مابين 2008 و2009 تسجيل أعلى مستويات بالنسبة للدولار وذلك راجع لتدعيات أزمة الرهن العقاري، التي أدت انخفاض الدولار مقابل الايورو.

❖ مع ماي 2010 انطلقت أزمة الديون السيادية، حيث انخفض الايورو مقابل الدولار ب 14,4 %، حيث أثرت هذه الازمة بسلب على سعره خلال الفترة ما بين 2010 و2013.

❖ مع قيام البنك الفدرالي الأمريكي برفع في سعر الفائدة أدى ارتفاع الدولار مقابل الأورو.

❖ خروج بريطانيا من الاتحاد الأوربي خلال 2016 انعكس بسلب على سعر صرفها.

3. **دراسة استقرارية سلسلة الايورو** EURO:

تعتبر دراسة الإستقرارية للسلسلة الزمنية ضرورية من أجل عملية النمذجة، فتكون مستقرة إذا تذبذبت حول وسط حسابي ثابت مع تباين ليس له علاقة بالزمن، وللكشف عن مدى إستقرارية هذه السلسلة أم لا سوف نستعين بالإختبارات الإحصائية المعدة لذلك:

نطبق الاختبار السابق على السلسلة y_t من نوع AR(1) ، بينما نطبق اختبار ديكي فولر الصاعد على السلسلة y_t من نوع AR(p) حيث $p \geq 2$ وبالتالي قبل استخدام هذا الاختبار، لابّد من تحديد عدد التأخيرات p . يتمثل هذا الاختبار في تقدير نموذج عن طريق المربعات الصغرى بصفة تسمح لنا بإضافة تأخيرات السلسلة حيث تشكل البواقي صخب أبيض وذلك بالإعتماد على النماذج الثلاث الآتية:

$$(1)' : \Delta y_t = \mu + \beta t + \Phi_1 y_{t-1} + \sum_{j=2}^{p} \Phi_j \Delta y_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

$$(2)' : \Delta y_t = \mu + \Phi_1 y_{t-1} + \sum_{j=2}^{p} \Phi_j \Delta y_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

$$(3)' : \Delta y_t = \Phi_1 y_{t-1} + \sum_{j=2}^{p} \Phi_j \Delta y_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

إن هذا الاختبار هو من أهم الاختبارات التي تسمح لنا من التأكد من إستقرارية أو عدم إستقرارية سلسلة زمنية، بالإضافة إلى ذلك فهو يدلنا على أبسط طريقة لجعل السلسلة مستقرة، حيث يحدد مستوى التأخيرات p حسب أقل قيمة لمعايير المعلومات Schwarz(SIC), Akaike(AIC), Hannan-Quinn(HQS) .

الجدول رقم 2: نتائج اختبار Augmenté Dickey-Fuller استقرارية سلسلة EURO.

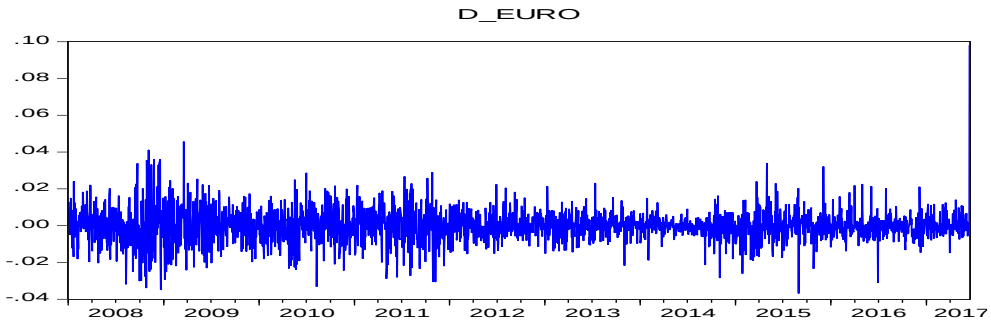
	استقرارية السلاسل الأصلية				
المتغيرات	درجة التأخير	النموذج	tφ	$t_{tabulé}$	الاحتمال عند 5%
EURO	0	النموذج 6	2.669828-	3.411629-	0.2494
	0	النموذج 5	1.822586-	2.862511-	0.3698
	0	النموذج 4	0.727649-	1.940952-	0.4016

المصدر: من إعداد الباحثين، مخرجات برنامج EViews8.

من خلال الجدول أعلاه، نلاحظ أن سلسلة سعر اليورو ليست مستقرة، وذلك من خلال النماذج 4،5،6، حيث أن الإحصائية المحسوبة بالقيمة المطلقة للإحصائية المقدرة تقل عن تلك القيم الحرجة لجدول Mackinnon لكل مستويات المعنوية الإحصائية (10%، 5%،1%)، أي وجود جذر الوحدة أي سلسلة على شكل DS، أي أن السلسلة غير مستقرة.

ومنه نقوم بإجراء الفروقات من الدرجة الأولى:

الشكل رقم2 : سلسلة فروقات أسعار الصرف اليورو D_EURO.



المصدر: من إعداد الباحثين، مخرجات برنامج EViews8.

الجدول رقم 3: نتائج اختبار Augmenté Dickey-Fuller استقرارية سلسلة D_EURO.

	استقرارية السلاسل الفرق الأول					
المتغيرات	درجة التأخير	النموذج	tφ	$t_{tabulé}$	الاحتمال عند 5٪	القرار
D_EURO	0	النموذج6	49.10802-	3.411630-	0.0000	I(1)
	0	النموذج5	49.11659-	2.862512-	0.0001	
	0	النموذج4	49.12010-	1.940952-	0.0001	

المصدر: من إعداد الباحثين، مخرجات برنامج EViews8.

من خلال الجدول أعلاه، نلاحظ أن سلسلة فرقات اليورو مستقرة، وذلك من خلال النماذج 4،5،6، حيث أن الإحصائية المحسوبة بالقيمة المطلقة للإحصائية المقدرة أكبر عن تلك القيم الحرجة لجدولMackinnon لكل مستويات المعنوية الإحصائية (10%، 5%،1%)، أي وجود جذر الوحدة أي سلسلة على شكل DS، أي أن السلسلة مستقرة.

4 .تقدير النموذج:

❖ نماذج الانحدار الذاتي AR (p)[2]:

يكتب الانحدار من الدرجة p ، للسلسلة الزمنية Yt الشكل التالي:

$$Y_t = \delta + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \ldots\ldots\ldots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

$$Y_t = \delta + \sum_{i=1}^{p} \phi_i Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

حيث:

δ: ثابت

وعادة ما يفسر نموذج الانحدار الذاتي بواسطة معامل التأخير L حيث :

$$Y_t = \delta + \phi_1 L Y_t + \phi_2 L^2 Y_t + \ldots\ldots\ldots + \phi_p L^p Y_t + \varepsilon_t$$

$$\Rightarrow \left(1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \ldots\ldots\ldots - \phi_p L^p\right) Y_t = \delta + \varepsilon_t \Rightarrow \phi(L) Y_t = \delta + \varepsilon_t$$

حيث: $\phi(L) = \left(1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \ldots\ldots\ldots - \phi_p L^p\right)$

وتم تقدير AR (1):

جدول رقم4 : نماذج الانحدار الذاتي.

Dependent Variable: D_EURO
Method: Least Squares
Date: 06/17/17 Time: 04:15
Sample (adjusted): 1/03/2008 6/15/2017
Included observations: 2466 after adjustments
Convergence achieved after 3 iterations

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.5604	-0.582337	0.000177	-0.000103	C
0.4869	-0.695308	0.020652	-0.014360	AR(1)
-0.000102	Mean dependent var		0.000196	R-squared
0.008891	S.D. dependent var		-0.000210	Adjusted R-squared
-6.606487	Akaike info criterion		0.008892	S.E. of regression
-6.601775	Schwarz criterion		0.194829	Sum squared resid
-6.604775	Hannan-Quinn criter.		8147.799	Log likelihood
1.950743	Durbin-Watson stat		0.483453	F-statistic
			0.486928	Prob(F-statistic)
		-.01		Inverted AR Roots

المصدر: من إعداد الباحثين، مخرجات برنامج EViews8.

من خلال الجدول أعلاه، كانت إحصائيات نموذج AR (1) كالتالي:

- ✓ معلمات النموذج ليست معنوية عند مستوى 5%.
- ✓ مستوى لمعامل التحديد R^2 ، حيث: R^2=0.000196.
- ✓ مجموع مربعات البواقي SSR ، حيث: SSR =0.194829.

✓ قيمة للمعيارين SC و AIC، حيث: AIC =-6.60648 ، SC=-6.601775.

✓ قيمة للمعقولية العظمى Log likelihood ، حيث: Log-Lik =8147.799.

❖ موذج المتوسط المتحرك MA(p)[3]:

نقول عن السلسلة الزمنية Yt ، في سيرورة المتوسط المتحرك ذو الرتبة q ≥1 مفسرة بواسطة متوسط مرجح للأخطاء العشوائية، حيث تأخذ الشكل التالي:

$$Y_t = \mu + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \ldots\ldots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

بإدخال مشغل الإزاحة للخلف L على المعادلة أعلاه نجد:

$$Y_t = \mu - \theta_1 L\varepsilon_{t-1} - \theta_2 L^2 \varepsilon_{t-2} - \ldots\ldots - \theta_q L^q \varepsilon_{t-q}$$

$$Y_t = \mu + \left(\theta_1 L - \theta_2 L^2 - \ldots\ldots - \theta_q L^q\right)\varepsilon_t$$

$$Y_t = \mu + \theta(L)\varepsilon_t$$

وتم تقدير MA (1) :

جدول رقم5: نموذج المتوسط المتحرك.

Dependent Variable: D_EURO
Method: Least Squares
Date: 06/17/17 Time: 04:15
Sample (adjusted): 1/02/2008 6/15/2017
Included observations: 2467 after adjustments
Convergence achieved after 4 iterations
MA Backcast: 1/01/2008

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.5800	-0.553482	0.000177	-9.77E-05	C
0.4869	-0.695383	0.020657	-0.014365	MA(1)
-9.70E-05	Mean dependent var		0.000196	R-squared
0.008893	S.D. dependent var		-0.000210	Adjusted R-squared
-6.606027	Akaike info criterion		0.008894	S.E. of regression
-6.601316	Schwarz criterion		0.194998	Sum squared resid
-6.604315	Hannan-Quinn criter.		8150.534	Log likelihood
1.949638	Durbin-Watson stat		0.483191	F-statistic
			0.487046	Prob(F-statistic)
		.01		Inverted MA Roots

المصدر: من إعداد الباحثين، مخرجات برنامج EViews8.

من خلال الجدول أعلاه، كانت إحصائيات نموذج MA (1) كالتالي:

- ✓ معلمات النموذج ليست معنوية عند مستوى 5%.
- ✓ مستوى لمعامل التحديد R^2 ، حيث: R^2=0.000196
- ✓ قيمة مجموع مربعات البواقي SSR ، حيث: SSR =0.194998.
- ✓ قيمة للمعيارين SC و AIC، حيث: AIC =-6.606027 ، SC=-6.601316
- ✓ قيمة للمعقولية العظمى Log likelihood ، حيث: Log-Lik =8150.534.

❖ نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة ARMA(p,q)[4]:

هناك سيرورات عشوائية لا يمكن نمذجتها على أنها مجرد متوسط متحرك أو إنحدار ذاتي فقط، إلا أننا في الواقع نجد أن معظم النماذج عبارة عن نماذج مختلطة، أي أن هناك نوعا من النسق بين نموذج المتوسط المتحرك ونماذج الانحدار الذاتي، وذلك وفق الصيغة التالية:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \ldots\ldots + \phi_p Y_{t-p} + \delta + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \ldots\ldots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة ARMA(1,1) :

الجدول رقم 6: نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة ARMA(1,1).

Dependent Variable: D_EURO
Method: Least Squares
Date: 06/17/17 Time: 04:14
Sample (adjusted): 1/03/2008 6/15/2017
Included observations: 2466 after adjustments
Convergence achieved after 7 iterations
MA Backcast: 1/02/2008

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.5558	-0.589200	0.000176	-0.000104	C
0.8240	0.222419	0.605561	0.134688	AR(1)
0.8052	-0.246602	0.604589	-0.149093	MA(1)
-0.000102	Mean dependent var		0.000219	R-squared
0.008891	S.D. dependent var		-0.000593	Adjusted R-squared
-6.605699	Akaike info criterion		0.008894	S.E. of regression
-6.598631	Schwarz criterion		0.194824	Sum squared resid
-6.603131	Hannan-Quinn criter.		8147.827	Log likelihood
1.950718	Durbin-Watson stat		0.269874	F-statistic
			0.763498	Prob(F-statistic)
		.13		Inverted AR Roots
		.15		Inverted MA Roots

من خلال الجدول أعلاه، نلاحظ أن نموذج ARMA(1,1) كالتالي:

- ✓ معلمات النموذج معنوية عند مستوى 5%.
- ✓ مستوى لمعامل التحديد R^2 ، حيث: R^2=0.000219.
- ✓ مجموع مربعات البواقي SSR ، حيث: SSR =0.194824.
- ✓ قيمة للمعيارين SC و AIC، حيث: AIC =-6.605699 ، SC=-6.598631
- ✓ قيمة للمعقولية العظمى Log likelihood ، حيث: Log-Lik =8147.827.

الجدول رقم7: تشخيص النموذج المعرف لسلسلة r_ble.

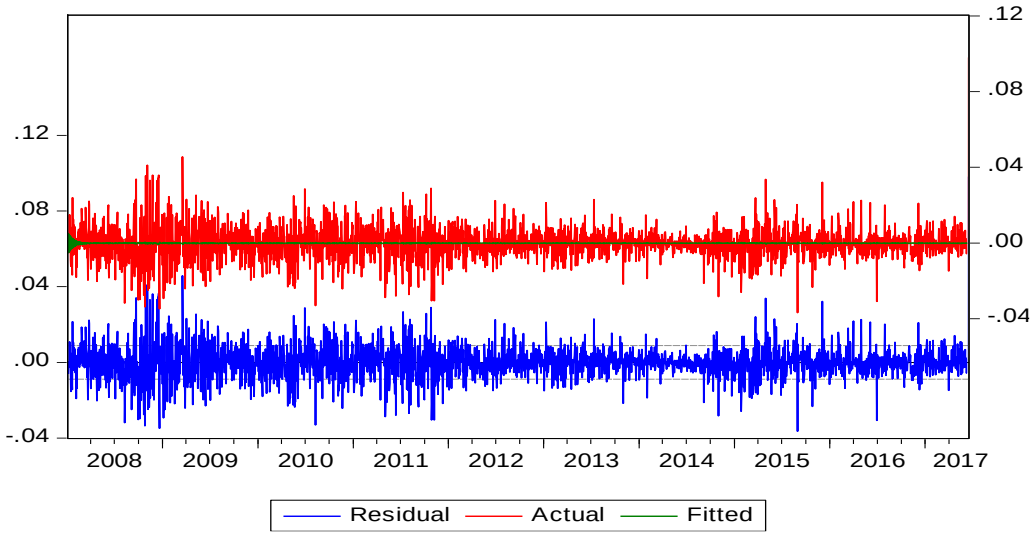
النماذج المرشحة	R^2	SSR	AIC	SC	DW	Log-Lik
AR(1)	0.000196	0.194829	6.60648-	6.60177-	1.950743	8147.799
MA(1)	0.000196	0.194998	6.6060-	6.6013-	1.949638	8150.534
ARMA(2.1)	0.001802	0.194511	6.6060-	6.5966-	1.949827	8146.004
ARMA(2.2)	0.001802	0.194512	6.6052-	6.5934-	1.949560	8146.004

المصدر: من إعداد الباحثين، مخرجات برنامج EViews8.

من خلال الجدول أعلاه، نلاحظ أن نموذج ARMA(2.2) هو الأنسب، وذلك لعدة اعتبارات وهي:

- ✓ معلمات النموذج معنوية عند مستوى 5%.
- ✓ يحتوي على أعلى مستوى لمعامل التحديد R^2 ، حيث: R^2=0.001802.
- ✓ يحتوي على أقل قيمة مجموع مربعات البواقي SSR ، حيث: SSR =0.194512.
- ✓ يحتوي على أدنى قيمة للمعيارين SC و AIC، حيث: AIC =-6.6052 ، SC=-6.5934.

الشكل رقم3 : مقارنة السلسلتين الأصيلة و المقدرة لD_EURO .



المصدر: من إعداد الباحثين، مخرجات برنامج EViews8.

من الشكل أعلاه، نلاحظ شبه التطابق بين المنحنيين، منحنى السلسلة الأصلية ومنحنى السلسلة المقدرة.

الخاتمة:

جاءت هذه الدراسة تحت عنوان " دراسة سلوك أسعار الصرف اليورو عن طريق نموذج ARMA خلال الفترة مابين 2008/1/1 إلى غاية 2017/06/15" ومن خلال تتبع أسعار الصرف اليورو ومن خلال الدراسة الإحصائية وجدنا أن توزيع السلسلة غير طبيعي ومن خلال المنحنى البياني، كما لاحظنا أن السلسلة غير مستقرة وتأكدنا من ذلك من خلال اختبار الجدر الأحادي وأنه بعد إجراء الفروقات من الدرجة الأولى أصبحت السلسلة مستقرة في الوسط ولكن غير مستقرتين في التباين.

كما وجدنا أن سلسلة أسعار الصرف اليورو تأثرت تأثيرا واضحا بالأزمة المالية العالمية، وكان نموذج هو الأنسب من الناحية الإحصائية في تفسيير هذه التقلبات.

الملاحق:

Null Hypothesis: EURO has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=26)

Prob.*	t-Statistic		
0.2494	-2.669828	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-3.961764	1% level	Test critical values:
	-3.411629	5% level	
	-3.127687	10% level	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(EURO)
Method: Least Squares
Date: 06/17/17 Time: 14:53
Sample (adjusted): 1/02/2008 6/15/2017
Included observations: 2467 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0076	-2.669828	0.002314	-0.006179	EURO(-1)
0.0095	2.595464	0.003457	0.008972	C
0.0476	-1.982219	4.38E-07	-8.68E-07	@TREND("1/01/2008")
-9.70E-05	Mean dependent var		0.002936	R-squared
0.008893	S.D. dependent var		0.002126	Adjusted R-squared
-6.607960	Akaike info criterion		0.008884	S.E. of regression
-6.600894	Schwarz criterion		0.194463	Sum squared resid
-6.605393	Hannan-Quinn criter.		8153.919	Log likelihood
1.970893	Durbin-Watson stat		3.627480	F-statistic

0.026725	Prob(F-statistic)	

Null Hypothesis: EURO has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=26)

Prob.*	t-Statistic		
0.3698	-1.822586	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-3.432807	1% level	Test critical values:
	-2.862511	5% level	
	-2.567332	10% level	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(EURO)
Method: Least Squares
Date: 06/17/17 Time: 14:54
Sample (adjusted): 1/02/2008 6/15/2017
Included observations: 2467 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0685	-1.822586	0.001329	-0.002422	EURO(-1)
0.0791	1.756677	0.001729	0.003038	C
-9.70E-05	Mean dependent var		0.001346	R-squared
0.008893	S.D. dependent var		0.000941	Adjusted R-squared
-6.607177	Akaike info criterion		0.008889	S.E. of regression
-6.602466	Schwarz criterion		0.194774	Sum squared resid
-6.605466	Hannan-Quinn criter.		8151.953	Log likelihood
1.974980	Durbin-Watson stat		3.321821	F-statistic
			0.068487	Prob(F-statistic)

Null Hypothesis: EURO has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=26)

Prob.*	t-Statistic		
0.4016	-0.727649	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-2.565900	1% level	Test critical values:
	-1.940952	5% level	
	-1.616613	10% level	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(EURO)
Method: Least Squares
Date: 06/17/17 Time: 14:54
Sample (adjusted): 1/02/2008 6/15/2017
Included observations: 2467 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.4669	-0.727649	0.000138	-0.000100	EURO(-1)

-9.70E-05	Mean dependent var	0.000096	R-squared
0.008893	S.D. dependent var	0.000096	Adjusted R-squared
-6.606737	Akaike info criterion	0.008893	S.E. of regression
-6.604381	Schwarz criterion	0.195017	Sum squared resid
-6.605881	Hannan-Quinn criter.	8150.410	Log likelihood
		1.976983	Durbin-Watson stat

Null Hypothesis: D(EURO) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=26)

Prob.*	t-Statistic		
0.0000	-49.10802	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-3.961766	1% level	Test critical values:
	-3.411630	5% level	
	-3.127687	10% level	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(EURO,2)
Method: Least Squares
Date: 06/17/17 Time: 14:54
Sample (adjusted): 1/03/2008 6/15/2017
Included observations: 2466 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	-49.10802	0.020656	-1.014355	D(EURO(-1))
0.5202	-0.643189	0.000359	-0.000231	C
0.6842	0.406738	2.52E-07	1.02E-07	@TREND("1/01/2008")

3.45E-05	Mean dependent var	0.494747	R-squared
0.012507	S.D. dependent var	0.494337	Adjusted R-squared
-6.605744	Akaike info criterion	0.008894	S.E. of regression
-6.598675	Schwarz criterion	0.194816	Sum squared resid
-6.603176	Hannan-Quinn criter.	8147.882	Log likelihood

1.950883	Durbin-Watson stat	1205.894	F-statistic
		0.000000	Prob(F-statistic)

Null Hypothesis: D(EURO) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=26)

Prob.*	t-Statistic		
0.0001	-49.11659	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-3.432808	1% level	Test critical values:
	-2.862512	5% level	
	-2.567332	10% level	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(EURO,2)
Method: Least Squares
Date: 06/17/17 Time: 14:54
Sample (adjusted): 1/03/2008 6/15/2017
Included observations: 2466 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	-49.11659	0.020652	-1.014360	D(EURO(-1))
0.5604	-0.582269	0.000179	-0.000104	C

3.45E-05	Mean dependent var	0.494713	R-squared
0.012507	S.D. dependent var	0.494508	Adjusted R-squared
-6.606487	Akaike info criterion	0.008892	S.E. of regression
-6.601775	Schwarz criterion	0.194829	Sum squared resid
-6.604775	Hannan-Quinn criter.	8147.799	Log likelihood
1.950743	Durbin-Watson stat	2412.439	F-statistic
		0.000000	Prob(F-statistic)

Null Hypothesis: D(EURO) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=26)

Prob.*	t-Statistic		
0.0001	-49.12010	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-2.565900	1% level	Test critical values:
	-1.940952	5% level	
	-1.616613	10% level	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(EURO,2)
Method: Least Squares
Date: 06/17/17 Time: 14:55
Sample (adjusted): 1/03/2008 6/15/2017
Included observations: 2466 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	-49.12010	0.020647	-1.014170	D(EURO(-1))
3.45E-05	Mean dependent var		0.494644	R-squared
0.012507	S.D. dependent var		0.494644	Adjusted R-squared
-6.607161	Akaike info criterion		0.008891	S.E. of regression
-6.604805	Schwarz criterion		0.194856	Sum squared resid
-6.606305	Hannan-Quinn criter.		8147.629	Log likelihood
			1.950836	Durbin-Watson stat

الهوامش والإحالات:

[1] European Central Bank, HOW THE EURO BECAME OUR MONEY A SHORT HISTORY OF THE EURO BANKNOTES AND COINS, European Commission, Germany2007,P10.

[2] Bresson G., Michaud j-c, Econométrie des série temporelle théorie et application, P.U.F, paris, 1995, p22.

[3] Michoud j-c, David M , la prévision approche empirique d'une méthode statistique, paris,1989, p54.

[4] مولود حشمان، السلاسل الزمنية و تقنيات التنبؤ القصير المدى، ديوان المطبوعات الجامعية، الطبعة الثالثة،2010.، ص 141