

Une modélisation économétrique des déterminants de l'attractivité territoriale

نمذجة اقتصادية قياسية لمحدرات الجاذبية الإقليمية

LAKHYAR ZOUHAIR

Professeur de l'enseignement supérieur à l'Université Hassan II

EDDOUMI ASMAA

Doctorante en sciences économiques à l'université Hassan II

(II)

Durant les dernières années, l'attractivité territoriale a constitué l'une des actions sur lesquelles se basent les modèles de développement. Elle a été apparue comme un levier d'émergence sociale et un moteur de croissance économique. L'attractivité d'un territoire est généralement assimilée à la capacité de ce territoire à attirer et à retenir les facteurs mobiles de production¹. Autrement dit, l'attractivité territoriale est la capacité d'un territoire à être choisi par un acteur comme zone de localisation (temporaire ou durable) pour tout ou partie de ses activités ; cette attractivité est une attractivité perçue qui n'implique que des personnes physiques, des individus, des ménages ou des équipes, par exemple des équipes dirigeantes d'une entreprise ou d'une administration publique.

Donc, nous allons passer au test de Dickey-Fuller augmenté (DAF) pour confirmer ou infirmer les conclusions que nous avons construit sur la non stationnarité de la série.

Figure 19: test de DAF sur la Gini, analyse de la tendance (Troisième modèle)

¹Poirot, Jacques, et Hubert Gérardin. « L'attractivité des territoires: un concept multidimensionnel », *Mondes en développement*, vol. 149, no. 1, 2010, pp. 27-41.

Null Hypothesis: GINI has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-0.898532	0.9431
Test critical values:		1% level	-4.296729	
		5% level	-3.568379	
		10% level	-3.218382	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(GINI) Method: Least Squares Date: 08/11/21 Time: 20:42 Sample (adjusted): 1991 2020 Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GINI(-1)	-0.066739	0.074276	-0.898532	0.3768
C	2.776154	2.944834	0.942720	0.3542
@TREND("1990")	-0.006181	0.004353	-1.419817	0.1671
R-squared	0.137220	Mean dependent var		0.013333
Adjusted R-squared	0.073310	S.D. dependent var		0.200075
S.E. of regression	0.192601	Akaike info criterion		-0.361749
Sum squared resid	1.001573	Schwarz criterion		-0.221629
Log likelihood	8.426235	Hannan-Quinn criter.		-0.316923
F-statistic	2.147094	Durbin-Watson stat		1.633909
Prob(F-statistic)	0.136349			

Nous constatons que la probabilité associée à la valeur statistique de la tendance « trend » est de 0,167, elle est supérieure au seuil de 5%.

Donc, nous acceptons l'hypothèse nulle de la non significativité de la tendance, ce qui implique que notre série « Gini » n'est pas affectée d'une tendance.

Figure 20: test de DAF sur la Gini, analyse de la Constante (deuxième modèle)

Null Hypothesis: GINI has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-1.765209	0.3894
Test critical values:	1% level		-3.679322	
	5% level		-2.967767	
	10% level		-2.622989	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(GINI) Method: Least Squares Date: 08/11/21 Time: 20:51 Sample (adjusted): 1992 2020 Included observations: 29 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GINI(-1)	-0.128913	0.073030	-1.765209	0.0893
D(GINI(-1))	0.286327	0.180880	1.582966	0.1255
C	5.164793	2.920226	1.768628	0.0887
R-squared	0.161801	Mean dependent var		0.013793
Adjusted R-squared	0.097324	S.D. dependent var		0.203600
S.E. of regression	0.193439	Akaike info criterion		-0.350014
Sum squared resid	0.972883	Schwarz criterion		-0.208569
Log likelihood	8.075198	Hannan-Quinn criter.		-0.305715
F-statistic	2.509446	Durbin-Watson stat		2.006012
Prob(F-statistic)	0.100812			

La probabilité associée à la valeur statistique t de Student de la constante « C » est de 0,088, elle est supérieure au seuil de 5%. Donc, nous acceptons l'hypothèse nulle de la non significativité de la constante, ce qui implique que notre série « Gini » n'est pas affectée d'une constante et nous passons maintenant à l'estimation du premier modèle.

Figure 21: test de DAF sur la série GINI, analyse du racine unitaire (premier modèle)

Null Hypothesis: GINI has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			0.346460	0.7787
Test critical values:	1% level		-2.644302	
	5% level		-1.952473	
	10% level		-1.610211	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(GINI) Method: Least Squares Date: 08/11/21 Time: 20:55 Sample (adjusted): 1991 2020 Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GINI(-1)	0.000317	0.000914	0.346460	0.7315
R-squared	-0.000453	Mean dependent var		0.013333
Adjusted R-squared	-0.000453	S.D. dependent var		0.200075
S.E. of regression	0.200120	Akaike info criterion		-0.347034
Sum squared resid	1.161393	Schwarz criterion		-0.300327
Log likelihood	6.205504	Hannan-Quinn criter.		-0.332092
Durbin-Watson stat	1.504188			

Les résultats de l'estimation du premier modèle représenté dans la figure 21 indiquent que la statistique de Student associée à la variable endogène retardée Gini (-1) est égale à 0,346, et cette valeur est en outre reportée en haut de l'affichage (ADF Test Statistic).

Pour tester l'hypothèse $\phi = 0$. Au seuil de 5%, le seuil critique est de -1,9524. Ainsi, dans ce cas pour un niveau de risque de 5%, le t calculé est supérieur au seuil critique, nous acceptons l'hypothèse nulle de présence racine unitaire ($\phi = 0$) et donc, la série Gini n'est pas stationnaire en niveau de type DS sans dérive. Pour la rendre stationnaire, nous allons procéder à la différenciation première.

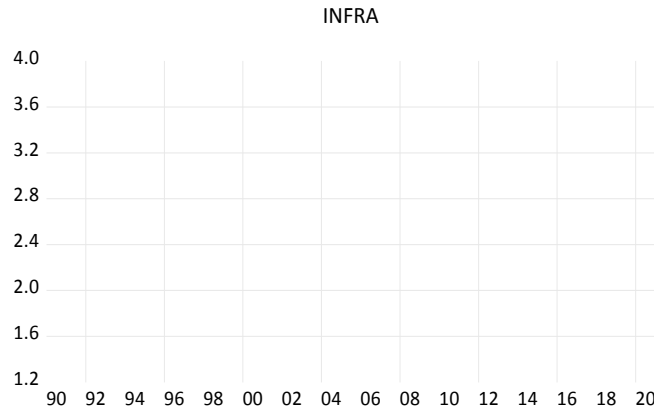
Figure 22: test de DAF sur la série GINI après la différenciation

Null Hypothesis: D(GINI) has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-4.093346	0.0002
Test critical values:		1% level	-2.647120	
		5% level	-1.952910	
		10% level	-1.610011	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(GINI,2)				
Method: Least Squares				
Date: 08/11/21 Time: 20:59				
Sample (adjusted): 1992 2020				
Included observations: 29 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GINI(-1))	-0.748757	0.182920	-4.093346	0.0003
R-squared	0.374378	Mean dependent var		0.000000
Adjusted R-squared	0.374378	S.D. dependent var		0.249743
S.E. of regression	0.197537	Akaike info criterion		-0.371906
Sum squared resid	1.092586	Schwarz criterion		-0.324758
Log likelihood	6.392639	Hannan-Quinn criter.		-0.357140
Durbin-Watson stat	1.966144			

Après la différenciation première de la série Gini, nous avons obtenu une valeur statistique de Student associée au test de DAF est de l'ordre de -4,093. Cette valeur est inférieure à la valeur critique au seuil de 5% qui est de -1,9529 et donc, nous rejetons l'hypothèse nulle de présence de racine unitaire ($\phi = 0$). Donc, la série Gini est devenue stationnaire après la première différenciation, elle est intégrée du premier d'ordre.

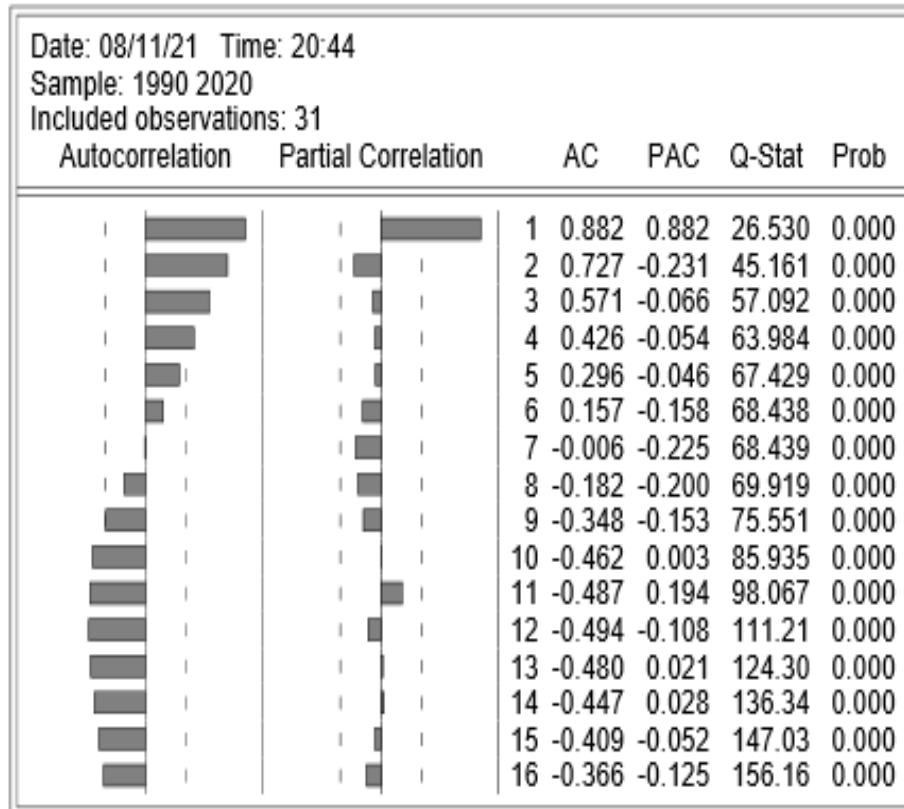
2.1.2.5: La série Infra

Graphique 5: analyse graphique de la série Ifra



La représentation graphique montre que la qualité des infrastructures a connu une tendance au hausse durant les 30 dernières années, elles sont en amélioration continue. Ceci implique, que la série ne fluctue pas autour de sa moyenne et donc, il se peut que la série Infra ne soit pas stationnaire en niveau.

Figure 23: analyse du corrélogramme de la série Infra



D'après le corrélogramme représenté dans la figure 23, nous constatons que toutes les probabilités associées à la valeur statistique Q-Stat de tous les retards sont inférieures au seuil de 5% et donc, les fonctions de corrélations et

de corrélations partielles sont autocorréllées entre elles, la chose qui implique que notre série n'est pas stationnaire en niveau.

Figure 24: test de DAF sur la Infra, analyse de la tendance (Troisième modèle)

Null Hypothesis: INFRA has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-2.799807	0.2082
Test critical values:				
	1% level		-4.296729	
	5% level		-3.568379	
	10% level		-3.218382	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(INFRA)				
Method: Least Squares				
Date: 08/11/21 Time: 21:26				
Sample (adjusted): 1991 2020				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INFRA(-1)	-0.422090	0.150757	-2.799807	0.0093
C	0.494195	0.170993	2.890147	0.0075
@TREND("1990")	0.034484	0.012515	2.755369	0.0104
R-squared	0.226428	Mean dependent var		0.063727
Adjusted R-squared	0.169126	S.D. dependent var		0.186047
S.E. of regression	0.169586	Akaike info criterion		-0.616276
Sum squared resid	0.776503	Schwarz criterion		-0.476156
Log likelihood	12.24414	Hannan-Quinn criter.		-0.571450
F-statistic	3.951508	Durbin-Watson stat		2.352568
Prob(F-statistic)	0.031244			

Nous constatons que la valeur statistique de la tendance « trend » est de 2,755, elle est inférieure à la valeur critique ($T_{critique} = 3,25$). Donc, nous acceptons l'hypothèse nulle de la non significativité de la tendance, ce qui implique que notre série « Infra » n'est pas affectée d'une tendance.

Figure 25: test de DAF sur la Infra, analyse de la Constante (deuxième modèle)

Null Hypothesis: INFRA has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-0.113695	0.9388
Test critical values:		1% level	-3.679322	
		5% level	-2.967767	
		10% level	-2.622989	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(INFRA) Method: Least Squares Date: 08/11/21 Time: 21:29 Sample (adjusted): 1992 2020 Included observations: 29 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INFRA(-1)	-0.005368	0.047213	-0.113695	0.9104
D(INFRA(-1))	-0.423424	0.181951	-2.327126	0.0280
C	0.105527	0.112574	0.937408	0.3572
R-squared	0.181042	Mean dependent var		0.064545
Adjusted R-squared	0.118045	S.D. dependent var		0.189285
S.E. of regression	0.177762	Akaike info criterion		-0.519044
Sum squared resid	0.821584	Schwarz criterion		-0.377599
Log likelihood	10.52613	Hannan-Quinn criter.		-0.474745
F-statistic	2.873824	Durbin-Watson stat		2.117417
Prob(F-statistic)	0.074542			

La probabilité associée à la valeur statistique t de Student de la constante « C » est de 0,357, elle est supérieure au seuil de 5%. Donc, nous acceptons l'hypothèse nulle de la non significativité de la constante, ce qui implique que notre série « Infra » n'est pas affectée d'une constante et nous passons maintenant à l'estimation du premier modèle.

Figure 26: test de DAF sur la série Infra, analyse du racine unitaire (premier modèle)

Null Hypothesis: INFRA has a unit root Exogenous: None Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
		t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic		2.494743	0.9958	
Test critical values:	1% level	-2.647120		
	5% level	-1.952910		
	10% level	-1.610011		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(INFRA) Method: Least Squares Date: 08/11/21 Time: 21:30 Sample (adjusted): 1992 2020 Included observations: 29 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INFRA(-1)	0.036679	0.014703	2.494743	0.0190
D(INFRA(-1))	-0.436984	0.180968	-2.414709	0.0228
R-squared	0.153363	Mean dependent var	0.064545	
Adjusted R-squared	0.122006	S.D. dependent var	0.189285	
S.E. of regression	0.177362	Akaike info criterion	-0.554770	
Sum squared resid	0.849351	Schwarz criterion	-0.460474	
Log likelihood	10.04417	Hannan-Quinn criter.	-0.525238	
Durbin-Watson stat	2.107981			

Les résultats de l'estimation du premier modèle représenté dans la figure 21 indiquent que la statistique de Student associée à la variable endogène retardée Infra (-1) est égale à 2,494, et cette valeur est en outre reportée en haut de l'affichage (ADF Test Statistic).

Pour tester l'hypothèse $\phi = 0$. Au seuil de 5%, le seuil critique est de -1,9524. Ainsi, dans ce cas pour un niveau de risque de 5%, le t calculé est supérieur au seuil critique, nous acceptons l'hypothèse nulle de présence racine unitaire ($\phi = 0$) et donc, la série Infra n'est pas stationnaire en niveau de type DS sans dérive. Pour la rendre stationnaire, nous allons procéder à la différenciation première.

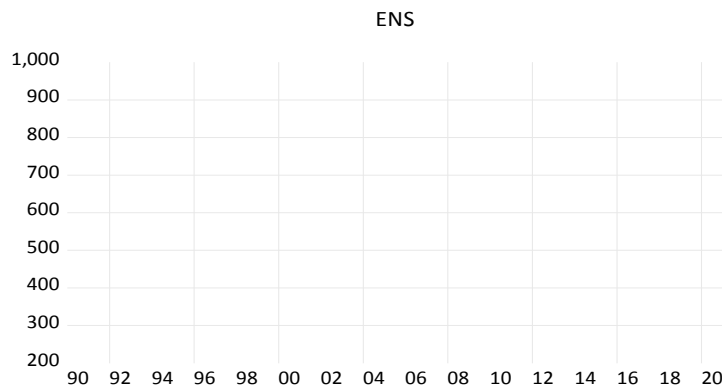
Figure 27: test de DAF sur la série Infra après la différenciation

Null Hypothesis: D(INFRA) has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
		t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.940569	0.0000	
Test critical values:	1% level	-2.647120		
	5% level	-1.952910		
	10% level	-1.610011		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(INFRA,2) Method: Least Squares Date: 08/11/21 Time: 21:32 Sample (adjusted): 1992 2020 Included observations: 29 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(INFRA(-1))	-1.264956	0.182255	-6.940569	0.0000
R-squared	0.632377	Mean dependent var	-0.002887	
Adjusted R-squared	0.632377	S.D. dependent var	0.318644	
S.E. of regression	0.193200	Akaike info criterion	-0.416308	
Sum squared resid	1.045134	Schwarz criterion	-0.369160	
Log likelihood	7.036465	Hannan-Quinn criter.	-0.401542	
Durbin-Watson stat	1.950092			

Après la différenciation première de la série Gini, nous avons obtenu une valeur statistique de Student associée au test de DAF est de l'ordre de -4,093. Cette valeur est inférieure à la valeur critique au seuil de 5% qui est de -1,9529 et donc, nous rejetons l'hypothèse nulle de présence de racine unitaire ($\phi = 0$). Donc, la série Gini est devenue stationnaire après la première différenciation, elle est intégrée du premier d'ordre.

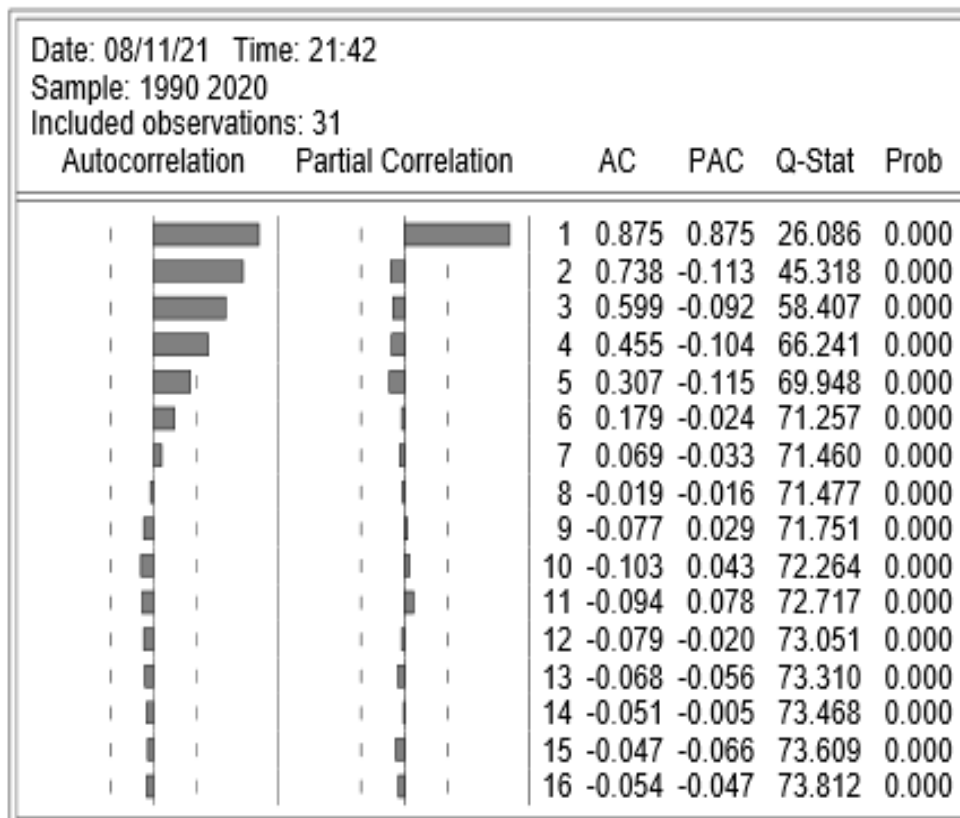
2.1.2.6: La série qualité d'enseignement « Ens »

Graphique 6: analyse graphique de la série Ens



La représentation graphique de la série qualité d'enseignement au Maroc mesurée par le nombre des étudiants inscrits aux études supérieures montre que ce dernier a connu à partir de 2008 une augmentation forte et continue donnant lieu à une tendance haussière marquant les dernières années. Sur la base de cette tendance, on peut dire que notre série est dans une large mesure non stationnaire en niveau, la chose qui nous allons chercher à confirmer à l'aide du test de Dickey-Fuller.

Figure 28: analyse du corrélogramme de la série Infra



D'après le corrélogramme représenté dans la figure 28, nous constatons que toutes les probabilités associées à les valeurs statistique Q-Stat de tous les retards sont inférieures au seuil de 5% et donc, les fonctions de corrélations et de corrélations partielles sont autocorréllées entre elles, la chose qui implique que notre série n'est pas stationnaire en niveau.

Figure 29: test de DAF sur la sérieEns analyse de la tendance (Troisième modèle)

Null Hypothesis: ENS has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
		t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.778638	0.9563	
Test critical values:	1% level	-4.309824		
	5% level	-3.574244		
	10% level	-3.221728		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(ENS) Method: Least Squares Date: 08/11/21 Time: 21:44 Sample (adjusted): 1992 2020 Included observations: 29 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENS(-1)	-0.047959	0.061593	-0.778638	0.4435
D(ENS(-1))	0.398337	0.197267	2.019283	0.0543
C	-2.246575	15.87767	-0.141493	0.8886
@TREND("1990")	2.369589	1.397565	1.695512	0.1024
R-squared	0.344577	Mean dependent var	24.64903	
Adjusted R-squared	0.265926	S.D. dependent var	40.53522	
S.E. of regression	34.72981	Akaike info criterion	10.06052	
Sum squared resid	30153.99	Schwarz criterion	10.24911	
Log likelihood	-141.8775	Hannan-Quinn criter.	10.11958	
F-statistic	4.381099	Durbin-Watson stat	2.213679	
Prob(F-statistic)	0.013084			

Nous constatons que la valeur statistique de la tendance « trend » est de 1,695, elle est inférieure à la valeur critique ($T_{critique} = 3,25$). Donc, nous acceptons l'hypothèse nulle de la non significativité de la tendance, ce qui implique que notre série « Ens » n'est pas affectée d'une tendance.

Figure 30: test de DAF sur la série Ens, analyse de la Constante (deuxième modèle)

Null Hypothesis: ENS has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			0.823936	0.9927
Test critical values:		1% level	-3.679322	
		5% level	-2.967767	
		10% level	-2.622989	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(ENS) Method: Least Squares Date: 08/11/21 Time: 21:46 Sample (adjusted): 1992 2020 Included observations: 29 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENS(-1)	0.033119	0.040196	0.823936	0.4175
D(ENS(-1))	0.404659	0.204218	1.981502	0.0582
C	1.035336	16.31752	0.063449	0.9499
R-squared	0.269209	Mean dependent var	24.64903	
Adjusted R-squared	0.212995	S.D. dependent var	40.53522	
S.E. of regression	35.96013	Akaike info criterion	10.10040	
Sum squared resid	33621.41	Schwarz criterion	10.24184	
Log likelihood	-143.4557	Hannan-Quinn criter.	10.14469	
F-statistic	4.788955	Durbin-Watson stat	2.152898	
Prob(F-statistic)	0.016955			

La probabilité associée à la valeur statistique t de Student de la constante « C » est de 0,949, elle est supérieure au seuil de 5%. Donc, nous acceptons l'hypothèse nulle de la non significativité de la constante, ce qui implique que notre série « Ens » n'est pas affectée d'une constante et nous passons maintenant à l'estimation du premier modèle.

Figure 31: test de DAF sur la série Ens, analyse du racine unitaire (premier modèle)

Null Hypothesis: ENS has a unit root Exogenous: None Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			1.885278	0.9833
Test critical values:		1% level	-2.647120	
		5% level	-1.952910	
		10% level	-1.610011	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(ENS) Method: Least Squares Date: 08/11/21 Time: 21:47 Sample (adjusted): 1992 2020 Included observations: 29 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENS(-1)	0.035363	0.018757	1.885278	0.0702
D(ENS(-1))	0.400740	0.191029	2.097797	0.0454
R-squared	0.269096	Mean dependent var		24.64903
Adjusted R-squared	0.242026	S.D. dependent var		40.53522
S.E. of regression	35.29065	Akaike info criterion		10.03159
Sum squared resid	33626.62	Schwarz criterion		10.12588
Log likelihood	-143.4580	Hannan-Quinn criter.		10.06112
Durbin-Watson stat	2.147793			

Les résultats de l'estimation du premier modèle représenté dans la figure 31 indiquent que la statistique de Student associée à la variable endogène retardée Ens (-1) est égale à 1,885, et cette valeur est en outre reportée en haut de l'affichage (ADF Test Statistic).

Pour tester l'hypothèse $\phi = 0$. Au seuil de 5%, le seuil critique est de -1,9529. Ainsi, dans ce cas pour un niveau de risque de 5%, le t calculé est supérieur au seuil critique, nous acceptons l'hypothèse nulle de présence racine unitaire ($\phi = 0$) et donc, la série Ens n'est pas stationnaire en niveau de type DS sans dérive. Pour la rendre stationnaire, nous allons procéder à la différenciation première.

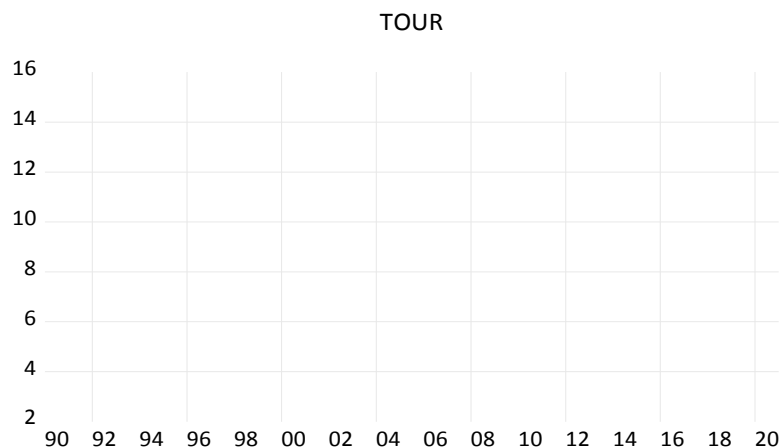
Figure 32: test de DAF sur la série Infra après la différenciation

Null Hypothesis: D(ENS) has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
		t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.416652	0.0175	
Test critical values:	1% level	-2.647120		
	5% level	-1.952910		
	10% level	-1.610011		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(ENS,2) Method: Least Squares Date: 08/11/21 Time: 21:49 Sample (adjusted): 1992 2020 Included observations: 29 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ENS(-1))	-0.357782	0.148049	-2.416652	0.0224
R-squared	0.171946	Mean dependent var	1.103138	
Adjusted R-squared	0.171946	S.D. dependent var	40.51235	
S.E. of regression	36.86521	Akaike info criterion	10.08629	
Sum squared resid	38053.22	Schwarz criterion	10.13344	
Log likelihood	-145.2512	Hannan-Quinn criter.	10.10105	
Durbin-Watson stat	2.403044			

Après la différenciation première de la série Ens, nous avons obtenu une valeur statistique de Student associée au test de DAF est de l'ordre de -2,416. Cette valeur est inférieure à la valeur critique au seuil de 5% qui est de -1,9529 et donc, nous rejetons l'hypothèse nulle de présence de racine unitaire ($\phi = 0$). Donc, la série Ens est devenue stationnaire après la première différenciation, elle est intégrée du premier d'ordre.

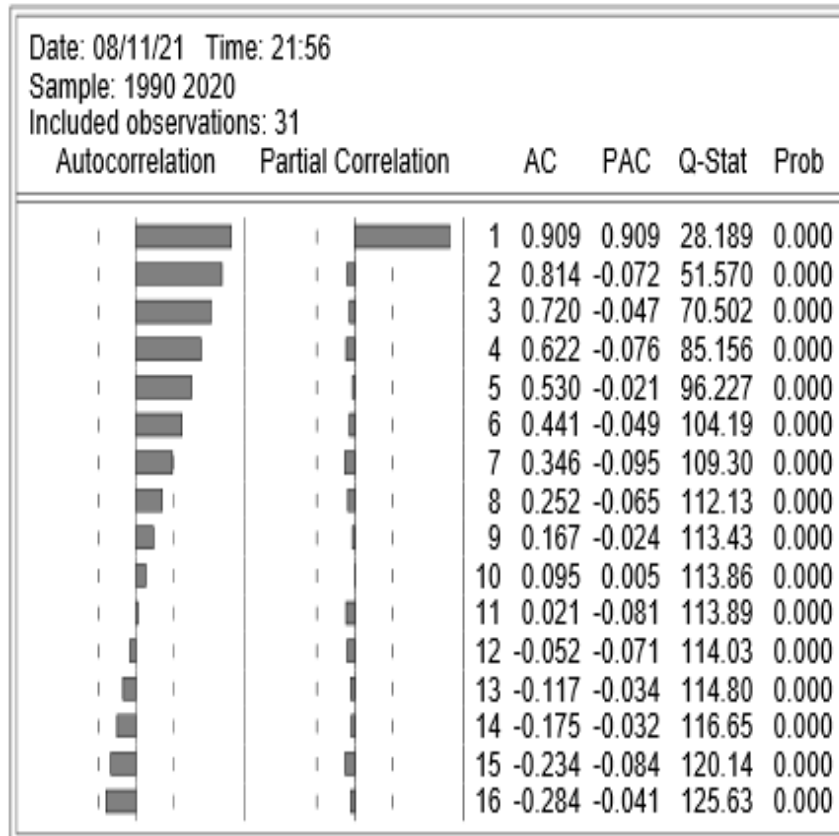
2.1.2.7: La série attractivité touristique « Tour »

Graphique 7: analyse graphique de la série Tour



La représentation graphique de la série attractivité touristique montre que le nombre des touristes étrangers visitant le Maroc augmente d'une année à l'autre avec des variations positives très importantes. L'évolution de l'attractivité touristique présente donc, une tendance à la hausse, la chose qui implique que la série ne fluctue pas autour de sa moyenne et donc, il se peut qu'elle ne soit pas stationnaire en niveau.

Figure 33: analyse du corrélogramme de la série Tour



D'après le corrélogramme représenté dans la figure33, on observe dans la première colonne notée AC que l'autocorrélation de la série Tour notamment à l'ordre 1 est relativement importante. Elle est statistiquement différente de zéro puisque la réalisation sort de l'intervalle de la région de confiance de l'hypothèse de nullité matérialisée par des petits tirets verticaux. Cela signifie que la série Tour est autocorrélée.

Par conséquent, cela remet en cause la validité de l'ensemble des distributions asymptotiques des statistiques de tests de Dickey Fuller et donc les conclusions que nous avons établi quant à la non stationnarité de la série. Il est donc

nécessaire de tester la non stationnarité de la série en prenant en compte l'autocorrélation des perturbations à l'aide du test de Dickey-Fuller.

Figure 34: test de DAF sur la sérieTour analyse de la tendance (Troisième modèle)

Null Hypothesis: TOUR has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-2.558557	0.3002
Test critical values:		1% level	-4.296729	
		5% level	-3.568379	
		10% level	-3.218382	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(TOUR) Method: Least Squares Date: 08/11/21 Time: 22:01 Sample (adjusted): 1991 2020 Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TOUR(-1)	-0.343216	0.134145	-2.558557	0.0164
C	0.960119	0.256896	3.737388	0.0009
@TREND("1990")	0.154947	0.059334	2.611448	0.0145
R-squared	0.205356	Mean dependent var		0.421235
Adjusted R-squared	0.146493	S.D. dependent var		0.304825
S.E. of regression	0.281614	Akaike info criterion		0.398081
Sum squared resid	2.141274	Schwarz criterion		0.538200
Log likelihood	-2.971211	Hannan-Quinn criter.		0.442906
F-statistic	3.488735	Durbin-Watson stat		1.551148
Prob(F-statistic)	0.044909			

Nous constatons que la valeur statistique de la tendance « trend » est de 2,611, elle est inférieure à la valeur critique ($T_{critique} = 3,25$). Donc, nous acceptons l'hypothèse nulle de la non significativité de la tendance, ce qui implique que notre série « Tour » n'est pas affectée d'une tendance.

Figure 35: test de DAF sur la sérieTour, analyse de la Constante (deuxième modèle)

Null Hypothesis: TOUR has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			0.361458	0.9777
Test critical values:		1% level	-3.670170	
		5% level	-2.963972	
		10% level	-2.621007	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(TOUR) Method: Least Squares Date: 08/11/21 Time: 22:05 Sample (adjusted): 1991 2020 Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TOUR(-1)	0.005335	0.014760	0.361458	0.7205
C	0.375526	0.138508	2.711228	0.0113
R-squared	0.004644	Mean dependent var		0.421235
Adjusted R-squared	-0.030904	S.D. dependent var		0.304825
S.E. of regression	0.309499	Akaike info criterion		0.556620
Sum squared resid	2.682117	Schwarz criterion		0.650033
Log likelihood	-6.349294	Hannan-Quinn criter.		0.586503
F-statistic	0.130652	Durbin-Watson stat		1.735909
Prob(F-statistic)	0.720470			

La valeur statistique t de Student de la constante « C » est de 2,711, elle est supérieure à la valeur critique au seuil de 5% lue dans la table de Dickey-Filler 2,97. Donc, nous acceptons l'hypothèse nulle de la non significativité de la constante, ce qui implique que notre série « Tour » n'est pas affectée d'une constante et nous passons maintenant à l'estimation du premier modèle.

Figure 36: test de DAF sur la série Ens, analyse du racine unitaire (premier modèle)

Null Hypothesis: TOUR has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			6.298012	1.0000
Test critical values:		1% level	-2.644302	
		5% level	-1.952473	
		10% level	-1.610211	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(TOUR)				
Method: Least Squares				
Date: 08/11/21 Time: 22:10				
Sample (adjusted): 1991 2020				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TOUR(-1)	0.041871	0.006648	6.298012	0.0000
R-squared	-0.256663	Mean dependent var		0.421235
Adjusted R-squared	-0.256663	S.D. dependent var		0.304825
S.E. of regression	0.341712	Akaike info criterion		0.723068
Sum squared resid	3.386246	Schwarz criterion		0.769775
Log likelihood	-9.846025	Hannan-Quinn criter.		0.738010
Durbin-Watson stat	1.426936			

Les résultats de l'estimation du premier modèle représenté dans la figure 36 indiquent que la statistique de Student associée à la variable endogène retardée Tour (-1) est égale à 6,298, cette valeur est en outre reportée en haut de l'affichage (ADF Test Statistic). Pour tester l'hypothèse $\phi = 0$. Au seuil de 5%, le seuil critique est de -1,9524.

Ainsi, dans ce cas pour un niveau de risque de 5%, le t calculé est supérieur au seuil critique, nous acceptons l'hypothèse nulle de présence racine unitaire ($\phi = 0$) et donc, la série Tour n'est pas stationnaire en niveau de type DS sans dérive. Pour la rendre stationnaire, nous allons procéder à la différenciation première.

Figure 37: test de DAF sur la série Tour après la différenciation

Null Hypothesis: D(TOUR) has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-2.104267	0.0360
Test critical values:		1% level	-2.647120	
		5% level	-1.952910	
		10% level	-1.610011	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(TOUR,2)				
Method: Least Squares				
Date: 08/11/21 Time: 22:13				
Sample (adjusted): 1992 2020				
Included observations: 29 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TOUR(-1))	-0.284319	0.135115	-2.104267	0.0445
R-squared	0.135820	Mean dependent var		0.011589
Adjusted R-squared	0.135820	S.D. dependent var		0.406556
S.E. of regression	0.377940	Akaike info criterion		0.925710
Sum squared resid	3.999474	Schwarz criterion		0.972858
Log likelihood	-12.42279	Hannan-Quinn criter.		0.940476
Durbin-Watson stat	2.264503			

Après la différenciation première de la série Tour, nous avons obtenu une valeur statistique de Student associée au test de DAF est de l'ordre de -2,104. Cette valeur est inférieure à la valeur critique au seuil de 5% qui est de -1,9529 et donc, nous rejetons l'hypothèse nulle de présence de racine unitaire ($\phi = 0$). Donc, la série Tour est devenue stationnaire après la première différenciation, elle est intégrée du premier d'ordre.