نمذجة إحصائية لمسار استهلاك المياه في الوطن العربي: تحليل التفاعلات السببية باستخدام سببية Granger لمعطيات الـ Panel للفترة الممتدة من 1990 إلى 2014

Statistical Modelling of the Water Consumption in Arab Countries: Using Granger Causality in the Panel Data during the Period 1990-2014

ط.د. عدة سليم خير الدين
جامعة تلمسان، الجزائر
مخبر POLDEVA
addakhayredinne@outlook.fr

أ. د. بلمقدم مصطفى
جامعة تلمسان، الجزائر
مخبر POLDEVA
belmo_mus@yahoo.fr

تاريخ الاستلام:2018/05/05 تاريخ القبول: 2019/07/07

الملخص: الهدف من هذه الدراسة هو استعمال تقنية تحليل التكامل المتزامن لبيانات البانل، وهذا من أجل دراسة المحددات التي تؤثر على كمية المياه المستهلكة لـ 8 دول عربية للفترة الممتدة مابين (1990-2014). والنتائج المتحصل عليها انطلاقا من تحليل بيانات البانل تشير إلى وجود تأثير موجب ما بين كمية المياه المستهلكة وكل من الناتج الداخلي الخام وعدد السكان كما يوجد تأثير سالب بين كمية المياه المستهلكة ودرجة الحرارة.

الكلمات المفتاحية: إختبار جذور الوحدية، التكامل المتزامن لبيانات البانل، كمية المياه المستهلكة، دول الMENA، درجة الحرارة.

Abstract: In this topic, we shall develop the panel unit root test and panel cointegration method to study the main determinants that impact the water resource consumption for the case of eight Arabs countries (especially MENA countries) over the period of 1990-2015. The results of such study showed that there were 3 positive signs of water resource consumption, gross domestic product and number of population. However, we found that the variable of climate or degree of temperature had a negative impact on the model.

Key Words: Panel unit root test, Panel cointegration method, water resource consumption, MENA countries, degree of temperature.
JEL Classification: B23. C23. C33.

*مرسل المقال: عدة سليم خير الدين (addakhayredinne@outlook.fr).

المقدمة:

يعتبر الماء من أهم الموارد الموجودة على سطح الأرض، ونعمة من نعم الله التي وهبها لعباده لتقوم الحياة فوق هذا الكوكب. فوجود الماء يعني وجود الحياة والحضارة والقوة، ولا عجب أن كثيرا من الحضارات ارتبطت بوجود الماء، كما يعد الماء ضروريا لاستدامة التنمية والاستقرار الاجتماعي. كذلك إن جميع أشكال الحياة مرتبطة بالماء فإن جميع أشكال التنمية مرتبطة بوجود الماء أيضا. ويتصف مورد المياه كبقية الموارد الاقتصادية وإن كانت موردا متجددا ويمكن المحافظة عليه، إلا أنه بات يخشى عليه أيضا من خطر الندرة النسبية في مكان أو زمان معين بسبب التلوث والإفراط الاستغلالي كما أنه متعدد الاستخدام ويطلب بنوعيته ومواصفات محددة اعتمادا على نوع الاستخدام، مما يتطلب استخدامها استخداما أمثل وتخصيصه تخصيصا أمثل يبين استخداماتها المتنافسة عليها، حيث يتطلب هذا الأخير ضرورة العمل على إعطاء الموارد المائية الأولوية في التخطيط الشامل للدول من خلال وضع الأسس والأطر اللازمة لإدارة الموارد المائية بأسلوب متكامل ومبرمج، يهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بحق الأجيال القادمة في الحصول على احتياجاتها من الماء.

يعتبر شح المياه في يومنا الحاضر مشكلة عالمية تعني شعوب الأرض قاطبة، وتعد مشكلة نقص المياه التي تجتاح العالم من المشاكل الأساسية التي يتوجب النظر إليها على أنها الأهم التي ستواجه العالم في العقود القادمة، فالمياه العذبة التي يمكن استخدامها في العالم، تعتبر محدودة قياسا بالزيادة السكانية المتزايدة والحاجات الأساسية لقطاعات التنمية يضاف إلى ذلك مشكلة تلوث المياه التي أخرجت من حيز الاستخدام كميات لا بأس بها من المياه العذبة في العالم.

كما يؤكد واقع الموارد المائية المتاحة حاليا في المنطقة العربية أن الوضع معقد وشائك، خاصة أن العالم العربي يقع في الحزام الجاف وشبه الجاف من الكرة الأرضية، فضلا عن ازدياد الطلب على المياه بشكل متسارع. مما ينعكس على الأداء الاقتصادي وتسبب الأذى للنظام البيئي، مما سيهدد الأمن الغذائي للعديد من الدول. وبذلك فإن المياه سوف تكون التحدي الرئيسي لإنسان القرن الحادي والعشرين.فعلضوء ما تقدم وبناءا على ما سبق ذكره سنطرح الإشكالية التالية : ما هي أهم العوامل المؤثرة في استهلاك الموارد المائية باستعمال دراسة قياسية؟

1. الدراسات السابقة:

من بين الكثير من الباحثين والدكاترة الذين بذلوا مجهدات وقاموا بمحاولات فيما يخص قطاع الموارد المائية ودراسة المتغيرات المرتبطة بهذا الموضوع بهدف تحقيق غاية علمية وإثراء المعرفة ومن بين هذه الدراسات ما يلي:

✓ (**Kertous, M., 2013**)، قام بدراسة المتغيرات التالية:

- سعر المياه استهلاك المياه النقية.
- دخل المستهلكين.
- عدد ساعات تقديم خدمات المياه.

وقام بدراسة ثلاث نماذج وكل نموذج لديه السعر المخصص له وأعطت النتائج المحصل عليها ان المستهلكين الجزائريين ليست لديهم ردة فعل عند التغير في السعر وبأن الزبائن يستهلكون بطريقة على المدى الطويل والسبب هو قلة الاستثمار في الموارد التي لا تستهلك المياه. إذن سياسة تدعيم استهلاك هذه الموارد سوف تؤدي إلى التسيير الأمثل لهذه المياه.

✓ (**Younes & Matoussi, 2011**)الذين قاموا بدراسة الطلب السكاني على المياه في تونس باستعمال تقنية تحليل الاقتصاد القياسي المتمثلة في التكامل المشترك في الـ panel لتقدير مرونة سعر المياه على المدى الطويل في تونس، والبيانات التي استعملت في هذه الدراسة الخاصة بالفترة 1980 إلى 2007 المتحصل عليها من طرف شركة المياه في تونس الملقبة sonede، استعمل 112 مشاهدة و6 أماكن في تونس، وكانت النتائج المتحصل عليها جيدة وتتبع النظرية الموضوعية وتنص بأن كل معاملات لديها تأثيرات موجبة على الاستهلاك وهي معنوية. مستخلصات هذه الدراسة:

– التسعير المناسب سوف يقود إلى انخفاض في استهلاك المياه ومنه الحفاظ عليها.

– أداة التسعير يجب أن تكون موحدة مع أدوات غير مسعرة مثل: الحفاظ على المياه في المسطحات الكبرى.

– تحديد السعر على حسب الكميات المستهلكة من طرف المستهلكين حيث كل مستهلك وسعره الخاص.

✓ (**Kertous & Zerzour, 2015**)الذي قام بدراسة كيفية إدارة الموارد المائية النقية العذبة تحت عنوان "دراسة الطلب في ولاية بجاية، الجزائر"، قام بدراسة 14 متغير منهم معدلات سقوط الأمطار، استهلاك، السعر والدخل، لقد استعمل طريقة الاقتصاد القياسي الpanel حيث كانت السلسلة الزمنية للدراسة ممتدة من (1997-2008)، وعدد المشاهدات 154 مشاهدة، بعد تقدير هذا النموذج تحصل على أن المرونة السعر على الطلب في ولاية بجاية هي 0.25- ومنه ارتفاع السعر ب1% يؤدي إلى انخفاض الطلب على المياه ب0.25% وأيضا تأثير سياسة تقسيم فترات المياه الساعية، وقد تحصل على معامل سالب وهذا ما يؤدي إلى ارتفاع الاستهلاك ومنه إلى التبذير.

✓ تقرير من طرف (**Pirotte, 2011**)، قام بدراسة 4 متغيرات في شكل مرونات أي بـ Log وهي استهلاك المياه، السعر المتوسط، ايراد الفردي المتوسط، تساقط الامطار. في بداية الستينات شهدت فرنسا أزمة طلب على الموارد المائية، وبداية التسعينات أجريت العديد من الدراسات في هذا الموضوع خاصة في 1993 لـ Bistard أو Point. وفي هذه المرحلة عرفت بميزة انخفاض استهلاك الموارد المائية العذبة خاصة في القطاع المنزلي نظرا لارتفاع الباهض في اسعارها حسب النواحي والبلديات وفي هذه الدراسة تبين وجود عدم تجانس البيانات ولكن دراسة Nauges et Zhomos. هذه الدراسة أجريت من 1988 إلى 1993 تمحورت حول 116 بلدية. استعمل في هذه الدراسة طريقة GMM لتفادي مشكلة الوقوع في مشاكل الاقتصاد القياسي كعدم ثبات التباين حد الخطأ، فأظهرت النتائج أن معامل المرونة للإيراد الفردي معنوي ويعني ذلك قبول النموذج احصائيا وفي المقابل عرفت قيمة مرونة السعر انخفاض فيمكن تفسير ذلك بلجوء العائلات إلى مصادر وألات قليلة الوجود.

✓ **(بوخاري و جبار، 2008)**قاموا بدراسة تكاليف الخدمات للحصول على المياه والاستثمار في هذا المجال والنتائج المتحصل عليها تبين أن التكاليف الحقيقية مرتفعة جدا مقارنة مع سعر الموارد المائية وأيضا أن المستهلكين الجزائريين مستعدين لدفع أكثر للحصول على خدمة مميزة وذات جودة عالية.

2. البيانات والمعطيات الدراسة:

لقد استعملنا في هذه الدراسة مجموعة من البيانات السنوية التي امتدت لفترة زمنية ما بين (1990-2015) والتي تقارب 25 عام وتمت هذه الدراسة على 8 بلدان حيث لكل بلد خصائصه الاقتصادية، الاجتماعية والثقافية وهذا سيسبب لنا عدم تجانس متغيرات الدراسة. حيث قمنا باستخدام مصدرين للحصول أربع متغيرات الدراسة المتمثلة في متغير كمية المياه المستهلكة والمغير الثاني المتمثل في درجة الحرارة المأخوذان من البنك العالمي للإحصائيات، والمتغير الثالث والرابع هما على التوالي الناتج المحلي الخام وعدد السكان من (knoema).

3. منهجية الدراسة:

بغية الإلمام والإحاطة بمختلف جوانب الموضوع وتحليل أبعاده تتمثل منهجية البحث في استعمال المنهج الوصفي والتحليلي لوصف وتحليل الجزء النظري لهذه الدراسة أي استهلاك الموارد المائية وكذلك استعمال المنهج الإحصائي والكمي، ومن هذا المنطلق سوف نقوم بدراسة حول كيفية تحليل العلاقة في المدى الطويل لبيانات البانل، وهذا وفق منهجية التكامل المتزامن التي سوف تدرس لنا العلاقة التي توجد ما بين متغير كمية المياه المستهلكة كمتغير مفسر وثلاث متغيرات مفسرة. خطوات هذه الدراسة متمثلة فيما يلي:

- سوف نقوم بدراسة الجذور الوحدية واختبارها حسب بيانات البانل.
- إذا كانت المتغيرات متكاملة من نفس الدرجة سوف يسمح لنا بالقيام باختبار علاقة التكامل المتزامن على متغيرات الدراسة.
- إذا كانت هناك علاقة التكامل المتزامن بالفعل سوف نقوم بتقدير النموذج على المدى الطويل حسب طريقة FMOLS.
- بعد تقدير وتحليل نتائج المدى الطويل سوف نقوم باختبار سببية Granger.

4. خطوات تقدير النموذج وعرض النتائج:

$$y_{it} = d_i + x_{it}\beta + \varepsilon_{it} \dots\dots (1)$$

i= 1,2,.....,N t= 1,2,.....,T

بحيث أن:

y_{it} : يمثل كمية الاستهلاك من الموارد المائية للبلد iوفي الفترة t.

d_i: يمثل مصفوفة الثوابت.

β: يمثل مصفوفة المعاملات المتغيرات المفسرة (المستقلة).

x_{it}: يمثل مصفوفة المتغيرات المفسرة (المستقلة) المؤثرة على الاستهلاك للبلد iوفي الفترة t.

ε_{it}: مصفوفة حد الخطأ العشوائي للبلد iوفي الفترة t.

ولتطبيق هذا النموذج تستخدم هذه الدراسة في التحليل القياسي قاعدة بيانات مدمجة (مقطع عرضي أي عينات وسلاسل زمنية) مع عدد من N=8 من الوحدات المقطعية i المتمثلة في 8 دول عربية وفي نفس الوقت تحتوي كل وحدة مقطعية (عينة) على سلسلة زمنية تساوي T=25،وبالتالي يكون عدد المشاهدات المستخدمة في التحليل هو 200 مشاهدة وذلك بالرجوع للقانون التالي (NxT).وعلى ضوء العينة المستخدمة في التحليل يتم إعادة كتابة دالة كمية المياه المستهلكة على النحو التالي:

$$y_{i,t}=\alpha_{i,t}+\beta_1 pib_{i,t}+\beta_2 population_{i,t}+\beta_3 température_{i,t}+\varepsilon_{it}$$

الجدول 01: اختبار الجذور الوحدية للبيانات البنال

Null Hypothesis: Unit Root				
Methods	**Variables**	**Modèle 3**	**Modèle 2**	**Modèle 1**
Level	***Log cons***	-1.46667 (0.0712)	-3.22123 (0.0006)*	0.57755 (0.7182)
	Log pib	-0.5195 (0.3017)	1.74934 (0.9599)	7.57600 (1.0000)
	Log pop	-2.91704 (0.0018)*	-2.66528 (0.0038)*	34.3659 (1.0000)
	Log temp	-7.40892 (0.0000)*	-5.35945 (0.0000)*	2.05202 (0.9799)
First difference	***ΔLog cons***	-7.72542 (0.0000)*	-6.7587 (0.0000)*	-8.5444 (0.0000)*
	ΔLogpib	-6.29077 (0.0000)*	-7.64902 (0.0000)*	-10.4671 (0.0000)*
	ΔLog pop	-2.44331 (0.0073)*	-3.96779 (0.0000)*	-2.05109 (0.0201)*
	ΔLog temp	-11.2168 (0.0000)*	-13.6507 (0.0000)*	-17.9594 (0.0000)*

المصدر: من إعداد الباحثين بالأعتماد على Eviews8.

تتمثل الخطوات الأولى في إجراء اختبارالجذورالوحدية لكل السلاسل الزمنية (اختبار Levin and Chu). ثم بعدها ننتقل لاختبار علاقات التكامل المتزامن الخاصة باختبار(Kao, Fisher) لمتغيرات النموذج على المدى الطويل.

(*) تفسر لنا بأن المعاملات مستقرة عند درجة احتمال 5%، ومنه سوف نرفضالفرضية العدمية وبالتالي فإن فروقات الدرجة الأولى نرمز لها ب (D).

نلاحظ بأن متغير استهلاك المياه مستقر عند الفروقات الأولى وهذا الحال يتكرر لكل المتغيرات المتبقية أي يمكننا أن نقول هي متكاملة من الدرجة الأولى ونرمز لها I(1).

والآن سوف نتطرق إلى اختبار التكامل المتزامن باستعمالاختبار Kao واختبار Fisher.

والجدول التالي يبين نتائج اختبار Kao:

الجدول 02: اختبار التكامل المتزامن بـ KAO

Methods	**Kao Residual Cointegration Test**	
	Statistics	Prob
Kao (1999)	-2.310447	0.0104*

المصدر: من إعداد الباحثين بالأعتماد على Eviews8.

(*) تفسر لنا بأن المعاملات مستقرة عند درجة احتمال 5%،

في اختبارkao وجدنا إحصائية تساوي 0.0104 وهي أصغر من 5%، ومنه نقبل فرضية H_1 التي تنص على وجود علاقة التكامل المتزامن في بيانات البانل، ولتأكد من ذلك سنقوم باختبار إحصائية Fisher.

الجدول 03: اختبار التكامل المتزامن بFisher

Hypothesized No. of CE(s)	Fisher Stat.* (from trace test)	Prob.	Fisher Stat.* (from max-eigen test)	Prob.
None	160.0	0.0000	91.60	0.0000
Atmost 1	88.44	0.0000	47.21	0.0001
Atmost 2	55.18	0.0000	48.00	0.0000
Atmost 3	25.17	0.0668	25.17	0.0668

المصدر: من إعداد الباحثين بالأعتماد على Eviews8.

كانت نتائج المتحصل عليها في اختبار Fisher تقوم على تأكيد علاقة التكامل المتزامن، حيث أن لدينا ثلاث أشعة أي3=r.

الآن سوف نقوم بتقدير معادلة التكامل المتزامن في المدى الطويل للمتغير الاستهلاك الموارد المائية cons (نموذج FMOLS)، والجدول الموالي يوضح نتائج التقدير:

الجدول 04: عملية التقدير بـ FMOLS البينات البنال المتجانسة

Pooled (weighted) estimation				
Variable	**Coefficient**	**Stderror**	**t.statistic**	**Prob**
PIB	0.1956*	0.0043	44.80	**0.00**
POP	0.9157*	0.0001	8036.57	**0.00**
TEMP	-0.3826*	0.0007	-504.38	**0.00**

المصدر: من إعداد الباحثين بالأعتماد على Eviews8.

(*) تفسر لنا بأن المعاملات مستقرة عند درجة احتمال 5%.

في هذا النموذج لقد تحصلنا على معامل التحديد R^2 يساوي 0.84 وهذا يعني أن المعامل جد مرضي لأنه يفوق 0.60 ويعطينا علاقة طردية، أي حسب النموذج لديناالمتغيرات المستقلة تفسر 84% من المتغير التابع.

وتكون المعادلة النموذج كالتالي:

$$CONS_{i,t} = 0.195609526302*PIB_{i,t} + 0.915755511701*POP_{i,t} - 0.382623806985*TEMP_{i,t}+e_{i,t}$$

تفسير المعاملات:

- معامل الناتج المحلي الخام: عند زيادة مرونة في قيمة الناتج المحلي الخام في الوطن العربي بنسبة 1% سيوف ينتج عن ذلك تأثير في قيمة استهلاك المياه بقيمة 0.1956%، وهذا راجع لارتفاع القدرة الإنتاجية للموارد المائية ودلك من خلال تساقط الأمطار وبناء سدود جديدة، محطات تصفية المياه وتقنيات استمطار السحب وهذا راجع إلى التطور التكنولوجي.

- معامل عدد السكان: عند زيادة مرونة عدد السكان في الوطن العربي بقيمة 1% سيف ينتج عن ذلك تأثير في قيمة استهلاك المياه بقيمة 0.3157%، وهذ راجع للتحسن المعيشي (الصحة، الضمان الاجتماعي، الخدمات العمومية) في الدول مما يؤدي إلى ارتفاع عدد السكان ومن ثم ارتفاع كمية المياه المستهلكة.

- معامل درجة الحرارة: حسب هذا النموذج أعطتنا نتائج عكس توقعاتنا، أي أن ارتفاع معامل مرونة درجة الحرارة بنسبة 1% سوف ينتج عن ذلك انخفاض في قيمة استهلاك المياه بقيمة 0.3826%، وهذا في الواقع غير مقبول منطقيا لأن في ارتفاع درجة الحرارة يقابله ارتفاع في الكمية المستهلكة من المياه، والسبب في ذلك يعود في تحسين الظروف المعيشية والرفاهية في توفير المكيفات الهوائية، وتغير سلوك المستهلك في استهلاكه للمشروبات الغازية التي تعددت أنواعها والمثلجات التي أصبحت غير موسمية.

ولتأكيد هذه النتائج نقوم بالاختبار الموالي:

الجدول 05: عملية التقدير بـ FMOLS للبينات البنال غير المتجانسة

grouped estimation with none				
Variable	**Coefficient**	**Stderror**	**t.statistic**	**Prob**
PIB	0.087*	0.035	2.433	0.015
POP	0.412*	0.137	3.004	0.003
TEMP	-0.211*	0.105	-1.997	0.047

المصدر: من إعداد الباحثين بالأعتماد على Eviews8.

(*) تفسر لنا بأن المعاملاتذاتمعنوية عند درجة احتمال 5%

فبهذا النموذج لقد تحصلنا على أن كل المعاملات تتسم بالمعنوية وكل النتائج متطابقة مع النتائج السابقة أي التأكد من صحة النتائج السابقة وتكون المعادلة النموذج كالتالي:

$$CONS_{i,t} = 0.0875953713391*PIB_{i,t} + 0.412638090338*POP_{i,t} - 0.211377690631*TEMP_{i,t}+e_{i,t}$$

تفسير المعاملات:

كل النتائج متشابهة ومتطابقة مع النتائج السابقة حيث أن الناتج المحلي الخام وعدد السكان تؤثر تأثيرا موجبا في كمية استهلاك المياه، مع معامل تحديد يساوي 8% للنموذج (grouped)، اي المتغيرات المستقلة لا تفسر المتغير التابع بنسبة كبيرة. ولدينا في تقدير نموذج (pooled weighted) معامل تحديد يساوي 80% وعلى هذا الأساس فإن أفضل نموذج للعلاقة في المدى الطويل هو نموذج (pooled weighted).

5. اختبار درجة التأخر النموذج:

تتحدد درجة التأخر من خلال عدة معايير نذكر منها معيار AIC ومعيار SC، والجدول الموالي يوضح ذلك.

الجدول 06: اختبار درجة التأخر النموذج

	(1-2)	(1-3)	(1-4)
AIC	-14.60	-14.82*	-14.69
SC	-13.97	-13.88*	-13.43

المصدر: من إعداد الباحثين بالأعتماد على Eviews 8.

(*) تفسر لنا بأن المعاملات تتسم بالمعنوية عند درجة احتمال 5%.

من خلال هذا الجدول وعلى أساس تدنية المعايير AICو SC تؤخذ درجة التأخر التالية (**3-1**).

6. اختبار سببية granger causality:

إن في وجود علاقة التكامل المتزامن يعني وجود سببية على الأقل في اتجاه واحد، أي وجود ارتباط بين المتغيرات على المدى الطويل. ومنه سنقوم باختبار Panel Granger Causality. وهذا الاختبار يعطينا نظرة عن

مختلف العلاقات بين المتغيرات، أي العلاقة بين المتغيرات المفسرة (المستقلة) والمتغير المفسر (التابع)، وكذلك العلاقة بين المتغيرات المفسرة فيما بينها.

نضع فرضيتين:

H_0:لا يوجد علاقة السببية في معنى granger.

H_1:يوجد علاقة السببية في معنى granger.

عند قبول فرضية H_0 تكون قيمة احتمال الاختبار تفوق 5% والعكس صحيح عند قبول الفرضية H_1.

لقد قمنا بإجراء اختبار السببية في دراستنا وتحصلنا على النتائج الملخصة في الجدول التالي:

الجدول 07: اختبار سببية

Lags =3	CONS	PIB	POP	TEMP
CONS		1.974 (0.048)	3.13 (0.026)	1.126 (0.34)
PIB	6.27 ($3x10^{-10}$)		6.22 ($5x10^{-10}$)	1.71 (0.0855)
POP	6.693* (0.0003)	4.75 ($2x10^{-6}$)		2.36425 (0.0968)
TEMP	0.24 (0.86)	1.04344 (0.17)	2.46 (0.01)	

المصدر: من إعداد الباحثين بالأعتماد على Eviews 8.

الجدول أعلاه يوضح لنا كل العلاقات السببية بمختلف اتجاهاتها بحيث نوجزها فيما يلي:

- وجود علاقات ذو اتجاهين بين المتغيرات: استهلك المياه والناتج المحلي الخام، استهلاك المياه وعدد السكان، الناتج المحلي الخام وعدد السكان.
- وجود علاقة واحدة ذو اتجاه واحد هي بين درجة الحرارة وعدد السكان.

الخاتمة:

إن النتائج المتواصل إليها في هذه الدراسة القياسية تعتمد على تقنيات التكامل المتزامن لبيانات panel، وتشير إلى وجود علاقة تكامل متزامن حقيقية من حيث التأثير بالنسبة لكل من الناتج المحلي الخام، عدد السكان ودرجة الحرارة على كمية استهلاك المياه في الوطن العربي. حيث أثبت تقدير نموذج panel على وجود علاقة ايجابية بين المتغيرات المذكورة سابقا عند مستوى معنوية 5%، بأخذ بعين الاعتبار التجانس في النموذج (أي تجانس متغيرات العينة)، وعزل الثابت.

حيث أظهرت لنا سببية granger بوجود علاقة سببية ما بين بعض المتغيرات المدروسة، وهذا نوعا ما منطقي لأن بصفة مباشرة هناك معاملات في دراستنا التي لا يمكن أن تكون لها علاقة مباشرة مع المتغير التابع.

حسب الفرضيتين الموضوعتين بإمكان أن يكون هناك تسيير عقلاني للموارد المائية وهذا بإرشاد مستخدمي المياه بأن يستعملوه بصفة صحيحة وأيضا بينا بإمكاننا أن نضع نموذج تكامل متزامن لبيانات Panel على هذه الدراسة وأعطتنا نتائج التي ذكرناها سابقا إذن لقد حققنا الهدف المرجو لهذا البحث العلمي من خلال بحث على معاملات أخرى غير المتغيرات المستعملة من خلال الدراسات السابقة التي تركز أساسا على سعر الموحد للموارد المائية.

قائمة المراجع:

- بوخاري. س وجبار. لعبد. ح، (2008)، سعر خدمات المياه في الجزائر, أداة للتسيير المستمر. المركب الجامعي سوق أهراس الجزائر مخبر البحث LGRMF وجامعة صفاقس تونس.
- عطية. عبد القادر محمد، (2005)، الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، الإسكندرية.
- مكيد. علي، (2007)، الاقتصاد القياسي، دروس ومسائل محلولة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.
- مكيديش. محمد وساهد. عبد القادر، (أبريل 2008)، دراسة قياسية لأسعار البترول باستخدام نماذج GARCH، مجلة الاقتصاد المعاصر، خميس مليانة، العدد 03.

- Baltagi. B. H., (2005), Econométric of panel data, third Edition, John wiley and sons, tld, Englend.
- Bourbonnis. R. (2006), « Econométrie manuelle et exercice corrigées », 5ème édition Dunod, Paris.
- Dickey D. A., Fuller W. A., (1979), "Distribution of the estimators for autoregressive time serieswith a unit root", Journal of the American statistical association, vol. 74, n°366.
- Dickey D. A., Fuller W. A., (1981), "Likelihood ratio tests for autoregressive time serieswith a unit root", Econometrica, Vol. 49.
- Herlin, (2003), « Economie appliqué des séries temporelles », Université de Paris, Dauphine.

- Kertous, M. (2013). Analyse des déterminants de la demande d'eau potable en Algérie: Une approche par panels dynamiques. *Revue des sciences de l'eau/Journal of Water Science, 26(3)*, 193-207.
- Kertous, M., & Zerzour, S. (2015). To pay or not to pay? Water bill and delay in payment in Bejaia (Algeria): A duration analysis.
- Mignon. V., (2004), Test de racine unitaire et de cointégration sur donnée de panel : une revue de la littérature ,économie et prévision, Paris.
- Phillips Peter C. B., & Perron. P, (Jun1988), « Testing for a unit root in time seriesregression », Biometrika, Vol. 75.
- Pirotte, A. (2011). *Econométrie des données de panel: théorie et applications.*Economica.
- Pirotte. A, (2011), Économétrie des données de panel: Théorie et application, Edition Economica, Paris, France.
- Younes, B. Z., & Matoussi, M. S. (2011). Residential water demand: A panel cointegration approach and application to Tunisia. *Working Paper 656, The Economic Research Forum (ERF).*