وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعةيحي فارس بالمدية

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

قسم:العلوم الاقتصادية

الموضوع:

دراسة تنبؤية لأسعار النفط بإستخدام نماذج ARMA، ARCH

– دراسة حالة أسعار برنت خلال الفترة (1987–2019) –

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات الحصول على شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية

تخصص: اقتصادكمي

إعداد الطالبة:

–زهيرة عمور

تحت إشراف:

د/ محمود مصباحي

أعضاء لجنة المناقشة:

د/ موراد تهتان.....رئيسا

د/ محمود مصباحي.....مشرفا

د/ أحمد هدروق.....مناقشا

السنة الجامعية:2018-2019

كلمة تشكر

رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وأن أعمل صالحا ترضاه

وأدخلني برحمتك في عبادك الصالحين.

أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذ المشرف محمود مصباحي الذي كان له الفضل

في إكمال هذا العمل وله مني كل التقدير والاحترام

كما أتقدم بالشكر إلى كل من ساعدنا على إنجاز هذه المذكرة.

الإهداء

الشكر لله سبحانه وتعالى الذي وفقني

ومنا علي بنعمته وفضله العظيم.

ثم أهدى هذا العمل إلى من جعل الله رضاهما من رضاه ومن علماني العطاء دون انتظار

إلى ينبوع الحنان وبسمتي في هذا الزمان إلى من كان دعائهما سر نجاحي في الحياة أمي وأبي الغاليين.

إلى إخوتي حفظهم الله وكلل دربهم بالنجاح

إلى كل من ساندني سواء من قريب أو من بعيد

إلى كل من أحمل له ذرة مودة وأعجز عن ذكر الكل إلى من تبادلت معهم مشاعر الصداقة والمحبة والاحترام .

مشى الطاووس يوما باختيال فقلد مشيته بنوه

فقال على ما تختالون قالوا بدأت به ونحن مقلديه

أما يعلم أبانا كل فرع يجاري بالخطى من أدبوه

وينشأ ناشئ الفتيان منا على ما كان عوده أبوه.

زهيرة

مستخلص:

يهدف البحث إلى إيجاد نموذج ملائم لتنبؤ بأسعار خام برنت لسوق العالمية باعتمادا على البيانات الشهرية للفترة من (ماي1987 إلى مارس2019)، باستخدام نماذج (Box– Jenkins).

ونماذجGARCH /ARCH عبر مراحل التحليل المختلفة (التشخيص، التقدير، التشخيص، اختبار صلاحية النموذج، التنبؤ)، وذلك بعد أن تطرقنا في الجانب الأول إلى ماهية النفط، أما في الجانب الثاني فخصص لخطوات منهجية بوكس جنكينز وكذلك نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم التجانس، كما خصصنا الجانب التطبيقي لدراسة إستقرارية وتحديد النماذج التنبؤية الأفضل لأسعار خام برنت، خلال تقدير معاملات الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي واستخدام اختبار جذر الوحدة الموسع (ADF) -Augmented Dickey Fuller ، تبين أن السلسلة تحتوي على اتجاه عام ، وبعد أخذ الفروق من الدرجة الأولى أصبحت السلسلة الزمنية لأسعار خام برنت مستقرة عند الفرق الأول.

وأظهرت نتائج التطبيق أن النموذج الملائم لتمثيل بيانات السلسلة الزمنية هو نموذج :

ARIMA(1,1,0) ~ ARCH(2) لكون المعيارين Schwarz وAkaike يحققان أقل قيمة، حيث قمنا بالانتقال إلى عملية التنبؤ بأسعار خام برنت، وبعد إجراء المقارنة بين القيم الحقيقية والقيم المتنبأ بها تبين أن النموذج جيد ويمكن إجراء عملية التنبؤ.

الكلمات المفتاحية: النفط، خام برنت، السلاسل الزمنية، نماذج ARIMA، نماذج ARCH/ GARCH.

فهرس المحتويات

العنوان	الصفحة
كلمة شكر	I.
الإهداء	II.
مستخلص	III.
الفهرس	IV.
قائمة الجداول والأشكال	V.
مقدمة عامة	أ-ج
الفصل الأول : الإطار العام للنفط.	1-26
تمهيد	2
المبحث الأول : عموميات حول النفط.	3
المطلب الأول: أصل ونشأة النفط.	3
المطلب الثاني : مفهوم النفط وخصائصه.	7
المطلب الثالث : الدور الاستراتيجي للبترول.	10
المبحث الثاني : ماهية أسواق النفط العالمية.	12
المطلب الاول : تعريف أسواق النفط.	12
المطلب الثاني : التطور التاريخي لسوق النفط.	13
المطلب الثالث : أهم المتعاملون في سوق النفط.	14
المبحث الثالث : ماهية أسعار النفط.	17
المطلب الأول : تعريف أسعار النفط وطرق تسعيره.	17
المطلب الثاني: الأزمات النفطية.	19
المطلب الثالث : لمحة عن نفط برنت.	25
خلاصة الفصل	26
الفصل الثاني : دراسة نظرية لنماذج السلاسل الزمنية.	27-55
تمهيد	28
المبحث الأول: السيرورة العشوائية واختبار الإستقرارية.	29

المطلب الأول: مفاهيم عامة وأساسية للسلاسل الزمنية.	**29**
المطلب الثاني : السيرورة المستقرة.	**31**
الطلب الثالث : اختبار جذر الوحدة للاستقرار.	**34**
المبحث الثاني: منهجية بوكس جنكينز باستخدام نماذج ARIMA.	**40**
المطلب الأول : نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة والنماذج المختلطة.	**40**
المطلب الثاني : مراحل بناء نماذج بوكس – جنكينز Box Jenkins.	**43**
المطلب الثالث: اختبار أثر ARCH.	**49**
المبحث الثالث : نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء ARCH/ GARCH.	**52**
المطلب الأول : نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس التباين ARCH.	**52**
المطلب الثاني : نماذج لانحدار الذاتي العام المشروط بعدم تجانس التباين GARCH.	**53**
خلاصة الفصل	**55**
الفصل الثالث: نمذجة أسعار برنت بإستخدام نماذج ARMA،ARCH.	**73-56**
تمهيد	**57**
المبحث الأول: دراسة إستقرارية السلسلةPB.	**58**
المطلب الأول: دراسة وصفية لبيانات السلسلة PB.	**58**
المطلب الثاني: دراسة إستقرارية السلسلة PB.	**60**
المبحث الثاني: النمذجة الخطية ARMA للسلسلة DPB.	**63**
المطلب الأول: مرحلة التعرف على النموذج و التقدير.	**63**
المطلب الثاني: اختبار صلاحية النموذج.	**65**
المبحث الثالث: استخدام نماذج ARCH لسلسلة DPB.	**67**
المطلب الأول: اقتراح نموذج انحدار ذاتي مشروط بعدم تجانس التباين للأخطاء ARCH-AR(1).	**67**
المطلب الثاني: تقدير النموذج ARCH.	**68**
المطلب الثالث: التنبؤ.	**71**

خلاصة الفصل	**73**
خاتمة العامة	**76-74**
الملاحق	**88-77**
قائمة المراجع	**94-89**

قائمة الجداول و الأشكال

قائمة الجداول والأشكال:

قائمة الجداول:

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	تاريخ اكتشاف النفط في المناطق عبر العالم	6
2	تحليل التباين لكشف الفصلية والاتجاه العام	58
3	اختبار ADF لسلسلة PB	60
4	اختبارADF لسلسلة DPB	61
5	معايير التفضيل بين النماذج المرشحة	62
6	تقدير معلمات النموذج ARIMA(1,1,0)	62
7	اختبار أثر ARCH	65
8	المفاضلة بين النموذجين ARCH(1) وARCH(2)	67
9	نتائج التنبؤ من نوفمبر 2018 الى غاية مارس 2019 لسلسلة PB	69

قائمة الأشكال:

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1	الأحداث الجيوسياسية والاقتصادية وأسعار النفط الخام	23
2	منهجية مبسطة لاختبارات الجذر الوحدوي	35
3	عرض طريقة بوكس جنكيز	43
4	التمثيل البياني للسلسلة PB	57
5	دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الجزئي للسلسلة PB	59
6	التمثيل البياني للسلسلة DPB	60
7	دالة الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة DPB	61
8	معاملات دالة الارتباط الذاتي لمربع البواقي	63
9	التمثيل الاحصائي للبواقي	64
10	معاملات دالة الارتباط الذاتي لمربعات بوقي النموذج AR(1)	65
11	دالة الارتباط الذاتي لبواقي النموذج AR(1)-ARCH(2)	67
12	اختبار التوزيع الطبيعي لمربع لبواقي التقدير	67

13	المقارنة بين السلسلة الأصلية و المقدرة باستعمال **ARCH**	69
14	***المقارنة بين القيم التنبؤية والحقيقية باستعمال نموذج (2)ARCH-(1)AR تحت توزيع ستيودنت لسلسلة PB.***	70

مقدمة عامة

مقـــدمة عـــامـــة:

احتل النفط مكانة هامة في الاقتصاد الدولي، إذا يعتبر سلعة ثمينة نظرا لندرته ومحدوديته الأمر الذي أثر على عرضه من قبل الدول المنتجة. ويعتبر النفط سلعة استراتيجية سواء بالنسبة للدول المنتجة أو المصدرة والتي تعتمد عليه كمصدر رئيسي للمداخيل والعملة الصعبة، أو بالنسبة للدول المستهلكة والتي تعتمد عليه كعنصر أساسي لتحقيق التقدم الصناعي.

تعد بيانات السلاسل الزمنية من أهم أنواع البيانات التي تستخدم في الدراسات التطبيقية خاصة تلك التي تعتمد على مصادر الطاقة، منذ أن خلق الإنسان فوق الأرض وهو يبحث عن مصادر طاقوية تضمن له العيش والاستمرار، فاكتشف واستخدم الكثير من المصادر الطاقوية، ولكن عند اكتشاف الثروة النفطية تغيرت معالم الحياة فوق الأرض، وأصبحت هذه الثروة الطاقة الرائدة وبدون منازع، والركيزة الأساسية لاستمرار الحياة فوق الأرض وهذا بالنظر لما تتميز بها، وعلى بناء نماذج الانحدار لتقدير العلاقات الاقتصادية وتذبذب الأسعار.

ولقد شهد تحليل السلاسل الزمنية في الآونة الأخيرة تطورا كبيرا خاصة بعد الانحدار الذي حققه الباحثان *Box -Jenkins* (1976)، إذ تمكنا من وضع منهجية لمعالجة السلاسل الزمنية العشوائية، والتي تعرف بنماذج *ARMA*، ضف إلى ذلك الإنجاز العلمي الذي قدمه الباحث *R.Engle* (1982) والمتمثل في نماذج *ARCH(p)* غير الخطية، والتي تبدأ حين تنتهي دراسة بوكس جنكيز بعدم تجانس تباينات الأخطاء.

كما تسعى هذه الدراسة إلى محاولة اقتراح نموذج قياسي لأسعار خام برنت، وهذا لغرض التنبؤ، نظرا للتقلبات و التذبذبات التي تعرفها السوق النفطية حيث يمكن صياغة الإشكالية من خلال السؤال الجوهري الآتي:

ما هو النموذج الملائم للتنبؤ على المدى القصير بأسعار النفط (أسعار نفط برنت) في السوق العالمية ؟

ومن خلال هذه الإشكالية يمكننا طرح تساؤلات وهي كالتالي:

- ما هو النموذج الملائم في عملية التنبؤ بأسعار النفط (أسعار برنت) في السوق العالمية؟
- هل القيم التنبؤ متقاربة مع القيم الحقيقية أم لا.

فرضيات الدراسة:

وللإجابة على التساؤلات التالية ارتأينا وضع الفرضيات التالية:

- إمكانية عدم صلاحية نماذج بوكس جنكيز لتنبؤ بأسعار نفط برنت، وهذا راجع لتقلبات هذه الأخيرة.
- نعم هنالك تقارب بين القيم التنبؤية و القيم الحقيقية.

أهداف الدراسة:

من خلال دراستنا لموضوع النمذجة باستخدام نماذج ARMA، ARCH في السلاسل الزمنية ونمذجة أسعار النفط في السوق العالمية، والتي تهدف إلى:

- اقتراح نموذج ملائم للحصول على نتائج دقيقة للتنبؤ بأسعار نفط برنت للفترة الممتدة من أكتوبر 2018 إلى مارس 2019.

أهمية الدراسة:

يعتبر النفط من المواضيع التي استحوذت على اهتمام بالغة من قبل معظم دول العالم، وبما أن خام برنت يعتبر السعر المرجعي لنفط، لذلك قمنا باختياره لإجراء دراسة تنبؤية ومقارنة بين النتائج لمعرفة نسبة الخطأ. ومدى صحة التنبأ.

الدراسات السابقة: هناك العديد من الدراسات السابقة التي اهتمت بالدراسة التطبيقية لأسعار النفط وكذا الدراسات التي اعتمدت على استخدام نماذج السلاسل الزمنية و التي اعتمدنا عليها كمراجع مفيدة والتي سنذكر منها:

1. الدراسة التي قامت بها: عبير حسين علي الجوري، تحت عنوان، التنبؤ بأسعار النفط العراقي للعام 2010 باستخدام السلاسل الزمنية، يهدف البحث إلى التنبؤ بأسعار النفط في السنة الحالية 2010 والتنبؤ هنا سيكون باستخدام السلاسل الزمنية وسنستخدم هنا طريقتين للتنبؤ هما إحدى نماذج *Box – Jenkins* واحد نماذج التسريح الأسي المزدوج وسنقارن بينهما أيهما أكثر دقة في التنبؤ.
2. الدراسة التي قام بها كل من بغداد بنين وعمر موساوي، تحت عنوان، استخدام السلاسل الزمنية للتنبؤ بأسعار البترول، دراسة حالة أسعار بترول الجزائر هدفت هذه الدراسة في محاولة اقتراح نموذج قياسي لأسعار بترول الجزائر صالح لتنبؤ نظرا للتقلبات والتذبذبات التي تعرفها السوق النفطية.

مبررات اختيار الموضوع:

- الموضوع ضمن مجال التخصص الدراسي.
- النفط من المواضع المثيرة لاهتمام في الوقت الحاضر وذلك لما يلعبه من دور مهم في الاقتصاد.
- ومن أهم ما أدى بنا لاختيار الموضوع، هو إبراز بعض الطرق الإحصائية التي تعتبر ملائمة للقيام بعملية التنبؤ بالأسعار العالمية لنفط (نفط برنت).

المنهج المتبع في الدراسة و الأدوات المستخدمة:

من أجل دراسة إشكالية الموضوع وتحليل أبعاده واختبار فرضياته، تم الاعتماد في الجزء النظري على المنهج الوصفي تحليلي الذي يلائم طبيعة الموضوع خاصة في إبراز الإطار النظري لنفط وأسعار النفط، كما تم الاعتماد في الجزء الثاني من البحث على المنهج القياسي التحليلي وذلك باستخدام الإقتصاد القياسي والسلاسل الزمنية من أجل دراسة وتحليل النموذج الملائم للتنبؤ بأسعار العالمية لنفط برنت. كما تجدر الإشارة أيضا، إلى أن الأدوات المستخدمة في هذه الدراسة تمثلت فيما يلي:

- ✓ الاعتماد على البرنامج الإحصائي الشهير Eviewies8 في عملية تقدير النموذج الملائم للدراسة، وكذلك برنامج Excel.
- ✓ الاعتماد على الجداول والاشكال البيانية في عملية التحليل والتعليق.
- ✓ الأبحاث السابقة في هذا المجال (مذكرات، بحوث.....).
- ✓ الوثائق و المعطيات التي توفرها شبكة الإنترنت.

حدود الدراسة: وتتمثل حدود الدراسة فما يلي:

- ✓ **الحدود الزمنية:** المعطيات الخاصة بهذه الدراسة شهرية و تتمثل في أسعار خام برنت العالمية، حيث ارتأينا إلى اختبار الفترة ما بين *ماي 1987 إلى مارس2019* لم فيها من تطور شديد في أسعار النفط وهذا ما يمكننا من الدراسة التنبؤية لأسعار النفط في تلك الفترة.
- ✓ **الحدود المكانية:** الأسعار العالمية لنفط برنت.
- ✓ **الحدود الموضوعية:** تتمثل حدود الموضوع في إيجار النموذج الملائم لتنبؤ بأسعار برنت باستخدام نماذج ARCH.

هيكل الدراسة:

تمت معالجة هذا الموضوع من خلال ثلاثة فصول، متسلسلة ومكملة لبعضها البعض، فصلين نظريين وفصل تطبيقي، تتضمن ما يلي:

الفصل الأول: الإطار العام لنفط.

والذي يتضمن ثلاثة مباحث هما: المبحث الأول، عموميات حول النفط (أصل و نشأة النفط، تعريفه، خصائصه ومميزاته، الدور الاستراتيجي لنفط)، أما المبحث الثاني، ماهية أسواق النفط العالمية (تعرف الأسواق النفطية، التطور التاريخي لها، أهم المتعاملين فيها)، أما المبحث الثالث، ماهية أسعار النفط(تعريف سعر النفط، خصائصه وأنواعه، مراحل التسعير، الأزمات الاقتصادية والنفطية، لمحة عن خام برنت).

الفصل الثاني: دراسة نظرية لنماذج السلاسل الزمنية.

والذي يتضمن ثلاثة مباحث هما: المبحث الأول، السيرورة العشوائية واختبار الإستقرارية (مفاهيم أساسية حول السلاسل الزمنية، السيرورة المستقرة و غير المستقرة، اختبارات جذر الوحدة)، أما المبحث الثاني، منهجية بوكس جنكينز (نماذج الانحدار الذاتي، والمتوسطات المتحركة، النماذج المختلطة *ARIMA* مراحل منهجية بوكس جنكينز)، أما المبحث الثالث، دراسة تطبيقية لتنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية (دراسة وصفية لسلسلة، دراسة إستقرارية، تقدير النموذج الملائم، التنبؤ).

الفصل الثالث: الجانب التطبيقي.

والذي يتضمن ثلاثة مباحث هما: المبحث الأول، دراسة وصفية لبيانات السلسلة، دراسة إستقرارية السلسلة، المبحث الثاني، تقدير النموذج الملائم، اختبار صلاحية النموذج الملائم ، أما المبحث الثالث، إجراء اختبار أثر *ARCH*، اختبار صلاحية النموذج *ARCH* ، تقدير نموذج، إجراء عملية التنبؤ. وفي الأخير ينتهي البحث بخاتمة عامة يتم فيها تلخيص مجمل النتائج الدراسة.

الفصل الأول: الإطار العام للنفط

تمهيد:

تأتي الأهمية الحيوية لنفط في الاقتصاد العالمي من كونها تعطي مكونات القوة في السياسات الأمنية للدول، إضافة لزيادة الطلب العالمي للحصول على الطاقة، فالولايات المتحدة تستهلك حوالي 8مليون برميل يوميا، وقد تصل إلى 18مليون برميل عام 2025م، وذلك بسبب التوسع الكبير في بنيات الدولة من صناعة وغيرها، بالإضافة إلى الزيادة الكبيرة في عدد السكان. ويقدر سكان العالم حوالي 7مليار نسمة، ومن المتوقع أن يصل إلى 8مليار بحلول عام 2025م. وبالرغم من الأهمية الكبرى للنفط، إلا أنه يعتبر سلعة ناضبة ولا تحظى بالتجدد أو الإحلال. في عام 2000م كان الاحتياطي العالمي للنفط حوالي 1,033ترليون برميل والاستهلاك اليومي في حدود 80مليون برميل، مما يشير إلى أن النفط سينتهي بعد 30 سنة، ومن المرجح أن يشهد العالم حالات نقص حاد في العقد الثالث من هذا القرن، مما يستوجب البحث عن سبل طاقة بديلة وإلا وأن يكون الصراع محتدما وبما تؤدي إلى صراعات مسلحة بين الدول.

وقد لعب النفط دورا مؤثرا وفعالا في إعادة رسم الخارطة السياسية والاقتصادية والدولية. وتأتي الأهمية الاستراتيجية للنفط باعتباره مصدرا رئيسيا للطاقة ومادة أولية وأساسية في العديد من فروع الصناعات التحويلية وسلعة هامة في التجارة الدولية، كما يشكل مصدر دخل رئيسي للدول المنتجة والدول المستهلكة له على حد سواء.

وسنحاول من خلال هذا الفصل التطرق إلى ماهية النفط والأسواق النفطية ومراحل التسعير النفط وكذا أهم الأزمات النفطية مع الإشارة خاصة إلى أسعار برنت، وذلك من خلال المباحث الثلاثة التالية:

- ✓ **المبحث الأول: عموميات حول النفط.**
- ✓ **المبحث الثاني: ماهية أسواق النفط العالمية.**
- ✓ **المبحث الثالث: ماهية أسعار النفط.**

المبحث الأول: عموميات حول النفط.

باعتبار أن النفط يحتل المركز الأولى من حيث الأهمية بين جميع مصادر الطاقة، ويعتبر من أهم الاكتشافات التي توصل إليها الإنسان منذ 1859م، ويحظى باهتمام جميع دول العالم لما له من أهمية في تطور معظم الدول.

المطلب الأول: أصل ونشأة النفط.

أولا: أصل النفط.

لم يتفق الجيولوجيون في تحديد أصل النفط وكيفية تكوينه وتجميعه وانقسموا إلى قسمين:

- **النظرية العضوية:** يعتمد رواد ومؤيدو هذه النظرية أن البترول يتكون من بقايا كائنات عضوية ماتت منذ ملايين السنين واستقرت بقاياها في قاع المحيط، ثم تعرضت إلى درجات حرارة مرتفعة جدا وضغوط متزايدة مما أدى إلى تكون صخور رسوبية، ثم حدثت تفاعلات كيميائية كانت نتائجها تكون مادة شمعية تسمى الكير وجين وعندما تسخن هذه المادة بدرجات حرارة أعلى من 100 تنفصل إلى سائل(زيت) و(غاز طبيعي)[1].
- **النظرية غير العضوية:** وهذه النظرية تستند على رأى قديم في تكوين زيت النفط ويتلخص هذا الرأي في أن تفاعلات كيمائية واسعة النطاق تتم على أعماق من سطح القشرة الأرضية بفعل بعض التغيرات الكيميائية التي تعرضت لها بعض الصخور والعناصر التي تتألف منها القشرة الارضية وخاصة الصوديوم المعدني مع المياه الجوفية التي تحتوي على ثاني أكسيد الكربون، وقد استند أصحاب هذه النظرية إلى أنه لم يعثر على أية حفريات عضوية بأي شكل في زيت النفط[2].

[1] سفيان عمراني، أثر تغيرات أسعار البترول على بعض المتغيرات الاقتصادية الكلية حالة الجزائر الفترة بين 2000-2015، (دراسة تحليلية وقياسية)، ص20.

[2] أحمد محمد أحمد المنصوري، اقتصاديات النفط في دول مجلس التعاون الخليجي، مذكرة لنيل شهادة ماجيستير، تخصص الاقتصاد الاسلامي، جامعة أم القرى، السعودية، 1991، ص4.

ثانيا: نشأة النفط.

أول من عرف استخدامات النفط قدماء المصريين في عمليات التحنيط و في استخدام الموارد البترولية في التاريخ القديم نجد أن المصريين القدماء استخدموا الزفت (البترول الثقيل و اللزج) لتشحيم محاور العربات[1]. وردت إشارة في الكتب السماوية تشير إلى وجود النفط فقد ذكر أن سيدنا نوح عندما بنى سفينته دهنها بالقار حتى لا ينفذ إليها الماء وورد في العهد القديم أن هناك تيارات كبيرة للنفط وقد تحدث المؤرخ (هيرودوت)عام 450 قبل الميلاد عن النفط بقوله: "توجد في جزيرة زانتي بئر تنتج ثلاث مواد هي الأنعلت والملح والزيت"[2].

عرف الإنسان النفط منذ ألاف السنين فقد عرف الإنسان العراقي القديم ، والإنسان في منطقة باكو في الاتحاد السوفيتي ، والهنود الحمر في قارة أمريكا الشمالية ، وكانت معرفتهم مرتبطة ببعض الظواهر التي شاهدوها من خلال الانكسارات والشقوق في الأرض وانسياب تلك المادة وخروجها مع الغاز الطبيعي، ويؤكد لنا تاريخ الحضارة البشرية استعمار النفط الخام قديما للأغراض الطبية ولمنع تسرب الماء وفي بعض الأحيان للتشحيم والإنارة ، كما استخدم كإسفلت في المباني ورصف الطرقات.

ويقال أن أول بئر نفطية هي التي حفرها شوش في جنوب إيران عام 500 قبل الميلاد تقريبا، كما يعتقد بأن الصينيين كانوا يستخرجون النفط والغاز بواسطة أنابيب الخيزران وحفارات من معدن البرونز منذ القرن الثالث قبل الميلاد، ويزعم البعض أن أول بئر نفطية تم حفرها كانت بالقرب من تشارلسون غرب فرجينيا في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1806 ولكن معظم المراجع ترجح أن أوَّل حفر وإنتاج تجاري للنفط عام 1859بالقرب من مدينة نتسيفيل في ولاية بنسلفانيا في الولايات المتحدة الأمريكية من قبل الكولونيا الأمريكية أدوين ل. دريك (Edwinl. Drake).

وقد بلغ عمق ذلك البئر 69.5 قدم وكان معدل إنتاجه اليومي حوالي 20 برميلا. وقد اعتبر ذلك التاريخ بدأ صناعة وإنتاج النفط في العالم بصورة عملية وتجارية[3].

ونتيجة لاكتشافات الجديدة في مناطق عديدة في الولايات المتحدة الأمريكية وروسيا ورومانيا وصل إنتاج النفط في عام 1861 إلى حوالي 30 مليون برميل.

---

[1] حسين القاضي وأخرون، محاسبة النفط، الطبعة الأولى، الدار العلمية الثقافية لنشر والتوزيع، عمان،2001، ص15.

[2] يسري أبو العلا، نظرية البترول بين التشريع والتطبيق في ضوء الواقع والمستقبل المأمول، دراسة تاريخية اقتصادية وسياسية مع الإشارة للنماذج التشريعية البترولية العالمية، الطبعة الأولى، دار الفكر الجامي، الإسكندرية، مصر، 2008، ص461.

[3] حسان خضر، أسواق النفط العالمية، جسر التنمية، المعهد العربي للتخطيط بالكويت، سلسلة دورية تعنى بقضايا التنمية في الدول العربية، العدد السابع والخمسون، نوفمبر تشيرين ثاني –السنة الخامسة، 2016 ص ص3،2.

ولم يأتي عام 1900 حتى كانت كثير من الدول قد دخلت في مجال إنتاج النفط، خاصة أقطار بيرو وجزر الهند الشرقية الهولندية (إندونيسيا حاليا)، أما عند نفط الشرق الأوسط والعالم العربي ، فقد حفرت أول بئر في مصر عام 1911 وفي إيران عام 1913. وفي خمسينات القرن الماضي بدأت العديد من الدول العربية بالاستكشاف النفط وتصديره إلى الكثير من الدول الغربية التي أصبحت المستهلك الأساسي لهذه السلعة الهامة، وقد ازداد إنتاج النفط بشكل رئيسي في كل من العراق، السعودية، إيران والكويت. وفي الستينات دخلت كل من الجزائر وليبيا وإمارات أبوظبي إلى قائمة الدول المنتجة والمصدرة للنفط[1].و الجدول رقم (1) يبين تاريخ اكتشاف النفط في أهم المناطق عبر العالم.

[1] حسان خضر، مرجع سابق، ص3.

الجدول رقم (1): تاريخ اكتشاف النفط في المناطق عبر العالم.

الترتيب	تاريخ اكتشاف النفط	الدول	ملاحظة
01	1830	الولايات المتحدة الأمريكية	-وكان أول اكتشاف تجاري. في(1858و1859) في منطقة بنسلفانيا على يد "إدوين دريك".
02	1856	روسيا	-1868 أول اكتشاف تجاري.
03	1901	إيران مصر	-منح حق الامتياز لرجل أعمال إنجليزي.
04	1910	(رومانيا - كندا-اليابان-ألمانيا-إيطاليا -المكسيك-إندونيسيا-الهند-الأرجنتين-البيرو)	
05	1911	جزر البورنيو في بريطانيا	
06	1914	فنزويلا	
07	1927	العراق	
08	1932	البحرين	
09	1936	الكويت	
10	1938	العربية السعودية	-ويعتبر أول اكتشاف تجاري.
11	1956	الجزائر	-في منطقة بحر الشمال.
12	1967	النرويج	

المصدر: أمينة مخلفي، محاضرات حول مدخل الاقتصاد البترولي(اقتصاد النفط) -الجزء1، لفائدة تخصص اقتصاد وتسير بترول السنة الثالثة ليسانس، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة،2014/2013، ص10.

المطلب الثاني: مفهوم النفط وخصائصه.

أولا: تعريف النفط.

لقد تعددت التعاريف والمفاهيم التي أطلقت على النفط نظرا لأهميته الكبيرة .

النفط أو البترول هو عبارة عن سائل كثيف، قابل للاشتعال، يوجد في الطبقة العليا من القشرة الأرضية، ويتكون من هيدروكربونات خاصة من سلسلة اللكنات الثمينة كيميائيا، ولكنه يختلف في مظهره وتركيبه ونقاوته بحسب مكان استخراجه يطلق عليه" الذهب الأسود" فهو مصدر من مصادر الطاقة الأولية الهامة في العالم[1].

إن كلمة نفط يقصد بها الهيدروكربونات السائلة فهي مرادفة لكلمة زيت الصخر وتعني Pétroleur وتستعمل كذلك لتشمل الغاز الطبيعيNaturel gaz،وأصل كلمة بترول هو زيت oléumtpetr صخر. وهي كلمة لاتينية بمعنى زيت الصخر[2].

لفظ النفط يقابله لفظ لاتيني أصل يتكون من مقطعين pétro ويعني الصخر وoléum يعني الزيت أي أن الكلمة معناها الزيت الذي يستخرج من الصخور[3].

ويطلق هذا اللفظ اللاتيني بصورة عامة على جميع المواد الهيدروكربونية، ولكن بالمعني التجاري الضيق يطلق على المواد السائلة مصطلح "الزيت أو النفط الخام" بينما يطلق على المصطلح "الغاز الطبيعي" وعلى المواد الصلبة مصطلح "البيت ومين أو الأسفلت" ويعرف النفط علميا بأنه "ذلك السائل الهيدروكربوني الأسود أو المشوب بالبنية أو الصفرة أو الغليظ القوام الكريه الرائحة متعدد درجات اللزوجة ويخرج من باطن الأرض ذاتيا أو صناعيا بواسطة حفر الآبار وألات الضخ[4].

كلمة بترول تستعمل للإشارة إلى المنتجات المستخلصة من النفط بالتكرير (كوقود الطائرات، وزيت الديزل الثقيل، وبنزين السيارات...الخ)[5].

---

[1] " الذهب الأسود"، إضاءات، نشرة توعوية يصدرها معهد الدراسات المصرفية، السلسلة الخامسة، العدد 06، الكويت، يناير 2013.

[2] سفيان عمراني، مرجع سابق ، ص20.

[3] أمينة مخلفي، مرجع سابق، ص6.

[4] أحمد محمد أحمد المنصوري، مرجع سابق،ص3.

[5] مازن الجندلي، العطش إلى النفط، الطبعة الأولى، الدار العربية للعلوم،2006، ص10.

من خلال التعاريف السابقة يمكن تلخيص تعريف شامل وهو أن النفط الخام عبارة عن مواد هيدروكربونية سائلة دهنية لها رائحة خاصة، وتتباين أنواعه بين الأسود المخضر إلى البني والأصفر، كما تختلف لزوجته وبالتالي كثافته النوعية. وتستمد كلمة النفط أصلها من اللغة اللاتينية وهي تعني زيت الصخر[1].

–خامات النفط القياسية: يصنف خام النفط إلى عدة أنواع وفقا لمكان المنشأ (وسيط غرب تكساس، برنت، دبي) ووزنه النوعي أو كثافته (خفيف، متوسط، ثقيل) ونسبة الكبريت فيه (حلو، مر) وعوامل أخرى أقل أهمية كما ينخفض سعر النفط مقارنة بخامات القياس كما زادت كثافته وحموضته ويرتفع سعره مع انخفاض كثافته وحموضته ويمثل إنتاج النفط الخفيف الحلو نحو 40% من الإنتاج العالمي بينما تمثل النفوط الثقيلة والمتوسطة ال60% الباقية.

ونظرا لوجود أنواع وأصناف مختلفة من النفط فقد تم الاتفاق بين المتعاملين على اختيار أنواع محددة تكون بمثابة معيار للجودة وعلى أساسها يتم زيادة أو خفض قيمة السلع البترولية. فعلى مستوى العالم تم اختيار الخامات التالية لتكون مرجعا عالميا للتسعير:

- خام برنت(Brent) الذي يتكون من مزيج نفطي من 15 حقلا مختلفا في منطقتي برنت وتلتجان نحو 500ألف برميل يوميا. ويستخدم خام برنت كمعيار لتسعير ثلثي إنتاج النفط العالمي. خاصة في الأسواق الأوربية والإفريقية. كما يعتبر من النفوط الخفيفة الحلوة المثالية لإنتاج البنزين ووقود التدفئة.
- خام وسيط غرب تكساس(WTI)من النفوط الخفيفة الحلوة، وكما يدل اسمه فإن أغلبه ينتج في غرب تكساس وهو أحد الخامات القياسية العالمية التي تستخدم في تسعير الخامات الأخرى في الولايات المتحدة الأمريكية والتي تعتبر أكبر سوق للنفط في العالم.
- خام دبي والذي يستخدم كمعيار للتسعير في منطقة أسيا –الباسيفيك لزيت الشرق الأوسط.
- خام تابيس من ماليزيا، يستخدم كمرجع للنفط الخفيف في منطقة الشرق الأقصى.
- خام ميناس من أندونيسيا، يستخدم كمرجع للنفط الثقيل في منطقة الشرق الأقصى.

وتستخدم هذه الخامات القياسية مثل غرب "تكساس" و"برنت" للمساعدة في تسعير 160 نوعا من النفوط المختلفة ويتم تسعير هذه الخامات بناء على مدي اختلافها عن الخامات القياسية ومدى بعدها عن أسواق هذه الخامات.

[1] حسان خضر، مرجع سابق،ص3.

ثانيا: خصائص ومميزات النفط.

1.الخصائص النفط.

هناك العديد من الخصائص لنفط نذكر منها:

1-1.الوزن النوعي ودرجة الجودة (API):

يقصد بالوزن النوعي حجم معين من البترول الخام مقابل نفس الحجم من الماء المقطر بينما درجة الجودة API° هي مقياس لتقييم البترول الخام طبقا لوزنه النوعي وسميت بهذا الاسم نسبة المعهد البترول الأمريكي الذّي استعملها أول مرة وقام بتطبيقها كالآتي[1]:

وبالتالي كما ارتفعت درجة الجودة فإن الزيت الخام يكون من النوع الخفيف، والعكس صحيح ويوجد علاقة وثيقة بين لون الخام والوزن النوعي في الضوء العادي وتحت الأشعة فوق البنفسجية .

- اللزوجة: تتغير لزوجة الزيت الخام بكمية الغازات الذاتية إضافة إلى درجة الحرارة والتركيب الكيمائي الخام.
- نقطة الاختراق: يقصد بها أقل درجة حرارة يشتعل عندها الزيت وهذا من أجل معرفة جودة الزيت في الحقل.
- نقطة التوهج : تعني درجة الحرارة التي يتوهج عندها الزيت وهذا من أجل معرفة جودة الزيت في الحقل.
- الخواص الكهربائية: يعتبر الزيت الخام من المواد غير الموصلة للتيار الكهربائي وهذا لمعرفة أماكن تجمعات البترول.

2.مميزاته.

تحظى السلعة البترولية بمميزات أكسبتها أهمية من ناحية نفعها وكذلك قدرتها التنافسية مع السلع البديلة ونذكر أهم المميزات:

1. الميزة الإنتاجية: تتميز السلع البترولية بارتفاع إنتاجياتها، وهذا راجع إلى أن النشاط الصناعي البترولي يعتمد على أساليب انتاج واستغلال متطور فنيا وتكنولوجيا ، إضافة إلى أن تكاليف الإنتاج منخفض في الدول النامية مقارنة بالدول المتقدمة وعليه كلما انخفضت تكلفة العمل انخفضت التكلفة الاجمالية للإنتاج.
2. ميزة الاستعمال الواسع: يتم استعمال البترول في مختلف المجالات والنشاطات الاقتصادية مثل الصناعة والتجارة مما جعل البترول سلعة حيوية للاقتصاد العالمي إضافة إلى مشتقات البترول التي تصل إلى 48 سلعة تدخل في كل مظاهر الحياة المعاصرة.

[1] سفيان عمراني، مرجع سابق، ص24.

3. ميزة مرونة الحركة النفطية: يقصد بهذه الميزة سهولة نقل البترول من مراكز الإنتاج إلى مناطق الاستعمال والاستهلاك حتى لو كانت بعيدة، وهذا بسبب الطبيعة السائلة للبترول وسهولة تخزينه لفترات طويلة دون تعرضه للتلف[1].

المطلب الثالث: الدور الاستراتيجي للبترول.

ظهرت أهمية البترول في الحرب العالمية الثانية عندما قامت خطة مارشال لإعادة تعمير أوربا على تزويدها البترول بأسعار رخيصة، وشهدت مرحلة ما بعد الحرب تأسيس منظمة التعاون تلك المنظمة لتحقيق الازدهار الاقتصادي لأعضائها الذي تحقق بسبب تدفق البترول بكميات ضخمة وبأسعار رخيصة، وبفضل توفر البترول بلغ معدل النمو الاقتصاد الفعلي الذي حققته البلدان الأعضاء في المنظمة خلال السنوات الأربعة السابقة على عام 1974 حوالي 5.5% سنويا.

وتظهر الأهمية الاستراتيجية للبترول في البلدان التي انتصرت في الحروب نتيجة توفر البترول، وبلدان أخري خسرت الحرب نتيجة عدم كفاية الوقود اللازم لتسييرها وقد لخص تشرشل سياسة الحكومة في ثلاث نقاط هامة تبين لنا الدور الهام والاستراتيجي للبترول كما يلي:

1. ضمان احتياطي كافي من البترول يضمن حاجات بريطانيا أثناء الحرب.
2. القدرة على تصفية البترول.
3. السيطرة على مصادر البترول لضمان احتياطي وتموين يكفي للوفاء بحاجات الاستهلاك .

وتكون تلك المبادئ الهامة أساس السياسة البترولية الحديثة، والتي تقوم عليها مصالح البلدان المستهلكة للبترول لذلك ظهرت أهمية البترول، والمنطقة العربية مما أدى إلى تقسيمها سياسيا بين البلدان الكبرى لتوفير احتياطيات البترول الضخمة وتكون تللك المبادئ الهامة أسس السياسة البترولية الحديثة والتي تقوم عليها مصالح البلدان المستهلكة للبترول لذلك ظهرت أهمية البترول سياسيا بين البلدان الكبرى لتوفير الاحتياطيات البترولية الضخمة.

وأدرك أهمية البترول الجنرال إيزنهاور فذكر عبارته الشهيرة "أعطوني كفايتي من البترول قبل أن تعطوني كفايتي من الرجال "[2].

ومن خلال ما سبق يمكن تلخيص الأهمية الاقتصادية للنفط فيما يلي:

[1] سفيان عمراني، مرجع سابق، ص ص24،25.

[2] يسري أبو العلا، مرجع سابق، ص425-430.

1-البترول كمصدر رئيسي للطاقة: ترجع أهمية البترول كأهم مصدر للطاقة إلى المزايا التي يتمتع بها:

- ارتفاع القيمة الحرارية المتولدة عن البترول أكثر من أي مصدر طاقوي معروف.
- تكلفة إنتاج البترول أقل بكثير من تكلفة إنتاج كل البدائل الطاقوية له.

2-البترول مادة أولية أساسية في الصناعة.

3-البترول مصدر لإيرادات المالية.

4-البترول أهم سلعة في التبادل التجاري: حيث تزيد أهمية البترول في التجارة الدولية خاصة بالنسبة للدول المنتجة التي تعتبر الصادرات البترولية المصدر الأساسي في ميزان مدفوعاتها[1].

[1] نسيمة بن يحي، انهيار أسعار النفط(الأسباب، الانعكاسات و الحلول)، ملخص بحث مقدم إلى المؤتمر الدولي حول انعكاسات انهيار أسعار النفط على الاقتصاديات المصدرة له" المخاطر و الحلول" ، جامعة المدية، 2015، ص7.

المبحث الثاني: ماهية أسواق النفط.

إن الاحتكار الذي عاشته الدول المصدرة من طرف الشركات النفطية الكبرى طوال القرن الماضي هذا ما أدى إلى نشأت السوق والمنضمات الفاعلة فيها لتحمي هذه الثروة.

المطلب الأول: تعريف أسواق النفط.

أولا: تعريف السوق النفطية العالمية: إن السوق النفطية هي المكان الطبيعي لحدوث عملية تبادل السلعة النفطية، خاصة الخام منها بسعر معين وزمن معلوم بين الأطراف المتبادلة[1].

ثانيا: أنواع أسواق النفط:

هنا لك عدة أسواق نذكر منها[2]:

1. الأسواق الفورية للنفط: عرفت صناعة الأسواق الفورية (مع الأسواق الفورية): سوقي خليج المكسيكي وميناء نيويورك بالولايات المتحدة الأمريكية، الخليج العربي، سوق سنغافورة بالشرق الأقصى، منطقة بحر الكاريبي، سوق روترام في أوربا من القديم باعتبارها وسيلة عملية للتلخيص بأسعار منخفضة من بعض الفوائض النفطية، و لتحقيق التوازن بين العرض و الطلب خارج إطار العقود طويلة الآجلة.

2. الأسواق المستقبلية للبترول (الآجلة): الأسواق المستقبلية: هي بورصة نيويورك التجارية مجلس شيكاغو التجاري، البورصات الدولية للبترول ومقرها لندن، في منتصف الثمانينات وقد عرفت هذه الأسواق قديما ولكن في مجال السلع التي تتأثر بعوامل غير متوقعة كالمنتجات الزراعية.

ويمكن أن نميز في الأسواق الآجلة بين:

أ. السوق البترولية المادية الآجلة: تتم المعاملات في هذه الأسواق باتفاق البائع والمشتري على سعر معين مع تسليم أجله شهر للبترول الخام.

ب. السوق البترولية المالية الآجلة: هذه الأسواق عبارة عن بورصات فالمعاملات فيها لا تتم فقط على بضاعة عينية ولكن أيضا بواسطة أوراق مالية عن طريق شراء وبيع البترول الخام والمنتجات البترولية بواسطة التزامات.

---

[1] بن عوالي خالدية، استخدام العوائد النفطية: دراسة مقارنة بين تجربة الجزائر وتجربة النرويج، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، تخصص: اقتصاد دولي، جامعة وهران2، 2016، ص22.

[2] موري سمية، أثار تقلبات أسعار الصرف على العائدات النفطية دراسة حالة الجزائر، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في التسيير الدولي للمؤسسات تخصص مالية كلية العلوم الاقتصادية، وعلوم التسيير، مدرسة الدكتوراه، جامعة تلمسان، 2010/2009، ص ص 90-91.

المطلب الثاني: التطور التاريخي لسوق النفط.

منذ اكتشاف النفط مرت السوق النفطية بعدة مراحل يمكن تصنيفها كالاتي:

1-خلال الفترة 1857-1870:كانت السوق النفطية في هذه المرحلة تنافسية بين الشركات النفطية الصغيرة التي بدأت تستثمر في استغلال النفط خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية وكانت المنافسة شديدة فيم ما بين هذه الشركات مما نتج عنه اندماج بعضها وزوال البعض الآخر حتى صارت شركات كبيرة قوية.

2-خلال الفترة 1870-1960:أصبحت السوق النفطية في هذه الفترة سوق احتكارية القلة بين الشركات التي سيطرت على الصناعة النفطية الأمريكية وتعدى ذلك إلى السوق النفطية العالمية بتحكمها في عمليات الاستكشاف والاستخراج والنقل والتوزيع والتسعير وعرفت في عام 1920 عقد اتفاقية أكنا كاري بين هذه الشركات التي تعرف بالشقيقات السبع والتي تنص على تقسيم السوق النفطية العالمية ومنابع النفط في العالم بينها، ولهذا أصبحت السوق النفطية احتكارية لهذه الشركات خاصة في محدودية دور الدول المنتجة لنفط.

3-**خلال الفترة 1960-1973**:مع تأسيس الأوبك في 1960 قل احتكار الشقيقات السبع وتحولت السوق النفطية إلى احتكار المنتج ممثلا في دول الأوبك وبوجود هذه المنظمة عملت الدول المنتجة على تقوية مركزها والحفاظ على مصالحها، حيث أنه وبعد 1973 عندما قررت الدول الأعضاء في الأوبك منفردة وقف الإمدادات النفطية احتجاجا على حكومات الدول الكبرى للكيان الصهيوني انتهى دور الشركات النفطية الكبرى.

4-خلال الفترة 1973-1980: في هذه المرحلة أصبحت السوق النفطية سوق احتكار قلة دول الأوبك، حيث عندما ارتفعت أسعار النفط وتضررت مصالح الدول المستهلكة للنفط وازداد إنتاج الدول النفطية الأوبك مما أثر سلبيا على موقف الأوبك، وهنا بدأت المنظمة تفقد قوتها.

5-خلال الفترة 1980-2015: في هذه المرحلة أصبحت السوق النفطية تضم عددا من المنتجين والمستهلكين فأصبحت سوق تنافسية، ولكن بعد اختلال العرض والطلب النفطي في سنة 1981 بزيادة الإمدادات النفطية خارج الأوبك عمت حالة عدم الاستقرار في السوق النفطية وأصبحت تعرف تقلبات بين الحين والآخر، حيث كان الانخفاض في الأسعار في سنة 1986 و1998 و2008 والارتفاع الكبير بين

2003 و2007 و2010 وقلة الطلب على النفط في سنة 2015 جراء الأحداث الليبية وتغطيته من طرف السعودية أكبر الدول المنتجة للنفط[1].

المطلب الثالث: أهم المتعاملون في سوق النفط.

1.من ناحية الدول المنتجة:

أ/ منظمة الأوبكOPEC:أنشأت هذه المنظمة نتيجة لوجود بعض الشركات المتعددة الجنسية كالدول المصنعة على شكل تنظيم مشابه للكارتل التي تسيطر على أسعار البترول وتتحكم فيها حيث كانت هي السبب الأساسي في انخفاض الأسعار في معظم الأحيان مما أدى إلى إلحاق أضرار كبيرة باقتصاديات البلدان الأخرى،[2]أنشأت منظمة الأقطار المصدرة للبترول (أوبك) عام 1960، وتضم في عضويتا اثنتي عشرة دولة: الجزائر، أنغولا، الأكوادور، إيران، الكويت، العراق، نيجيريا، قطر، المملكة العربية السعودية، الإمارات العربية المتحدة، وفينزويلا وتهدف هذه المنظمة إلى تنسيق وتوحيد السياسات البترولية للدول الأعضاء، وإيجاد الطرق والوسائل الاستقرار الأسعار والدفاع عن مصالح الدول المنتجة للحصول على عائد مستقر من الدخل ويصل إنتاج المنظمة إلى 40%من الإنتاج العالمي في حين يبلغ حجم صادراتها 55% من الصادرات العالمية للنفط وترتبط قرارات منظمة أوبك المتخذة في كل عام بشأن الحصص الإنتاجية ارتباطا وثيقا مع التغير في أسعار الفورية لنفوط الدول الأعضاء في الدول الأعضاء في منظمة أوابك المشتملة في سلة أوبك[3].

ب/ الدول المنتجة خارج الأوبك: وهي الدول المنتجة للبترول غير المنظمة إلى الأوبك ويصطلح عليها بدول أوبك، ورغم أنها أنتجت حوالي 60% من الإنتاج البترولي العالمي في سنة 2014 وبلغ إنتاجها سنة 2007 حوالي 42.5 مليون برميل يوميا، إلا أن السمة العالمية عليها هي أنها دول مستهلكة للبترول ومستوردة له، لأن عددا منها دول صناعة متقدمة يزيد طلبها على البترول وتكاليف الإنتاج في معظمها يزيد عن تكاليف إنتاجه في دول الأوبك وتضم أكبر الدول المنتجة لهذه المجموعة: الولايات المتحد الأمريكية، روسيا، كندا، النرويج، بريطانيا، ودول بحر الشمال ومن الدول النامية: الصين، المكسيك، كازاخستان وسلطنة عمان وإنتاجها يتناقص سنويا نتيجة الاستخراج المكثف لنفطها للتأثير على سياسة الأوبك بتخفيض الإنتاج وهذه الدول

[1] حمادي نعيمة، تقلبات النفط وانعكاسها على التنمية في الدول العربية خلال الفترة 1986-2008، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص نقود و مالية، جامعة حسيبة بن بوعلي، الشلف، الجزائر، 2009/2008، ص19.

[2] زواوي رونق، شريفي أحلام، أثر انخفاض أسعار البترول على الميزانية العامة في الجزائر 2014-2016، مذكرة لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية، تخصص مالية وبنوك،2017/2016، ص14.

[3] الذهب الأسود، مرجع سابق.

تنسق بين سياساتها البترولية مثل دول الأوبك لكن دون إطار تنظيمي لهذا التنسيق ودون تنفيذ في أحيان كثيرة ويمكن لها أن تؤثر على أسعار البترول بزيادة عرضه.

2.من ناحية الدول المستهلكة:

أ/ وكالة الطاقة الدولية EIA: هي منظمة دولية تمثل احتكار المستهلك للبترول، تأسست بعد أزمة الطاقة 1973 بدعوى من الولايات المتحدة الأمريكية في 15 نوفمبر 1974 وهي منظمة تابعة لمنظمة التعاون الاقتصادية والتنمية والأعضاء المؤسسون لها 16 دولة هي: النمسا، بلجيكا، كندا، الدانيمارك، ألمانيا، ايرلندا، إيطاليا، اليابان، لوكسمبورغ، هولندا، اسبانيا، السويد، سويسرا، تركيا، بريطانيا، والولايات المتحدة الأمريكية، وانضمت فيما بعد نيوزلندا، النرويج واليونان، وكان قيام هذه المنظمة نتيجة للتحولات التي عرفتها السوق البترولية العالمية، وبالأخص ما تعلق منها بالمنطقة العربية تهدف في الأساس إلى تقوية موقف المستهلكين للبترول من خلال تشجيع أعضائها على الاحتفاظ بمخزون تجاري واستراتيجي كبير من البترول نستطيع به التأثير على السوق البترولية في مراحل انخفاض إنتاج دول الأوبك وقلة العرض البترولي[1].

ب/ الشركات البترولي العالمية الكبرى (الشقيقات السبع): سيطرت مجموعة من الشركات على صناعة البترول العالمية اصطلاح على تسميتها تاريخيا بالشقيقات السبع وهي مملوكة أساسا لمصالح الولايات المتحدة، بريطانيا وهولندا، هذه الشركات كانت ولوقت متأخر تسيطر على حوالى 80% من الإنتاج البترولي العالمي (خارج الولايات المتحدة والمنظومة الاشتراكية) كما أنها تملك أكثر من 70% من صناعة التكرير العالمية وهي تعمل بشكل مباشر أو عن طريق شركات مملوكة لها في هذه الصناعة بالإضافة لذلك فإنها تمتلك أكثر من 50% من ناقلات البترول، تتواجد في الولايات المتحدة إدارة خمسة من هذه الشركات على الأقل وتقوم هذه الأخيرة برسم السياسات العامة لها حيث أن حملة معظم أسهمها مواطنون أو مؤسسات أمريكية.

إن أكبر هذه الشركات البترولية الأمريكية تسمى "ستاندرد أويل أوف نيوجرسي" Standard oil of New Jersey المعروفة في العالم باسم " أسود " وفي الولايات المتحدة باسم " هامبل أويل" " Humble وتعني المتواضعة في العالم باسم ! ،في سنة 1972 اتخذت الشركة قرارا بتوحيد اسمها العالمي خارج وداخل الولايات المتحدة وأسمت نفسها Exoon corportoin والشركة الأخرى هي ستاندر أويل أوف كاليفورنيا standard oil of california التي انفردت لاحقا بالعمليات تحت اسم Gulf oil ثم شركة تكسكو

[1] تومي فطيمة، قرومي نريمان، أثر تقلبات أسعار البترول على الميزانية العامة ، دراسة حالة الجزائر 1990-2014، مذكرة لنيل شهادة ماستر في العلوم التجارية ، تخصص علوم مالية، جامعة المدية، 2016/2015، ص24.

TEXA CO company الناشئة في ولاية تكساس إلا أن لها مصالح ضخمة في جزر الكاريبي وأمريكا الجنوبية كما تملك أسمها في الشركات البترولية العاملة في الوطن العربي أما شركة موبيل أويل MOBIL OIL فتملكها أساس الشركة الأم ستاندر أويل أوف نيويورك Standard oil of new york ثم شركة سوكل أو تشيفرون وهي خامس الشركات البترولية الأمريكية الكبرى.

تبقى بعد ذلك شركتان عالميتان هما شل الهولندية وهي في الحقيقة شركة بريطانية هولندية أمريكية وشركة البترول البريطانية ل BP التي تملك الحكومة البريطانية نصف أسهمها ويملك الباقي مساهمون في بريطانيا وخارجها وقد تأرجحت ملكية الشركة بين القطاع العام والخاص في بريطانيا[1].

[1] مدشن وهيبة، أثر تغيرات أسعار البترول على الاقتصاد العربي خلال الفترة 1973-2003، مذكرة نيل شهادة ماجستير، علوم التسيير، تخصص النقود والمالية، معهد العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، الجزائر، 2005/2004، ص ص 46،47.

المبحث الثالث: ماهية أسعار النفط.

يتميز النفط بتقلبات أسعاره صعودا أو هبوطا وفق القاعدة المعروفة (العرض والطلب)، بحيث تعتبر أسعار البترول من القضايا ذات الأهمية التي تهتم بها جميع دول العالم جل اهتماماتها لأنها متعلقة بالأمن الاقتصادي والاجتماعي والسياسي والعسكري خاصة لدى الدول المنتجة والتي تعتمد عليه كمصدر أساسي لتمويل اقتصاديها.

المطلب الأول: تعريف أسعار النفط وطرق تسعيره.

أولا: تعريف سعر النفط.

يعني قيمة المادة أو السلعة النفطية معبرا عنها بالنقود، حيث أن مقدار ومستوى أسعار النفط يخضع ويتأثر بصورة متباينة لقوى فعل العوامل الاقتصادية أو طبيعة السوق السائدة سواء في عرضه أو في طالبه أو الاثنين[1].

تطلق أسعار النفط على سعر خام غرب تكساس الوسيط (الخام الخفيف المتداول في بورصة نيويورك التجارية أو مزيج برنت (المتداول في بورصة انتركونتيننتال))، إن خام دبي المستخدم كعلامة استرشادية لمنطقة أسيا- الباسيفيك لنفط الشرق الأوسط، ويختلف سعر برميل النفط من مكان إلى أخر اعتمادا على عدة مثل: الكثافة النوعية (API)، ونسبة الكبريت ومكان استخراجه[2].

ثانيا: أنواع سعر النفط: توجد أنواع كثيرة من أسعار النفط، الا أننا سنقتصر على ذكر البعض منها:

أ – السعر المعلن: يقصد بها أسعار النفط المعلنة رسميا من قبل الشركات النفطية وظهر هذا السعر لأول مرة عام 1880 في الولايات المتحدة الأمريكية من قبل شركات ستاندر أويل والتي كانت تحتكر شراء النفط من منتجيه المتعددين في السوق الأمريكية.

ب– السعر المتحقق: هو عبارة عن السعر المعلن مطروح منه الحسومات والتسهيلات المختلفة التي يمنحها البائع للمشتري.

[1] حمزة بن الزين، أثر تطور أسعار النفط على السياسة المالية للجزائر خلال فترة 2000-2015، المجلة الجزائرية للدراسات المحاسبية –العدد03، 2016، ص87.

[2] سكينه جهيه فرج، العوامل المؤثرة على أسعار النفط العالمية وتأثيرها على اقتصادات مجلس التعاون لدول الخليج العربية للمدة (2003-2014)، مجلة الاقتصاد الخليجي، العدد(26)، قسم الدراسات الاقتصادية، مركز دراسات البصرة والخليج العربي، جامعة البصرة، 2015 ص40.

ج– السعر الفوري: ظهر هذا النوع مع وجود السوق الحرة أو التنافسية، ويمكن تعريفه على أنه سعر الوحدة البترولية فوريا في السوق البترولية.

و يوجد كذلك سعر الإشارة، وسعر التكلفة الضريبية وغيرها من أسعار.

ثالثا: طرق ومراحل التسعير.

اختلفت وتغيرت عملية تسعير البترولي الخام وتطورت هذه العملية في السوق البترولية من مرحلة إلى أخرى وذلك نتيجة لتأثره بالمتغيرات السياسية والاقتصادية، ومن الملاحظ أنه يمكن تفسير هذا الاختلاف بتقسيمه إلى مراحل من أهمها:

1. مرحلة تسعير البترول الخام في ظل الاحتكار المطلق (1920-1950):

ويمكن تقسيم هذه المرحلة إلى ثلاث مراحل:

أ–مرحلة الأسعار المعلنة وتسعيرها وفق قاعدة نقطية الأساس الواحد (1936-1939) : في هذه المرحلة فرضت الشركات البترولية الاحتكارية نظاما خاصا بالأسعار المعلنة بحيث عرف بنظام نقطة الأساس الواحدة ويتم من خلاله حساب كل أسعار الخامات العالمية كما يلي :

سعر البترول المعلن في مختلف أنحاء العالم = سعر منطقة الخليج الأمريكية + تكاليف النقل والتأمين من منطقة خليج المكسيك وإلى منطقة الاستيراد.

معنى ذلك أن أسعار البترول في مرسيليا مثلا، يساوي سعره في خليج المكسيك مضافا إليه تكاليف النقل والتأمين للمسافة بينهما، بغض النظر عن المصدر الرئيسي الذي جاء منه البترول.

ب–التسعير البترولي وفق قاعدة نقطة الأساس المزدوجة (1939-1950) : بموجب هذا النظام الجديد تمت إضافة أساس جديد في منطقة الخليج العربي، إضافة إلى نقطة خليج المكسيك، فكان بترول الخليج العربي يحسب على أساس خامات خليج المكسيك في الأسواق الدولية مضاف إليه أجور الشحن الحقيقية من مناطق الإنتاج إلى مناطق الاستهلاك.

سعر البترول = سعر خليج المكسيك + تكلفة الشحن من الخليج المكسيكي إلى ميناء المستورد – تكاليف الشحن من ميناء التصدير إلى مناء المستورد[1].

[1] فضيل لبني، الأثار الاقتصادية الكلية لتقلبات أسعار البترول على الاقتصاد الجزائري(2000-2014)، مذكرة لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية، تخصص مالية البنوك، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة المدية، 2015 /2016، ص45،46.

ج–التسعير البترولي وفق قاعدة نقطة الأساس الأحادية المتعادلة(1946-1950) : انتقد نظام التسعير المزدوج من قبل الدول المستهلكة، وهو ما دفع إلى تغيير نقطة التعادل إلى ميناء ساوثمبن (Port Southampton) ببريطانيا، وصار يحسب في هذه المرحلة باحتساب سعر بترول الخليج العربي

مضافا إليه تكاليف النقل من الخليج العربي إلى ميناء ساوثمبن بغرب انجلترا (بريطانيا).

2 .مرحلة تحديد سعر البترول الخام في ظل الانحصار الاحتكاري (1950-1959):

وتنقسم هذه المراحل الى ما يلي:

أ–التسعير وفق قاعدة صافي المحقق (1950-1980): في هذه المرحلة ظهرت الشركات البترولية المستقلة كطرف جديد عارض في السوق البترولية فأوجدت السعر المحقق الى جانب السعر المعلن، وبالتالي أصبحت مصلحة هذه الأخيرة تغيير السعر المعلن بتخفيضه الى حدود متدنية وخاصة لمنطقة الشرق الأوسط.

ب–التسعير وفق قاعدة الاشارة أو السعر المعول عليه (1960-1972) : تميزت هذه بتحكم منظمة الأوبك والشركات الاحتكارية في تحديد الأسعار.

ج–التسعير وفق قاعدة السعر الرسمي (1973-1980) : إن أزمات 1973 و1979 شكلت فارقا في مرحلة التسعير، فلقد شهدت هذه المرحلة تصحيحا هيكليا في أسعار البترول حيث تمكنت منظمة الدول المصدرة للبترول وخاصة العربية منها رفع مستوى المعلن وفق ما يتماشى مع مصالحها الخاصة.

3.التسعير وفق قانون السوق (العرض والطلب) (1980–حاليا):

تميز هذه المرحلة بتحديد أسعار وفق عدة عوامل أبرزها العرض والطلب بحيث زالت سيطرة الشركات البترولية الاحتكارية وبرزت سيطرة منظمة الدول المصدرة للبترول أي المنافسة بين البلدان المنتجة والشركات البترولية[1].

المطلب الثاني: الأزمات النفطية.

1. الأزمة النفطية الأول: أزمة النفط عام 1973برأت 15 أكتوبر1973، قام أعضاء منظمة العربية المصدرة للنفط أوابك (تتألف من الدول العربية أعضاء أوبك بالإضافة إلى مصر وسوريا) بإعلان حظر نفطي لرفع الدول الغربية لإجبار إسرائيل على الانسحاب من الأراضي العربية المستلمة في حرب1967، منظمة أوابك أعلنت أنها ستوقف إصدارات النفط إلى الولايات المتحدة والبلدان الأخرى التي إسرائيل في صراعها مع سوريا ومصر والعراق وفي الوقت نفسه، اتفق أعضاء أوبك على استخدام نفوذهم على ألية ضبط أسعار النفط في

[1] فضيل لبني، مرجع سابق، ص ص46،47.

أنحاء العالم من اجل رفع أسعار، بعد فشل المفاوضات مع شركات النفط العظمى التي أطلق عليها "الأخوة السبع " في وقت سابق من ذات الشهر[1].

ونظرا لاستمرار الحظر النفطي العربي، فقد حدث عجز واضح في المعروض النفطي بالسوق النفطية، قابله تزايد في الطلب العالمي عليه (نتيجة لظروف الحرب) ونتيجة فعالية قانون العرض والطلب أدى ذلك الموقف غير المتوازن بالتالي إلى تأثر الأسعار المعلنة للنفط الخام، حيث بلغ سعر النفط الخام حوالي 10.دولارللبرميل عام 1974 وفي عام 1977 عقد مؤتمر استوكهو لم تضمن زيادة في سعر البرميل الخام إلى 12.6 دولار للبرميل، وتوالت القرارات النابعة من السيادة الوطنية

التي استردتها الدول النفطية تحت مظلة الانتصار في حرب أكتوبر التحريرية.

2. الأزمة النفطية الثانية: تعتبر سنة 1979 نقطة تحول كبرى في تاريخ تطور أسعار النفط التي سجلت ارتفاعات لم تكن متوقعة رغم الإجراءات والتدابير التي اتخذتها الوكالة الدولية للطاقة للحد من ارتفاع الأسعار التي تضاعفت من 12.9 دولار بعدما كان يبلغ 14.7 دولار للبرميل الواحد،

وهذا الأخير يبين بأنه حدثت أزمة طاقوية خائفة بسبب اختلال توازن الكميات المطلوبة والمعروضة.

فالأزمة الطاقوية الثانية حدثة بسبب عدم ارتفاع المنتجات الطاقوية البديلة بشكل كافي، وبوتيرة سريعة لتعويض النفاذ الطبيعي الهائل للمواد الطاقوية المعروفة الذي تسبب في تغيير مفاجئ بين الطلب الطاقوي الكامن والعرض النفطي الضروري[2].

3. **الأزمة النفطية العكسية1986:** إن الفائض النفطي في السوق الدولية أدي إلى خفض أسعار نفطها، وتعود الزيادة في المعروض النفطي لعدة أسباب منها زيادة الإنتاج من المناطق خارج أوبك مثل انجلترا، النرويج، كندا، الاتحاد السوفيتي، والمكسيك، وإلى عدم قدرة أوبك التواصل إلى اتفاق بين أعضائها حول حصص الإنتاج المقررة، بل إن بعض الأعضاء يقوم بخرق الاتفاقات التي تقررها المؤتمرات الوزارية لأوبك سواء في تحديد الإنتاج أو هيكل الأسعار مثل السعودية، نيجيريا، الإمارات وليبيا، وهناك سبب أخر هو لجوء بعض الدول إلى اعتماد أسلوب المقايضة، أي تقوم الدول المعنية بتقديم شحنات النفط مقابل حصولها على الأسلحة أو الحبوب.

[1] عبادة عبد الرؤوف ، محددات سعر نفط منظمة أوبيك في ظل سوق النفط العالمي (دراسة تحليلية وقياسية1970-2008)، ماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص نمذجة اقتصادية، جامعة قاصدي مرباح / ورقلة، ص119.

[2] عبادة عبد الرؤوف، نفس المرجع، ص 119-120.

كما أن دول وكالة الطاقة الدولية سعت إلى عدم الاعتماد على نفط أوبك، وقامت بتخفيض 30% كمرحلة أولى من استيرادها لنفط دول الأوبك عام 1985 من خلال ترشيد الاستهلاك ومواصلة البحث لزيادة الإنتاج النفطي من الدول خارج منظمة أوبك، والاستثمار في مصادر الطاقة البديلة ومنها الغاز الطبيعي والفحم والطاقة النووية، وقد انخفض إنتاج أوبك حتى وصل إلى حولي 15 مليون برميل / اليوم عام 1985، وكانت حصتها من إجمالي الإنتاج العالمي حوالي 29.95% للعام نفسه، بعد أن كانت 67% عام 1973. نجم عن ما سبق إضافة ما يقرب 5 ملايين برميل يوميا من مصار غير أوبك، كما زاد الإنتاج الداخلي للنفط لمجموعة منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية من 15مليون برميل سنة 1981 إلى 17.2مليون برميل سنة 1985[1].

4. **أزمة الخليج 1991/1990**: تعرضت السوق البترولية العالمية في بداية التسعينات لأزمة حادة بسبب الاضطرابات السياسية التي شهدتها منطقة الشرق الأوسط تمثلت في حرب الخليج الثانية (الحرب العراقية – الكويت سنة 1990) بالرغم من ذلك بقيت الأسعار تروح بين 16-18 دولار للبرميل الواحد.

5. الأزمة النفطية سنة 1998 (الأزمة الاقتصادية الأسيوية): أدت الأزمة الاقتصادية في دول جنوب شرق أسيا إلى تغيير مسار الطلب على البترول فالانهيار في الداخل المحلي الاجمالي للنمور الأسيوية قد بلغ حدود الكارثة في دول مثل اندونيسيا التي هبط نشاطها الاقتصادي بحوالي 15.5% كذلك بالنسبة لتيلاند التي انخفض دخلها المحلي الاجمالي بحوالي 7% بعد أن كان ينمو لعدة سنوات ب8% وشمل الانخفاض أيضا دولا صناعية مثل كوريا الجنوبية بانكماش يقدر ب2.5%، لقد كانت وطأة الانهيار الاقتصادي شديدة على استهلاك هذه الدول من البترول ففي كوريا الجنوبية مثلا بلغت نسبة الانخفاض في استخدام البترول 15% أي 340 مليون برميل يوميا وهي الأكثر من ضعف التدهور في الدخل المحلي الاجمالي وتعبير بالغة الخطورة لدول OPEP حيث أنها تجاوزت سبعة أضعاف الزيادة في قارة بأكملها مثل إفريقيا التي يزداد الطلب السنوي على البترول فيها بحوالي 50 ألف برميل يوميا ومما زاد الأمر سواء انخفاض استهلاك بقية الدول المسماة بالنمور الأسيوية ماليزيا، اندونيسيا...الخ كي تصبح أبعاد الأزمة واضحة، لكن الصورة الأسيوية لم تكن قائمة تماما فقد ساعد استمرار النمو في الهند والصين وبقية الدول الأسيوية على التعويض عن قسم من هبوط الاستهلاك في شرق أسيا،[2] حيث في سنة 1998 تعرضت السوق النفطية العالمية إلى عدت ظروف أدت إلى حدوث اختلال كبير في العرض والطلب فمن ناحية الطلب عرفت دول آسيا أزمة اقتصادية أثرت على حجم

[1] دحمان أمال، تطورات أسعار النفط وانعكاساتها على النمو الاقتصادي في الجزائر في الفترة 1990-2014.مذكرة لنيل شهادة الماجستير، تخصص علوم مالية، جامعة المدية ، الجزائر،2016، ص ص 22،23.

[2] عبادة عبد الرؤوف، مرجع سابق، ص ص121،120.

الاستهلاك فانعكس ذلك سلبا على مستوى الطلب أما من ناحية العرض النفطي فقد ارتفع إمدادات الدول الأوبك من 25 مليون برميل يوميا إلى 27.5 مليون برميل يوميا ساهم هذا في رفع مستوى مخزون النفطي لدول الصناعية مما ساهم في زيادة اختلال في السوق النفطي أدى إلى انخفاض السعر حدود 12.3 دولار[1].

6. **ثورة الأسعار 2004**: شهد عام 2004م ثورة في أسعار البترول، إذ ارتفع السعر من 28 دولار للبرميل عام 2003 ليبلغ معدل 36 دولار للبرميل ثم 42 دولار للبرميل في الربع الثاني لسنة 2004م ليتخطى حدود 50 دولار في الربع الأخير لعام 2004[2].

و من بين أسباب هذه الزيادة في الأسعار ما يلي[3]:

- الاضطرابات السياسية في نجيريا و استهداف عمال البترول كل هذا أدى إلى خفض الانتاج بنحو 10% سنة 2004م.
- المشاكل التي واجهتها شركة الطاقة الروسية بوكوس بسبب حجم الضرائب المفروض عليها ماساهم في وقف انتاجها الذي أدى إلى زيادة الأسعار بنسبة 23% أي قرابة 8.3% دولار للبرميل.
- الاضطرابات السياسية في كل من فنزويلا والعراق.
- إعصار ايفان في خليج المكسيك و التخوف من قدوم شتاء قارص.
- تزايد معدلات النمو الاقتصادي العالمي في أمريكا و أوربا، الصين، الهند و دول جنوب شرق أسعار وغيرها.
- ارتفاع نشاط المضاربات على البترول نتيجة التخوف من انقطاع امدادات البترول لأي سبب من الأسباب المذكورة، وقد لعب عامل المضاربة في الأسواق الآجلة دورا فعالا في لعبة ارتفاع الأسعار.

7. **الصدمة النفطية لسنة2014**: شهدت أسعار النفط انطلاقا من منتصف سنة 2014 انخفاضا حادا صدمات أسعار النفط سمة من سمات أسواق النفط الدولية، ويبرز انهيار أسعار النفط في النصف الثاني من عام 2014 أحدث مثال على ذلك. وتشكل هذه الصدمات مصدرا لاضطراب الاقتصاد الكلي يضر بالنشاط الاقتصادي على المدى القصير و المتوسط، لاسيما بالنسبة للبلدان المصدرة للنفط[4]، ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل الموالي:

---

[1] موردي سمية موري سمية، مرجع سابق، ص99.

[2] ضياء مجيد الموسوي، ثروة أسعار النفط 2014، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2005، ص17.

[3] ضياء مجيد الموسوي، نفس المرجع ، ص03.

[4] مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، حماية اقتصاديات الدول المصدرة للنفط من صدمات أسعار الطاقة، 2017، ص3.

الملاحظ هو استمرار انخفاض السعر ليصل الى مستويات قياسية ببلوغه حدود 30 دولار نهاية 2015 وبداية 2016 مع ظهور بوادر استقرار أسعار النفط عند هذه المستويات المنخفضة، واجمالا فقد قدر سعر البرميل منذ جويلية 2014 حوالي 74% من قيمته، فقد كان سعرها في البداية105.6دولار ليصل في جانفي 2016 إلى 26.5دولار، وهو ما أوقع الدول المنتجة للنفط وخاصة المعتمدة على عوائده كأساس لتمويل موازناتها في وضعية صعبة[1].

رغم التراجع البسيط سنة 2001 حيث انتقل سعر البرميل من 27.69 دولار للبرميل إلى 24.85 دولار للبرميل، وبعدها استمر في الارتفاع ليصل سنة 2008 لـ 100 دولار للبرميل هذا يرجع لزيادة الطلب العالمي على النفط، بفعل ارتفاع معدل النمو في معظم دول العالم وخاصة الهند والصين ويرجع في سنة 2009 إلى 62.3 هذا راجع للأزمة المالية العالمية[2].

ولفهم المسار المحتمل لأسعار النفط في المستقبل، نبدأ بالنظر في العوامل التي أدت إلى الهبوط الحالي، فأسعار النفط تتسم بالتقلّب الشديد على الأمد الطويل (على مدي العقود الأربعة الماضية) شهدت سوق النفط خمس دورات رواج و كساد كبير فحسب، واستمرت نوبات الصعود الثلاث الكبيرة لأسعار النفط ست سنوات لكل منها في المتوسط، ففي عام 1974، قفز سعر برنت الخام أربعة أضعافه (بسبب حظر النفط العربي) من 2.80 دولار للبرميل قبل ذلك بسنة. وبعد مرور أقل من ست سنوات، زادت أسعار النفط مرة أخرى ثلاثة أضعاف لتصل إلى 32 دولار للبرميل في عام 1979 متأثرة بالتوترات الجيوسياسية الناجمة عن الثروة الإيرانية وبدء الحرب بين إيران و العراق. وظلت الأسعار حول ذلك المستوى قبل أن تهبط أكثر من النصف في عام 1986. ولم تبدأ أسعار النفط بالانتعاش إلا في عام 2005، لتصل إلى ضعفي مستواها في عام 1999 وتتجاوز 100 دولار للبرميل لمدة ثلاثة أعوام 2011-2013، ونجمت نوبات الصعود الثلاث في معظمها عن تطورات جيوسياسية وتوقعات حدوث انخفاض مفاجئ للمعروض من النفط[3].

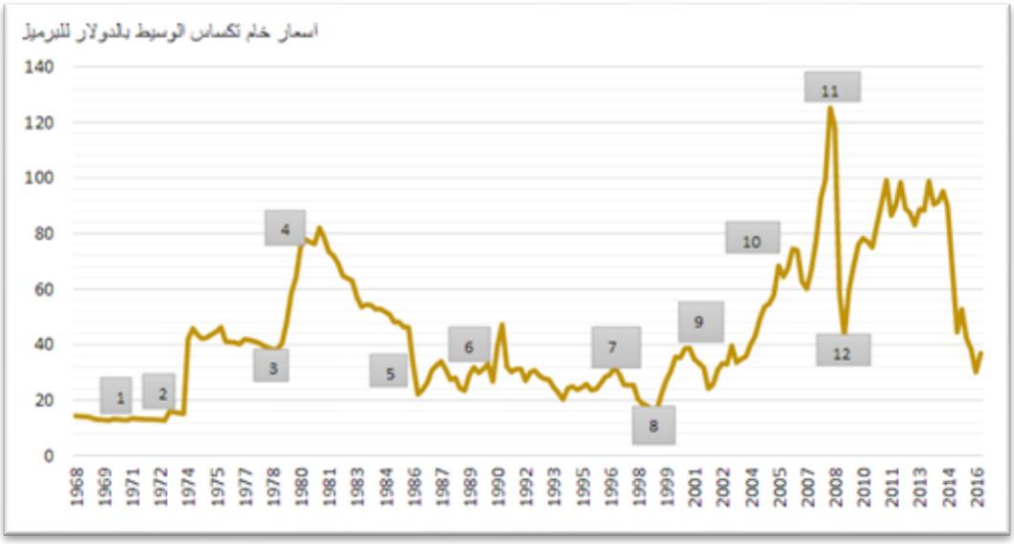
pوبين عامي 1970 و2010 حدثت عدت صدمات في السوق النفطية وكما هو موضح في الشكل التالي:

[1] فوقة فاطمة، تقلبات أسعار النفط، أي بدائل متاحة للاقتصاد الجزائري، مجلة الاقتصاد والمالية، العدد رقم 03 – السداسي الثاني – جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف – الجزائر، 2016 ص ص22، 21.

[2] خليل عبد القادر، مداخلة بعنوان وتقلبات أسعار النفط وتدعيتها على اقتصاد الدول، دراسة نظرية وتحليلية، ملتقى حول انعكاسات انهيار أسعار النفط على اقتصاديات المصدرة له مخاطر وحلول، جامعة المدية، يومي 07-08 أكتوبر 2015، ص9.

[3] الموجز الاقتصادي الفصلي لمنطقة الشرق الأوسط و شمال أفريقيا، أسعار النفط.. إلى أين؟، العدد السابع، يوليو/ تموز 2016، ص2.

الشكل رقم (1): الأحداث الجيوسياسية والاقتصادية وأسعار النفط الخام.



المصدر: الموجز الاقتصادي الفصلي لمنطقة الشرق الأوسط و شمال أفريقيا، أسعار النفط.. إلى أين؟، العدد السابع، يوليو/ تموز 2016

نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أهم الأحداث التي حدثت خلال الفترة من 1968 إلى 2016 و التي تم التطرق إليها سابقا ومن الملاحظ كذلك أنه في سنة 2008 تم تسجيل صعود في أسعار النفط و يمكن تفسيره بالزيادة في الطلب وفي النصف الثاني من عام 2008 تم تسجيل هبوط حاد في أسعار النفط وذلك بسبب الأزمة المالية العالمية

المطلب الثالث: لمحة عن نفط برنت.

ظهر نفط برنت في بداية ثمانينات القرن الماضي، ينتج في منطقة مياه بحر الشمال، وبالتالي فهو قابل للتصدير ونوعيته الجيدة تؤهل استخدامه في شريحة عريضة من أنواع مصافي التكرار، بالإضافة إلى انه ينتج من شركات تابعة للدول المستهلكة، وما ساعد في توسيع الإتجار به هو طبيعة النظام الضريبي في بحر الشمال، وإثر انكماش إنتاجه في الثمانينات، طرح مزيج برنت (Brent Blend) في السوق عام 1990 لضمان السيولة والكمية الكبيرة القابلة للإتجار، وبزيادة تعقيد أسواق برنت بطبقاتها المختلفة، الأسواق الفورية أو المستقبلية، تزايدت هيمنة برنت على المستوي العالمين وأصبح يستخدم كنفط الاشارة المرجعي لتسعير النفط المتجه إلى وجهة أوربا، وتزايد خلال السنوات الأخيرة استخدام اشارة في السوق الأسيوية، كما أن نفط غرب إفريقيا وبحر الشمال إلى السوق الأمريكية تسعر عادة بالربط بالأسعار برنت.

واليوم خام برنت عبارة عن مزيج نفطي يضم 7 الخامات والتي تنتج من مجموعة الحقول تجمع بواسطة خط الأنابيب رئيسي إلى سولوم ثم إلى جزيرة شتلاندن، وهو يتميز بدرجة كثافة API 38° ومحتوى كبريتي 0.5% وتضم سوق برنت اليوم مجموعة كبيرة من الطبقات المرتبطة ببعضها البعض أهمها السوق الفورية لبرنت، برنت لأجل، سوق العقود المستقبلية لبرنت، والتعامل خارج البورصة المنظمة في شكل اتفاقيات ثنائية[1].

[1] دحماني أمال، مرجع سابق، ص60.

خلاصة الفصل:

لقد استخلصنا من هذا الفصل أن النفط سلعة استراتيجية ومادة حيوية أساسية، كما يتميز بمجموعة من الخصائص التي تميزه عن غيره من السلع الطاقوية مما جعله يبلغ أهمية كبيرة في الحياة الاقتصادية.

حيث شهدت الفترة منذ السبعينات إلى يومنا هذا اختلالات عديدة في السوق النفطية أدت إلى حدوث عدة من الأزمات والصدمات سعرية انخفاضا وارتفاعا، والتي كان لها تأثير في هيكل الأسواق النفطية، وكان الصراع متواصل حول السيطرة على النفط، والتحكم في السوق النفط العالمية والضغط على منظمة أوبك التي نشأت كضرورة حاسمة للوقوف في وجه الاحتكار، وتم كذلك اختيار خام برنت كسعر مرجعي في السوق العالمية، حيث طرح مزيج برنت (Brent Blend) في السوق عام 1990 لضمان السيولة والكمية الكبيرة القابلة للإتجار، وبزيادة تعقيد أسواق برنت بطبقاتها المختلفة، الأسواق الفورية أو المستقبلية، تزايدت هيمنة برنت على المستوي العالمين وأصبح يستخدم كنفط الاشارة المرجعي لتسعير النفط.

الفصل الثاني: دراسة نظرية لنماذج السلاسل الزمنية

إن تحليل السلاسل الزمنية يعد من الطرق المهمة المستخدمة في تحليل سلوك الظواهر وتفسيرها من خلال دراسة تطورها التاريخي خلال فترات زمنية، غالبا ما تكون متساوية بهدف التنبؤ بما سيحدث لهذه الظاهرة مستقبلا وبأقل خطأ ممكن، وأهم ما يميز السلاسل الزمنية هو بناء النماذج ثم التحليل والتنبؤ المستقبلي، حيث التنبؤ يتطلب بناء نماذج دقيقة، ومن أهم النماذج التي أسهمت إسهاما فعالا هي تلك التي وضعها بوكس جنكينز عام 1970 في دراسة النماذج المختلطة.

ولتوضيح هذا النوع من النماذج التنبؤية وكيفية عملها وأهم الاختبارات التي تعتمد قمنا بتقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث:

- ✓ **المبحث الأول: السيرورة العشوائية واختبار الإستقرارية.**
- ✓ **المبحث الثاني: منهجية بوكس جنكينز باستخدام نماذج ARIMA.**
- ✓ **المبحث الثالث: نماذج GARCH/ ARCH.**

المبحث الأول: السيرورة العشوائية واختبار الإستقرارية.

قبل التطرق إلى نماذج السلاسل الزمنية يجب إعطاء فكرة عن السيرورة العشوائية وإختبارات الإستقرارية لذلك قمنا بتخصيص هذا المبحث لذلك.

المطلب الأول: مفاهيم عامة وأساسية للسلاسل الزمنية.

أولا: تعريف السلسلة الزمنية:

هنالك عدة تعاريف لسلاسل الزمنية ومن بين هذه التعارف:

السلسلة الزمنية تعني سلسلة من الأرقام أو القيم المسجلة حسب الزمن كالسنين أو الفصول أو الأشهر أو الأيام أو أية وحدة زمنية[1].و تعرف السلسلة الزمنية على أنها مجموعة القراءات التي تأخذ ظاهرة ما عند فترات زمنية غالبا ما تكون متساوية وتختلف هذه الفترات باختلاف طبيعة الظاهرة[2].

السلسلة الزمنية هي مجموعة من القيم الخاصة بمؤشرات مأخوذة خلال فترات متتالية وهي تعكس تطور ذلك المؤشر عبر الزمن، كل قيمة (حد) (y_t) من حدود السلسلة الزمنية يتشكل نتيجة لتفاعل عدد كبير من العوامل المؤثرة في الظاهرة المدروسة.

والتي يمكن اصطلاحا تقسيمها إلى أربع مجموعات[3] :

1-العوامل التي تؤدي تفاعلها إلى تكوين الاتجاه العام لمسار تطور السلسلة.

2-العوامل التي تنشأ عنها التقلبات الدورية.

3-العوامل التي تؤدي إلى تكوين التقلبات الموسمية في السلسلة.

4-العوامل ذات التأثير العشوائي على قيم السلسلة.

---

[1] عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، الإحصاء التطبيقي، الطبعة 1، دار الشروق والتوزيع، عمان (الأردن)، 2004، ص 241.

[2] مراد كمال عوض، أساسيات الإحصاء ، الطبعة1، دار البداية ناشرون وموزعون، عمان الأردن، 2013، ص209.

[3] مكيد علي، الاقتصاد القياسي، دروس و مسائل محلولة، ديوان المطبوعات الجامعية، الساحة المركزية – بن عكنون –الجزائر، 2007، ص 279،.

ثانيا: مركبات السلسلة الزمنية:

تتكون مشاهدات السلسلة الزمنية التابعة للزمن الذي يحدد خاصيتها أو سمتها الرئيسية، والعلاقة الزمنية هذه قد تأخذ أشكالا مختلفة، وعادة ما تكون السلاسل الزمنية ذات اتجاه واحد، فهي منتظمة حيث تتكرر دوريتها بنفس الصيغة كل سنة، أو ذات تغير عشوائي لعناصر مرتبطة ذاتيا، أي كل قيمة مرتبطة بالقيم السابقة وتتغير بواسطة أو بسبب عامل عشوائي[1].

ويمكن إدراج هذه المركبات في العناصر التالية:

1-1.المركبة الاتجاه العام T (The trend):وهو اتجاه طويل الأمد مثل الاتجاه العام للمبيعات والعمالة وأسعار الأسهم ويمكن أن يكون هذا الاتجاه تصاعدي أو تنازلي و يرمز له بالرمز T وتبلغ فترته غالبا سنة[2].

1-2.المركبة الفصلية (الموسمية) S (Seasonality): هي التي تمثل التغيرات المنظمة القصيرة الأجل والتي تحدث خلال الفترة الزمنية بصورة منتظمة ويزيد أمدها عن السنة[3]، بحيث تحدث في تواريخ معلومة من كل سنة، و لا تحيد عنها بحيث يكون لها نفس الاتجاه[4].

1-3.المركبة الدورات الاقتصادية C (Business Cycles): تظهر هذه التغيرات بصورة منتظمة ولفترات زمنية أكثر من سنة، أي يتم مناقشتها في الأجل الطويل، وتتمثل حركة قيم الظاهرة بالارتفاع إلى القمة والانخفاض إلى القاع وهكذا. وتقترن تلك التغيرات بالدورات التجارية وتقلبات الأسعار[5].

4. المركبة العشوائية I (Irregular component): وهي تعتبر تلك التذبذبات غير المنتظمة، تتمثل في التغيرات التي لا يمكن ضبطها أو التي لا توجد لها علاقة بعنصر الزمن، وهي ناتجة عن عوامل غير منتظرة

[1] نصيب رجم، الإحصاء التطبيقي، دار العلوم للنشر والتوزيع، عنابة، 2007، ص39.

[2] كمال سلطان محمد سالم، الإحصاء الاحتمالي، الطبعة1، الدار الجامعية، الابراهمية،2004، ص224.

[3] هدى محمد صالح باعشن، التنبؤ باتجاهات اعداد المقبولين في كلية العلوم الادارية بجامعة عدن باستخدام منهجية (Box – Jenkins)، قسم الاحصاء و المعلوماتية،2014، ص135.

[4] عدالة العجال، استخدام العمليات العشوائية و نماذج الشبكات العصبية في التنبؤ الاقتصادي، ودورها في دراسة الأفاق المستقبلية للواقع التقني والتسويقي للمؤسسة الصناعية بالجزائر، جامعة وهران، الجزائر، 2011/2010، ص21.

[5] سعيد عجيل شهاب، الإحصاء الاقتصادي، الطبعة الأولى، جامعة نوروز، دار الأكاديميون لنشر والتوزيع، عمان - الأردن،2018، ص312.

(انخفاض إنتاج مادة معينة عند تعرض الألة لعطب أو خلال الإضرابات أو الزلازل ... إلخ)، في هذه الحالة تكون المركبة العشوائية ناتجة عن عوامل غير هامة ومستقلة ونرمز لها بالرمز:I[1].

المطلب الثاني: السيرورة المستقرة.

قبل الشروع في دراسة الاتجاه الأساسي نحو الزيادة أو النقصان لابد من التأكد من وجود اتجاه عام في السلسلة الزمنية، وحسب طبيعة نمو السلسلة يمكننا أن نميز بين سلاسل زمنية مستقرة وسلاسل زمنية غير مستقرة[2].

1- خصائص السيرورة المستقرة :

إن الفكرة الأساسية في دراسة السلسلة الزمنية هي الإستقرارية هو إن السلوك الاحتمالي للسلسلة لا يتغير خلال الزمن أي أن التغيرات في الفترات الزمنية المختلفة تتجه إلى نفس المستوى من التغيرات أو أن التباينات تكون ثابتة مع مرور الزمن وتكون السلسلة الزمنية مستقرة تماما إذا كان التوزيع الاحتمالي المشترك للمتغيرات والمتغيرات متماثلة لكل ثابت حقيقي وثابت صحيح موجب[3].

تعتبر السلسلة الزمنية مستقرة إذا توفرت فيها الخصائص التالية[4]:

- ثبات متوسط القيم عبر الزمن $\mathrm{E}(Y_t) = \mu$

- ثبات التباين عبر الزمن $\mathrm{var}\,(y_t) = \mathrm{E}(y_t - \mu)^2 = \delta^2$

- أن يكون التغاير بين أي قيمتين لنفس المتغير معتمدا على الفجوة الزمنية بين قيمتين وليس على القيم الفعلية للزمن ويحسب التغاير كما يلي:

[1] بن أحمد أحمد، النمذجة القياسية للاستهلاك الوطني للطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة (10:1988- 03:2007)، مذكرة نيل شهادة الماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، فرع الاقتصاد الكمي، جامعة الجزائر، 2008/2007، ص71.

[2] عبد العزيز شرابي، طرق إحصاء للتوقع الاقتصادي، دوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2000، ص30.

[3] علي ناصر حسين، استخدام السلاسل الزمنة للمدة (2006-2016) للتنبؤ بكمية الأمطار في العراق، مجلة العلوم الاقتصادية، قسم الاحصاء، كلية الادارة و الاحصاء، جامعة البصرة، العراق، ص105.

[4] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيقي، الدار القياسية، جامعة الإسكندرية، مصر، 2005، ص647.

$$cov(y_t, y_{t-1}) = [(y_t - \mu)(y_{t+k} - \mu)]$$

2- اختبارات تحديد طبيعة السلسلة الزمنية.

2-1. اختبار دالة الارتباط الذاتي Auto Regression Function Test :

إن الكثير من يرى أن الارتباط هو نفسه السببية والانحدار، ولكن لكل مفهومه، فعلى عكس السببية فالارتباط يعني به تماشي وترافد قيم متغير ما مع قيم متغير أخر في نفس الاتجاه الطردي أو العكسي وبذلك يصحب تغير احدهما تغير العنصر الأخر[1].

أحد الافتراضات الكلاسيكية لطريقة المربعات الصغرى العادية هو استقلال القيم المقدرة للبواقي (أو الأخطاء العشوائية) عن بعضها البعض، بمعنى عدم وجود ارتباط بين قيمة الخطأ في فتر زمنية ، والأخطاء في فترة زمنية سابقة لها أو ...الخ.

فإذا تم إسقاط هذا الافتراض، فإن ذلك يدل على وجود ما يسمى بالارتباط الذاتي Autoncorrelation أي الارتباط بين قيم نفس المتغير أي حدوث خطأ في فترة زمنية مما يؤثر في الأخطاء الخاصة بالفترات التالية[2]، حيث تمثل دالة الارتباط الذاتي عند الفجوة k كما يلي:

$$\hat{\rho}(k)_k = \frac{\sum_{t=k+1}^{T}(Y_t-\bar{Y})(Y_{t-k}-\bar{Y})}{\sum_{i=1}^{T}(Y_t-\bar{Y})^2} \qquad ,t = 1,2,3,...,T$$

ويمكن حساب الصيغة من بيانات عينة على النحو التالي:

$$\rho(k) = \frac{y(k)}{y(0)}$$

$$\hat{y}(\rho) = \frac{\sum(Y_t-\bar{Y})(Y_{t+k}-\bar{Y})}{T-k} \qquad \text{حيث:}$$

$$\hat{y}(0) = \frac{\sum(Y_t-\bar{Y})^2}{T} \qquad \text{و}$$

حيث T تمثل حجم العينة وk طول الفجوة الزمنية، وتتراوح قيمة معامل الارتباط الذاتي $\rho(k)$ بين -1و +1.

[1] علي لزعر، الإحصاء وتوفيق المنحنيات، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر، 2000، ص97.

[2] حسام علي داود، خالد محمد السواعي، الاقتصاد القياسي بين النظرية و التطبيق بإستخدام برنامج Eviews 7، ص305.

نقول إذن عن السلسلة أنها مستقرة إذا كان معامل الارتباط الذاتي يساوي الصفر أو قريب منه لأي فجوة أكبر من الصفر، أي أنه في هذه الحالة يجب أن تنخفض الارتباطات الذاتية بسرعة كلما ارتفع k[1].

2-2. اختبار معنوية معاملات الارتباط الذاتي:

لإجراء اختبار مشترك لمعنوية معاملات الارتباط الذاتي كمجموعة تستخدم إحصائية والتي تقدم بواسطة إحصائية Box pierce ، حيث[2]:

$$Q^* = \mathrm{T}\sum_{k=1}^{K}\hat{\rho}^2(k)$$

حيثT: حجم العينة

K: عدد الفجوات

وفي حالة العينات الكبير تصبح Q لها توزيع كاي تربيع بدجات حرية k عند مستوي معنوية معين.

هناك أيضا إحصائية أخرى بديلة تستخدم في إجراء نفس الاختبار السابق وتسمى: Ljung-Box وتعرف كما يلي:

$$Q^* = \mathrm{T}(\mathrm{T}+2)\sum_{k=1}^{K}\frac{\hat{\rho}^2(k)}{T-k}$$

وهذه الإحصائية تعطي نتائج أفضل من في حال العينات صغيرة الحجم مع كونها تصلح للعينات كبيرة الحجم.

2-3. اختبارات التوزيع الطبيعي(Les tests de Normalite) :

إن اختبار التوزيع الطبيعي تتم انطلاقا من قيمة معامل التناظر ومعامل التفلطح على الترتيب[3]:

[1] شيخي محمد، طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات،الطبعة الأولى، جامعة ورقلة، الجزائر، 2011، ص204.

[2] حضري خولة، استخدام السلاسل الزمنية من خلال منهجية بوكس جنكينز في اتخاذ القرار الإنتاجي دراسة حالة مطاحن رياض سطيف – وحدة تقرت- في الفترة (2008-2013) ، مذكرة لنيل شهادة ماجستير في علوم التسيير، تخصص: الأساليب الكمية في التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، 2014/2013، ص44.

[3] شيخي محمد، مرجع سابق ، ص219.

- معامل التناظر **Skewnes** يكتب كما يلي :

$$S=\frac{\left[\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(Y_t-m)^3\right]^2}{\left[\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(Y_t-m)^2\right]^3}=\frac{\mu_3^2}{\mu_2^3}=\beta_1$$

- معامل التفلطح Kurtosis فهو:

$$K=\frac{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(Y_t-m)^4}{\left[\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(Y_t-m)^2\right]^2}=\frac{\mu_4}{\mu_2^2}=\beta_2$$

حيث m المتوسط الحسابي للسلسلة الزمنية المستقرة. إذا كان التوزيع طبيعيا وعدد المشاهدات كبيرا $n>30$، فإن:

$$\beta_1^{1/2}\sim N\left(0,\sqrt{\frac{6}{T}}\right)$$

$$\beta_2\sim N\left(3,\sqrt{\frac{24}{T}}\right)$$

كما أشرنا سابقا، فاختبار جارك وبيرا يجمع بين المعاملين السابقين ، فإذا كانت $\beta_1^{1/2}$, β_2 تتبغان التوزيع الطبيعي، فإن القيمة S تتبع توزيع بدرجات حرية 2 حيث $JB=\frac{T}{6}\beta_1+\frac{T}{6}(\beta_2\text{-}3)^2\sim x_\alpha^2(2)$

يتم إذن اختبار الفرضية التالية:

$$H_0:\beta_1^{1/2}=\beta_2\text{-}3=0$$

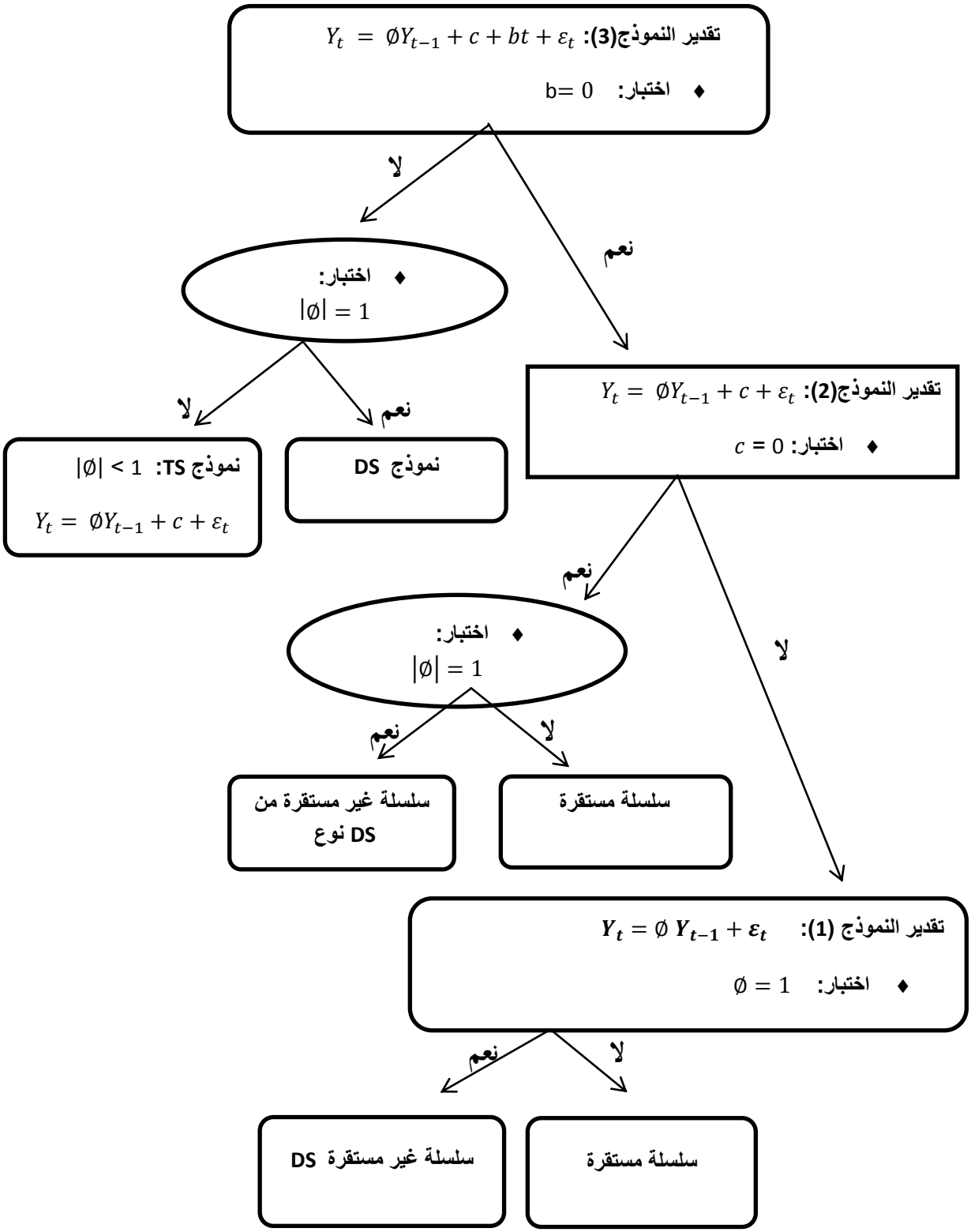
إذا كانت $JB>x_\alpha^2(2)$ فإننا نرفض فرضية التوزيع الطبيعي للسلسلة بنسبة معنوية α.

المطلب الثالث: اختبار جذر الوحدة للاستقرار.The Unit Root Test of Stationarity

جاء هذا الاختبار لتدعيم دالة الارتباط الذاتي الكلية في تحديد طبيعة عدم إستقرارية السلسلة الزمنية ومحاولة اختيار الطريقة الأنسب لإزالة عدم الإستقرارية سواء عن طريق إبعاد مركبة الاتجاه العام (detrending) أو عن طريق الفروق(differencing). تسمح هذه العملية الأخيرة بتفادي مشكل التقدير المزيف ومنه المحافظة على خصائص الاختبارات الاحصائية بحكم أن السلاسل الزمنية غير المستقرة تشوه خصائص الاختبارات التقليدية المعروفة كما تفقد توزيعاتها[1].

[1] مولود شحمان، السلاسل الزمنية و تقنيات التنبؤ القصير المدى، طبعة ثالثة، الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية، 2010، ص207.

الشكل رقم(2): منهجية مبسطة لاختبارات الجذر الوحدوي.



المصدر: شيخي محمد، مرجع سبق ذكره، ص211.

أولا: أنواع النماذج غير المستقرة:

قبل التطرق إلى اختبار ديكي فولر لدراسة الإستقرارية يجب التعرف على نوع السلسلة الغير مستقرة

هناك نوعين من النماذج غير المستقرة[1]:

1- نماذج TS(Trend Stationary) : هذه النماذج غير مستقرة، وتظهر عدم إستقرارية

تحديديه (deterministe)، الطريقة الصحيحة لوضع سلسلة TS هي تقدير، عادةً بواسطة المربعات الصغرى العادية (OLS)، التعبير عن الاتجاه وإزالته[2] وتأخذ الشكل:

$$Y_t = f(t) + \varepsilon_t$$

حيث : $f(t)$ دالة كثير حدود للزمن، و ε_t تشويش أبيض، وأكثر هذه النماذج انتشارا يأخذ شكا كثير الحدود من الدرجة (1)، ويكتب من الشكل:

هذا النموذج غير مستقر، لأن وسطه $E(Y_t)$ مرتبط بالزمن، لكننا نجعله مستقرا بتقدير المعالم $\hat{a}_1, \hat{a}_0$ بطريقة المربعات الصغرى، وطرح المقدار $\hat{a}_0 + \hat{a}_1 t$ من Y_t، أي:

$$Y_t - \hat{a}_0 + \hat{a}_1$$

2- نماذج DS (Difference Stationary): هذا النموذج أيضا غير مستقر وتُظهر إستقرارية عشوائية (Sto chastique)، وتأخذ الشكل :

$$Y_t = Y_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$$

التي يمكن أن تكون ثابتة عن طريق استخدام الفروقات أي[3]:

$$(1-B)^d Y_t = \beta + \varepsilon_t$$

[1] خاليدة دلهوم ، أساليب التنبؤ بالمبيعات دراسة حالة، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في العلوم التجارية، تخصص تسويق، جامعة الحاج لخضر- باتنة، 2009/2008، ص231.

[2] Boumediène Mohamed Rachid, Benramdane Anissa, La prévision des crédits bancaires en appliquant la méthodologie de Box&Jenkins, Roa lktissadia, Université de TLEMCEN, 2014, p5.

[3] Régis Bourbonnais Econométrie , $9^{e}édition$, Dunod , paris,2015, p245.

وغالبا تُستعمل الفروق من الدرجة الأولى في النماذج (d=1)، وتكتب من الشكل[1]:

$$(1\text{-B})Y_t = \beta + \varepsilon_t$$

ثانيا: اختبار ديكي–فول المطور: Augmented Dickey-Fuller (ADF) test.

يعتمد هذا الاختبار على ثلاثة عناصر (صيغة النموذج المستخدم، حجم العينة، مستوى العينة) للتأكد من مدى إستقرارية السلاسل الزمنية، ويستخدم هذا الاختبار ثلاثة صيغ وهي[2]:

أ- الصيغة الأولى:

$$\nabla Y_t = \lambda Y_{t-1} - \sum_{j=2}^{P} \emptyset \nabla Y_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

ويلاحظ في الصيغة بعدم احتوائها على حد ثابت و اتجاه عام، وتتمثل الفروض في هذه الحالة بما يأتي:

فرضية العدم أو أي السلسلة غير ساكنة، مقابل الفرضية البديلة $H_1 = \delta < 1$ أي السلسلة ساكنة، ومن ثم يتم حساب صيغة تاو(τ) ديكي فولر المطور وفقاً للصيغة : $\tau_\lambda^* = \frac{\hat{\lambda}}{S_{\hat{\lambda}}}$

ب- الصيغة الثانية:

$$\nabla Y_t = \lambda Y_{t-1} - \sum_{j=2}^{P} \emptyset \nabla Y_{t-j+1} + c + \varepsilon_t$$

هذه الصيغة تحتوي على حد ثابت، وتكون اختبار الفروض كما يأتي:

فرض العدم (عدم سكون السلسلة) $H_0: \delta = 1 \quad \lambda = 0 \quad \alpha = 0$

الفرض البديلة (سكون السلسلة) $H_1: \delta < 1 < 0 \quad \alpha \neq 0$

ويتم حساب تاو(τ) للمعلمة باستعمال الصيغة الأتية: $\tau_\alpha^* = \frac{\hat{\alpha}}{S_{\hat{\alpha}}}$

[1] خاليدة دلهوم، نفس المرجع ، ص231.

[2] سلطان جاسم سلطان وأخرون، قياس وتحليل اثر القطاع السياحي في النمو الاقتصادي اسبانيا واليونان انموذجاً، مجلة الإدارة و الاقتصاد، المجلد الرابع، العدد السادس عشر،ص163.

ج- الصيغة الثالثة: وتتضمن هذه الصيغة حدا ثابتا واتجاها عاماً، وهي كالآتي:

$$\nabla Y_t = \lambda Y_{t-1} - \sum_{j=2}^{P} \emptyset \nabla Y_{t-j+1} + c + bt + \varepsilon_t$$

وباختبار الفروض لهذه الصيغة وتكون كالآتي:

فرضية العدم: (عدم سكون السلسلة) $H_0: \delta = 1، \alpha = 1 ، \beta = 0 ، \lambda = 0$

الفرضية البديلة: (السلسلة ساكنة) $H_1: \delta < 1، \alpha \neq 1 ، \beta \neq 0 ، \lambda < 0$

ومن ثم يتم حساب القيم المحسوبة لتاو (τ)للمعلمات المختلفة على النحو الأتي:

$$\tau_{\alpha}^{*} = \frac{\widehat{\alpha}}{S_{\widehat{\alpha}}} \quad \tau_{\lambda}^{*} = \frac{\widehat{\lambda}}{S_{\widehat{\lambda}}} \quad \tau_{\beta}^{*} = \frac{\widehat{\beta}}{S_{\widehat{\beta}}}$$

المبحث الثاني: منهجية بوكس جنكينز باستخدام نماذج ARMA.

اقترحا بوكس جنكينز منهجية للتنبؤ تعتمد على نماذج ARMA، ولقد أحدثت هذه الطريقة ثورة في الاقتصاد القياسي وظهرت كنتيجة للانتقادات التي وجهت إلى التقنيات الكلاسيكية مثل التمهيد الأسي، المتوسطات المتحركة، المتوسطات المتحركة المرجحة...إلخ.

المطلب الأول: نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة والنماذج المختلطة.

أولا: نماذج الانحدار الذاتي (AR): Autoregressive models .

تكون الملاحظة الحالية Y_t معممة بواسطة متوسط الترجيح للملاحظات الماضية إلى فترة التأخير من المرتبة P، مع الأخذ بعين الاعتبار حد الخطأ العشوائية في الفترة الحالية، ونسمي ذلك بالنموذج الارتباط الذاتي للسلسلة الزمنية Y_t ذو المرتبة P، AR(P) أي[1]:

$$Y_t = \emptyset_1 Y_{t-1} + \emptyset_2 Y_{t-2} + \ldots\ldots + \emptyset_P Y_{t-P} + \delta + \varepsilon_t \ldots.(1)$$

إذا كانت السيرورة AR(P) أعلاه مستقرة، فإن وسطها الممثل ب μ، يجب أن لا يكون متغير بالنسبة للزمن أي:

$$E(Y_t) = E(Y_{t-1}) = \ldots.. = E(Y_{t-P}) = \mu$$

لينتج لدينا:

$$\mathrm{E}(Y_t) = \emptyset_1 E(Y_{t-1}) + \emptyset_2 \mathrm{E}(Y_{t-2}) + \ldots.. + \emptyset_P E(Y_{t-P}) + \delta + E(\varepsilon_t)$$

$$\mu = \emptyset_1 \mu + \emptyset_2 \mu + \ldots\ldots + \emptyset_P \mu + \delta$$

$$\mu = \frac{\delta}{\left[1 - \sum_{j=1}^{P} \emptyset_j\right]} \ldots\ldots (2)$$

إن العبارة (2) وخاصة بواسطة السيرورة AR(P) تعطي لنا أيضا شرط الاستقرار. فإذا كان μ منتهيا فمن الضروري أن تكون:

[1] تومي صالح، مدخل لنظرية القياس الاقتصادي، دراسة نظرية مدعمة بأمثلة و تمارين، الجزء الثاني، الديوان المطبوعات الجامعية، معهد العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 1999، ص167.

$$\sum_{j=1}^{P} \emptyset_j < 1 \ldots\ldots (3)$$

إن شرط العبارة (3) ضروري، لكنه غير كافي لضمان حالة الاستقرار حيث هناك شروط أخرى يجب أن تتحقق من أجل أن يكون AR(P) مستقرا.

ثانيا: نماذج المتوسط المتحرك (MA): Moving Average Models .

السلسلة الزمنية التي يمكن أن نحصل على قيمتها في الزمن (t) من خلال الأخطاء العشوائية في الفترة الحالية ε_t والفترات السابقة ($\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \ldots\ldots\ldots$). وأن النموذج الناتج من هذه العملية يسمى نموذج المتوسطات المتحركة MA(q) عن قيمة السلسلة الحالية t بدلالة القيمة الحالية للأخطاء ε_t والأخطاء السابقة $\varepsilon_{t-q}, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots, \varepsilon_{-2}, \varepsilon_{t-1}$ وقيم المعلمات وأن الصيغة الرياضية لهذا النموذج من الرتبة (q) والذي يرمز له بالرمز MA(q) هي[1]:

$$Y_t = \delta + \varepsilon_t - \theta\, \varepsilon_{t-1} - \theta\varepsilon_{t-2} - \ldots\ldots\ldots - \theta\varepsilon_{t-q} \ldots\ldots\ldots$$

حيث أن: $\theta_{1,2}, \ldots\ldots\ldots\ldots, q$: معلمات نموذج المتوسطات المتحركة، δ : ثابت

$\varepsilon_{t-q}, \ldots\ldots\ldots\ldots, \varepsilon_{t-2}, \varepsilon_t$: تمثل الأخطاء العشوائية(متغيرات عشوائية) ، q: عدد قيم الأخطاء العشوائية السابقة المستخدمة في النموذج.

ثالثا: نماذج السيرورات المختلطة ARMA(p,q):

نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات **Autoregressive Moving Average Models** هناك سيرورات عشوائية لا يمكن نمذجتها[2] (ARMA(p.q) ويرمز لها بالرمز:q,pالمتحركة من الدرجة (على أنها مجرد متوسط متحرك أو انحدار ذاتي فقط، وذلك لاحتوائها على خصائص النوعين المتحدث عنهما

[1] أبو ذر يوسف علي أحمد، عادل موسى يونس، استخدام السلاسل الزمنية لتنبؤ بإنتاجية الصمغ العربي في سوق المحاصيل الأبيض للفترة (1960-2012)، قسم الاحصاء التطبيقي، جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا، مجلة البحث العلمي للعلوم و الآداب – العدد الخامس عشر، ص ص220،219.

[2] عدنان ماجد عبد الرحمان البري، طرق الإحصاء، جزء1، جامعة السعودية، 2002، ص26.

على الترتيب، ونكتبها q و pأعلاه، هو سيرورات الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك المختلطة من المرتبتين أي أن: ARMA(p,q)[1] على الشكل (

$$Y_t = \emptyset_1 Y_{t-1} + \cdots + \emptyset_p Y_{t-p} + \delta + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} \ldots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \qquad (4)$$

ولنفرض أن السيرورة ARMA(p,q) مستقرة، بحيث أن وسطها يكون ثابتا عبر الزمن وتعطي النتيجة:

$$\boldsymbol{\mu = \delta /[1 - \sum_{j=1}^{p} \emptyset_j]}$$

كما أن الشرط الضروري لاستقرار السيرورة ARMA(P,q) هو $\sum_{j=1}^{p} \emptyset_j < 1$

رابعا: سيرورات الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة المتكاملة:

Autoregressive Integrated Moverage Models.

معظم السلاسل الزمنية الفعلية التي تنشأ في التطبيقات العملية في معظم مجالات المعرفة غير ساكنة ومن ثم يجب أخذ فروق السلسلة المتتالية لتسكين السلاسل. وسنفرض أن d هو الحد الأدنى للفروق التي يجب أن تأخذ لتسكين السلاسل. ويطلق على النماذج التي تصف مثل هذه العمليات بنماذج ARIMA(p,d,q).

إذا أمكن التعبير عنها على الصورة[2]:

$$\emptyset(B)\Delta^d y_t = \theta(B)\varepsilon_t$$

حيث:

$$\emptyset(B) = 1 - \emptyset_1 - \emptyset_2 B^2 - \cdots - \emptyset_p B^p$$

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 - \theta_2 B^2 - \cdots - \theta_q B^q$$

$$\Delta^d = (1 - B)^d$$

[1] تومي صالح، مرجع سابق، ص171.

[2] سمير مصطفى شعراوي، مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية، الطبعة الأولى، كلية العلوم، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبد العزيز، المملكة العربية السعودية، 2005، ص243.

وتكتب هذه العمليات اختصارا كالتالي:

$$y_t \sim \text{ARIMA(p,d,q)}$$

وعادة يرمز لسلسلة المحولة $_t$ Δ^d بالرمز z_t أي تكتب:

$$\emptyset(B)z_t = \theta(B)\varepsilon_t$$

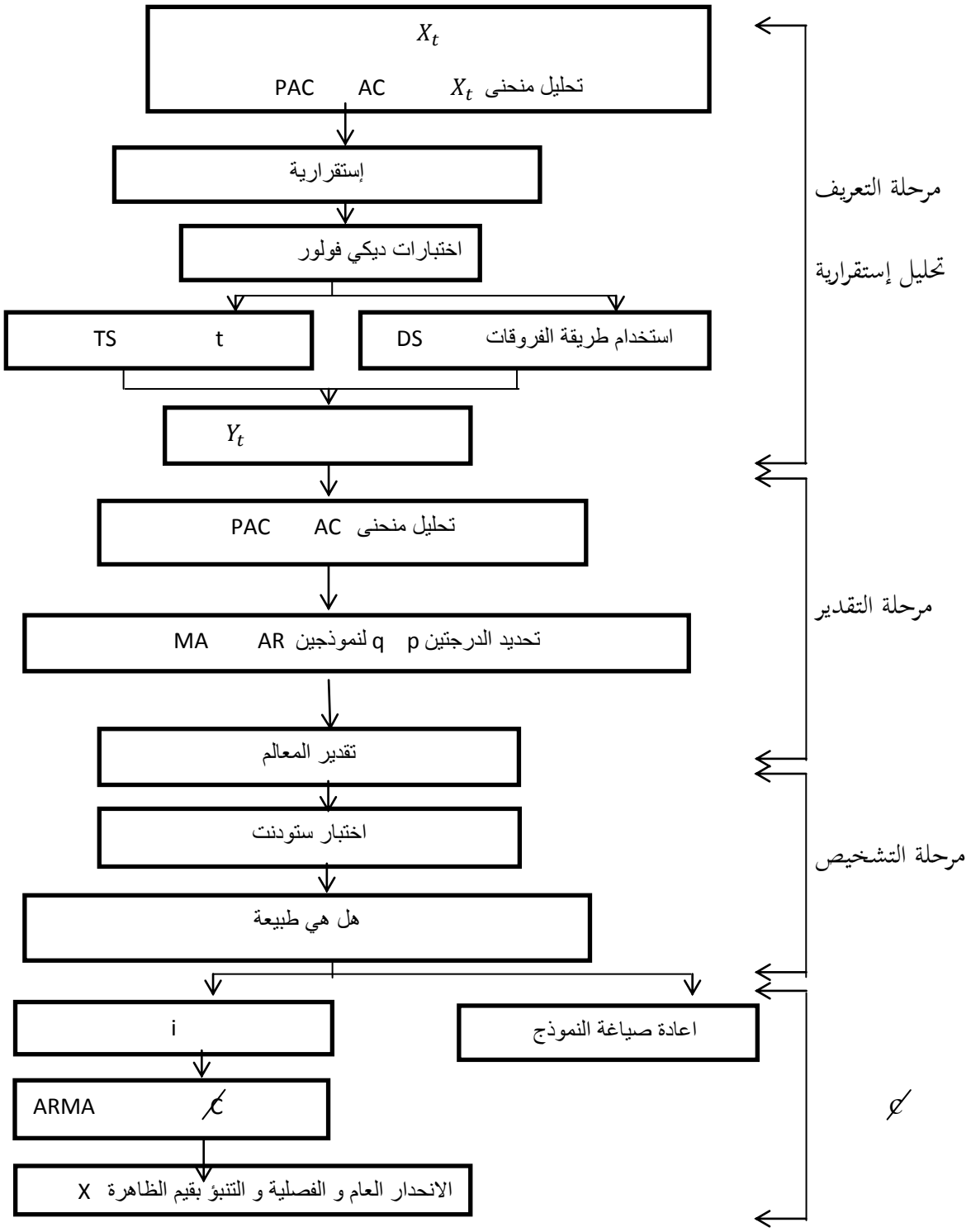
حيث $z_t \sim$ARIMA(p,d,q) وهي عملية ARMA ساكنة.

المطلب الثاني: مراحل بناء نماذج بوكس – جنكينز Box- Jenkins.

إن منهجية Box وJENKINS تتمثل في الانتقال إلى ثلاث مراحل، التحديد والتقدير والاختبار، عن طريق تكرار الخطوتين الأوليين حتى يتم الحصول على نموذج صحيح[1]، اختيار النموذج الأنسب يتطلب المرور بأربعة مراحل يمكن تلخيصها كما يلي:

[1] Michel Terraza, prévision a court terme des séries temporelles économiqes. L'estimation des modèles ARMA par l'algorithme de la plus grande pente Journal de la société statistique de Paris, tome 122, n^{0}3 (1981), p144.

الشكل رقم(3): عرض طريقة بوكس جنكيز.



المصدر: عمار زهير، حافظ أمين بوزيدي، مداخلة بعنوان: ترجمة نموذجية لتطبيق منهجية بوكس –جنكينز (Box-Jenkins) في التنبؤ على إنتاج السميد –حالة مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير، جامعة الطاهر مولاي سعيدة، ص3.

1-مرحلة التعرف (التشخيص) Identification:

تعتبر هذه المرحلة من أهم المراحل لأن من خلالها يتم التعرف على النموذج الأكثر توافقا مع السلسلة الزمنية وذلك من خلال دراسة بدلة الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي، والتي تسمح بتحديد النماذج الملائمة ولكن الأهم في هذه التأكد من إستقرارية السلسلة الزمنية والتخلص من مركبة الاتجاه العام والمركبة الفصلية وذلك بتطبيق طريقة الفروقات[1]:

- طريقة الفروقات من الدرجة الأولى وذلك بتطبيق المعادلة:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} \leftrightarrow \Delta Y_t = (1 - L)Y_t$$

أي: تصبح هي ΔY_t السلسلة المستقرة.

وفي حالة السلسلةΔY_t غير مستقرة نواصل في تطبيق طريقة الفروقات إلى غاية الوصول إلى السلسلة مستقرة حيث أن:

$$\Delta^d Y_t = (1 - L)^d Y_t$$

2-مرحلة التقدير (Estimation):

إذا افترضنا أن الدراسة للسلسلة الأصلية $(X_t \dots\dots\dots X_n)$ تقودنا إلى سلسلة الفروق $W= (W_1 \dots\dots\dots W_n)$ نعتبر أنها نتجت من النموذج ARMA(p , q)

$$W_t = C + \Phi_1 W_{t-1} + \cdots \dots\dots \Phi_P W_{p-1} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \cdots \dots - \theta_q \varepsilon_{q-1}$$

حيث أن C : يمثل قيمة ثابتة مرتبطة بالوسط الحسابي لW_t كما يلي:

$$C= (1 - \theta_1 - \cdots \dots \theta_q)\mu$$

نفرض أن يتبع قانون التوزيع الطبيعي $N(0,\sigma^2)$.

الهدف من هذا هو تقدير المعالم $\theta = (\theta_1 ,\dots\dots\dots\theta_q)$ ، $\Phi= (\Phi_1,\dots\dots\dots\Phi_p)$ و μ، σ^2

[1] بن أحمد أحمد، مرجع سابق، ص88.

باستعمال المعقولية العظمى (Maximum de vraiemblance) المعرفة والتي تعتمد على مبدأ تصغير مجموعة مربعات البواقي حيث أننا سنختار شعار المعالم الذاتي يضمن لنا هذا التصغير أي:

$$\text{Min } s(\Phi,\theta) = \sum_{t-1}^{T} e_t^2$$

ملاحظة: توجد عدة طرق أخرى لتقدير المعالم p,d,q وذلك حسب طبيعة النموذج[1].

3-مرحلة الفحص والتدقيق Diagnostic:

- **اختبار معنوية المعالم:**

بعد تقدير معالم النموذج يجب التأكد أنها معالم معرفة ولا يمكنها أن تنعدم وذلك باستخدام اختبار ستودنت.

$$\begin{cases} H_0: \emptyset_p = 0 \\ H_1: \emptyset_p \neq 0 \end{cases}$$

$\emptyset_p$ العملية المقدرة من أجل التأخر، وتعطى إحصائية الاختبار كما يلي:

$$T_c = \frac{|\emptyset_p|}{\text{var}(\emptyset_p)^{\frac{1}{2}}}$$

مع العلم أن $\emptyset_p$ مقدرة عند مستوى معنوية 5%.

وتقبل الفرضية القائلة بأن النموذج ARMA(p-1.q) إذا كان $(T_c < 1.96)$.

ونقبل النموذج ARMA(p.q) في الحالة الأخرى $(T_c > 1.96)$.

[1] بوزيدي حافظ أمين، استخدام منهجية بوكس جنكينز للتنبؤ بحجم الطلب على منتوجات الصناعات الغذائية في الجزائر (السميد نموذجا)، مذكرة نيل شهادة ماجيستير في علوم التسيير، تخصص الأساليب الكمية في التسيير، جامعة محمد خيضر- بسكرة، 2014/2013، ص81.

- **اختبار المعنوية الكلية لنموذج:**

نقوم باختبار الفرضيات التالية:

$$H_0: \delta = \theta_1 = \theta_2 = \cdots = \theta_q = \varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_q = 0$$
$$H_1: \exists \neq 0$$

$$F_c = \frac{R^2/(p+q)}{(1-R^2)/(T-p-q)} \rightarrow F_a[(p+q)(T-p-q)]$$

إذا كان، فإننا نقبل ، ومنه ليس للنموذج ARMA معنوية إحصائية عند معنوية ، ونقبل في حالة العكس.

- **اختبار البواقي:**

يتم اختبار استقلالية بواقي التقدير إما عن طريق إحصائية داربن واتسون (D-W)، وإما عن طريق التمثيل البياني لمعاملات الارتباط الذاتي لسلسلة البواقي.

ففي السلسلة الزمنية يتم الأخذ بعين الاعتبار عادة دالة الارتباط الذاتي لسلسلة البواقي، فإذا كانت معاملات الارتباط الذاتي لسلسلة البواقي تقع كلها أو معظمها داخل مجال الثقة:

$$\left[\frac{-1.96}{\sqrt{T}} \cdot \frac{+1.96}{\sqrt{T}}\right]$$

فيمكن القول أن معاملات الارتباط الذاتي لا تختلف عن الصفر (0)، أي أن سلسلة البواقي مستقرة[1].

[1] عمار زهير ، مداخلة بعنوان: تجربة نموذجية لتطبيق منهجية بوكس- جنكينز (Box- Jenkins) في التنبؤ على إنتاج السميد – حالة مؤسسة مطاحن بالمسيلة، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير، جامعة الطاهر مولاي سعيدة، ص5.

-معايير التفضيل بين النماذج المرشحة.

من بين معايير اختيار النموذج الملائم لدينا[1]:

أ-معيار AKAIKE (1969).

قد الأكثر استعمالا، ويعطى بالعلاقة التالية:

$$AIC_{(p,q)} = \mathrm{Ln}(\hat{\sigma}^2) + 2\left(\frac{p+q}{T}\right)$$

وبسبب إعطائه وزن أكبر للنماذج المستعملة لأكبر عدد من المشاهدات عدل كما يلي:

$$\mathrm{N}AIC_{(p,q)} = \frac{AIC_{(p,q)}}{T}$$

وهنا يكون الاختبار على أساس أصغر قيمة للمعيار، أي نفضل النموذج يحقق أصغر AIC أو NAIC.

ب-معيار Schwarz (1979) (Bayesian Information):

رغبة في تحقيق خصائص تقاربية، اقترحها Schwarz (1979) التعديل التالي:

$$\mathrm{BIC} = \mathrm{Ln}(\hat{\sigma}^2) + \left(\frac{p+q}{T}\right).LnT$$

يكون أساس اختبار النموذج إذن على أساس أصغر قيمة لهذا المعيار.

4-مرحلة التنبؤ Forecasting :

إن الهدف من التنبؤ هو استعمال النموذج الحالي والمقدر في فترة زمنية معطاة، من أجل تقدير القيم المستقبلية كسلسلة زمنية تبعا لأصغر خطأ ممكن، لذا نعتبر التنبؤ ذا أصغر متوسط لمربع خطأ التنبؤ متغيرا عشوائيا، نقوم بتصغير قيمه المتوقعة.

[1] محمد شيخي، ص ص254,253.

إن هذا التنبؤ يتم بعد تقدير معالم النموذج ARMA(p ,d ,q)، والذي يكون قد تجاوز مختلف مراحل الاختبارات السابقة ومحددا بالدرجة p، d وq، حيث تصبح قيمة التنبؤ ثابتة (أي تكون مساوية لمتوسط السلسلة) بعد الفترة q في نماذج المتوسطات المتحركة، ويمكن تلخيص عملية التنبؤ في المراحل التالية[1]:

-كتابة النموذج المقدر $\hat{Y}_t = f(\hat{\emptyset}, \hat{\theta}, Y_t, \hat{\varepsilon}_t)$

- تعويض t ب T+h حيث h= $1,2,\dots.,H$

-تعويض كل القيم المستقلة للمتغيرات الخاص بالظاهرة المدروسة بتنبؤاتها، بينما يتم تعويض الأخطاء المستقلة بالأصفار و الماضية (داخل العينة) بالبواقي، يمكن استعمال النموذج ARIMA المقدرة لحساب التنبؤ $\hat{Y}_{t-k}$ ، حيث: نحسب أولا التنبؤ بفترة واحدة في المستقبل، ثم نستعمل هذه الأخيرة لتنبؤ بالفترة h في المستقبل و لنكتب نموذج

ARMA(p ,d ,q) على الشكل:

$$\Phi(L)(1-L)^d Y_t = \delta + \theta(L)\,\varepsilon_t$$

❖ **اختبارات الدقة التنبؤية:**

أ-الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ Root Mean Square Error {RMSE}

ويمكن إيجاد بالصيغة التالية:

$$\text{RMSE} = \sqrt{\sum_{t=1}^{n} a_t^{\,2} / n}$$

ب-متوسط القيم المطلقة للخطأ Mean Absolute Error {MAE}

ويمكن إيجاد بالصيغة التالية:

$$\text{MAE} = \sum_{t=1}^{n} |a_t| / n$$

[1] شيخي محمد، مرجع سابق، ص ص257،258.

ويستخدم الاختباران (أ) و(ب) لمعرفة القوة التنبؤية للنموذج المستخدم[1].

المطلب الثالث: اختبار مضاعف لاغرانج LM (Lagrange Multiplier):

يستعمل اختبار لاغرانج لمعرفة إذا ما كانت الأخطاء تتبع (ARCH). فقبل تقدير النموذج على أساس أنه (ARCH) يمكننا أولا القيام بهذا الاختبار البسيط الذي يعتمد على تقدير المعادلة قيد الدراسة بطريقة المربعات الصغرى ثم الاحتفاظ بالأخطاء الناتجة عن هذا التقدير للقيام بانحدار مربعاته على ثابت

وعلى مربعاتها للفترات السابقة أي نقوم بتقدير المعادلة الأتية:

$$r^2{}_t = a_0 + a_1 r^2{}_{t-1} + a_2 r^2{}_{t-2} + \ldots\ldots\ldots\ldots + a_p r^2{}_{t-p}$$

حيث r_t عبارة عن Y_t - μ لاختبار نقوم بحساب حاصل ضرب معامل التحديد الناتج عن هذا التقدير بحجم العينة المستعملة أي المقدار TR^2 الذي يكون يتبع مربع كآي من الدرجة (P) $(x^2{}_p)$ تحت فرضية العدم المتمثلة في أن الأخطاء متجانسة conditional (homoscedasticity)، إن القيم الصغيرة ل R^2 تعني أن الاخطاء الفترات السابقة لا تؤثر على الخطأ الحالي وبالتالي لا يوجد اثر ARCH.

أي: أننا نقبل بفرضية العدم، بينما إذا كان TR^2 أكبر من قيمة $x^2{}_p$ المجدولة فهذا يعني أننا نرفض فرضية العدم وبالتالي نقدر النموذج على هذا الأساس[2].

إما الفرضية:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \ldots = \alpha_p = 0$$

ضد الفرضية البديلة

$$H_0: \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \ldots \neq \alpha_p \neq 0$$

بطريقة عملية نمضي على النحو التالي:

[1] عبير حسين علي الجبوري، التنبؤ بأسعار النفط العراقي للعام 2010 باستخدام السلاسل الزمنية، مجلة بابل، العلوم الإنسانية، المجلد18، العدد1،كلية الإدارة و الاقتصاد، جامعة بابل، 2010، ص4.

[2] فراس أحمد محمد، احمد شامار يادكار، مجلة جامعة كركوك للعلوم الادارية و الاقتصادية، المجلد5، العدد2، جامعة بغداد، 2015، ص245-246.

الخطوة01: حساب بواقي نموذج الانحدار (أو نماذج ARMA).

الخطوة 02: حساب ε_t^2 مربعات البواقي.

الخطوة03: الارتباط الذاتي لبواقي على p التأخير.

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

الخطوة04: حساب إحصائية مضاعف لاغرونج.

$LM = nR^2$ مع: n = عدد المشاهدات المستخدمة في حساب الانحدار من الخطوة 3 ، R^2 = معامل تحديد الخطوة 3. إذا كانت $LM > \chi^2(p)$ مع درجات p من الحرية قراءة في الجدول عتبة α ثابت (على العموم 0.05)، يتم رفض H_0. تعتبر العملية مبررة بواسطة نموذج ARCH (p).

هذا الاختبار لأهمية المعاملات من الانحدار على، الذي يسمح بتحديد الرتبة p العملية.

مع العلم أن هذه العملية ARCH الترتيبة3 يبدو كحد أقصى، سيكون النموذج مبررا العملية النوع GARCH (معمم ARCH).

فيمكننا استنتاج أن مواصفات النوع ARCH، نستخدم لهذا الاحصاء Q من Ljung-Box الذي سبق رؤيته[1].

[1] Régis Bourbonnais,Michel Terraza, Analyse des séries temporelles en économie, Universitaires de France, paris, 1998, p249.

المبحث الثالث: نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء GARCH /ARCH.

إن نماذج ARCH وGARCH هي نماذج الهدف منها نمذجة التباين (Variance)، وأكثر استخدامها يكون في نماذج البيانات المالية، لأن الاتجاه الحديث لدى المستثمرين لا ينصب فقط على دراسة التنبؤ بالعوائد المتوقعة من الأسهم في اسواق المال، وإنما يصب الاهتمام أيضا بعنصر عدم التأكد (Uncertainty)، ولدراسة عدم التأكد فنحن بحاجة الى نماذج خاصة تتعامل مع تقلب القيم المالية عبر سلسلة زمنية او نطلق عليه بتباين السلسلة، والنماذج التي تتعامل مع هذا النوع من التباين تنتمي إلى اسرة نماذج ARCH.

المطلب الأول: نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس التباينARCH.

The Autoregressive Conditionally Heteroscedastic Model.

نماذج ARCH – التقلب العشوائي في الثمانينات ، حدثت تطورات في دراسة اللاخطية لسلسلة معينة، وفي نمذجة هذه النماذج. في عام 1982، قدم إنجل Engle فئة نماذج ARCH (الانحدار الذاتي المشروط). تم تقديم هذه النماذج للتغلب على الملاحظة التجريبية[1]، يعبر عن الانحدار الذاتي الذي يتضمن تباينا شرطيا غير متجانس باستعمال معلومات سابقة، يسمى بنموذج ARCH[2].

ليكن لدينا النموذج AR(p): $\emptyset_p\ (\beta)\ X_i = \varepsilon_t$

أو نموذج الانحدار: $Y = Xa + \varepsilon$ حيث: $\varepsilon_t = u_i h_i$ و $u_i \to N(0,1)$

حيث تكتب من الشكل الرياضي التالي:

$$h_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=0}^{p} \alpha_i \varepsilon_{t-1}^2 = \alpha_0 + (\beta)\varepsilon_t^2$$

$$\alpha(\beta) = \alpha_1\beta + \alpha_2\beta^2 + \cdots \ldots + \alpha_p\,\beta^p \quad \text{و} \quad \alpha_i \geq 0 \ \ \forall t \ \text{و} \ \alpha_0 > 0$$

[1]ARTHUR CHARPENTIER , Introduction à la théorie des processus en temps discret Modèles ARIMA et méthode Box & Jenkins, VOLUME 1, UNIVERSITE PARIS, p9.

[2] شيخي محمد، مرجع سابق، ص311.

تسمى h_t^2 بالسيرورة ARCH من الرتبة p وتكتب من الشكل:(p) ARCH [1].

المطلب الثاني: نماذج لانحدار الذاتي العام المشروط بعدم تجانس التباين GARCH.

Generalized Autoregressive Conditionally Heteroscedastic Model.

يدعى أنموذج GARCH فإنه غالبا ما يتطلب الكثير من المعلمات لتصف بدقة عملية عدم التجانس في السلسلة و يتكون هذا الأنموذج من الحد الثابت، وقيم مربعات سلسلة البواقي الفترات السابقة، وقيم التباين للفترات السابقة[2]، قدمه Tim Bolleslev عام (1986)، وهو بمثابة تعميم لنموذج الانحدار المشروط بعدم ثبات التباين (Generalized ARCH) وهو أكثر شمولا من الناحية العملية[3]،هذا النموذج ، ولا سيما نموذج أبسط (1) GARCH،1) ، أصبح يستخدم على نطاق واسع في المالية وحزم البرامج الزمنية للنمذجة والاقتصاد، وتفضل نماذج (1) GARCH،1 على نماذج التقلب العشوائي الأخرى من قبل العديد من الاقتصاديين المستحقين.[4]

حيث تأخذ الشكل الرياضي التالي:

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

وتكتب بالصياغة التالية: GARCH(p,q)

- إذا كان $q = 0$ تصبح $GARCH(p,q) = GARCH(p,0) =$ ARCH(p)

-السيرورة GARCH(p,q) تكافئ السيرورة ARCH(∞)

[1] Régis Bourbonnais,Michel Terraza, p247.

[2] هبة لقمان أمين، صفاء يوسف الصقاوي، استخدام نماذج قسم الإحصاء والمعلوماتية، (ARCH(p، (GARCH(p,q ، لتمثيل البيانات اليومية لمرضى الأطفال، مجلة تنمية الرافدين، ملحق العدد114، المجلد 35،جامعة الموصل، 2013، ص160.

[3] ورد عبد العزيز كوجك، التنبؤ بعوائد المحافظ الاستثمارية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم ثبات التباين/ARCH/ (دراسة تطبيقية على سوق عمان المالي)، مذكرة ماجستير كلية الاقتصاد، قسم التمويل و المصارف، مذكرة ماجستير، جامعة حماه، 2018/2017، ص70.

[4]Brandon Williams ,GARCH(1,1) models, Fakultat fur Mathematik und Informatik Ruprecht-Karls-Universitat Heidelberg, 2011, p3.

-خصائص النموذج GARCH[1]:

$y = X_a + \varepsilon$ مع

$\varepsilon_t = \mu_t \times h_t, \mu_t \to N(0,1)$ و

$$h_t^2 = \hat{\alpha}_0 + \alpha(D)\varepsilon_t^{\ 2} = \beta(D)h_t^2$$

$$h_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i \varepsilon_t^{\ 2} = \sum_{j=1}^{q} \beta_j h_t^2$$

أي التباين الشرطي المتوقع للنموذج يعتمد على التمثيلات السابقة لمربع الخطأ و كذلك التمثيلات السابقة للتباين نفسه[2].

[1] Régis Bourbonnais,Michel Terraza , p255.

[2] فاتح لقوقي، محمد شيخي، استخدام نماذج ARCH لنمذجة تقلبات أسعار الأسهم في سوق المال السعودي، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، العدد 12، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي،، الجزائر،2017، ص175.

خلاصة الفصل:

إن لنماذج السلاسل الزمنية دور أساسي في الاستفادة من دراستنا لماضي الظواهر وعمل تقديرات لها في المستقبل حتي نستعد لمواجهة ما يطرأ عليها من تغيرات. ومما زادا أهميتها هو أن موضوع التنبؤ في الميدان الاقتصادي أخذ قسطا من الدراسة والاهتمام، نظرا لتعقد الحياة الاقتصادية في هذا العصر بالذات.

وعليه تم التركيز على نماذج بوكس جنكينز ونماذج GARCH/ARCH والتي تعتبر من النماذج الهامة في التنبؤ خاصة في الأسواق المالية والتي تتميز بالتذبذبات والتقلبات.

الفصل الثالث:

الجانب التطبيقي

تمهيد:

إن دراسة السلاسل الزمنية تشمل عدة مواضيع من بينها الاستقرارية، ونماذج السلاسل الزمنية إما أن تكون مستقرة أو غير مستقرة، إذا كانت في حالة موازنة إحصائية أي أن خصائصها لا تتأثر بالزمن، تكون السلسلة الزمنية غير مستقرة من الدرجة الأول إذا كانت تتضمن وسط وتباين ثابت عبر الزمن، ويتضمن هذا الفصل تحليل سلسلة زمنية تمثل الأسعار الشهرية لخام برنت في السوق العالمية، بإستخدام نماذج ARIMA (p,d,q) ونماذج ARCH(p) و GARCH (p,q) اللاخطية.

حيث قمنا بتقسيم هذا الفصل إلى:

- ✓ **المبحث الأول: دراسة إستقرارية السلسلةPB.**
- ✓ **المبحث الثاني: النمذجة الخطية ARMA للسلسلة DPB.**
- ✓ **المبحث الثالث: استخدام نماذج ARCH لسلسلة DPB.**

المبحث الأول: دراسة إستقرارية السلسلةPB.

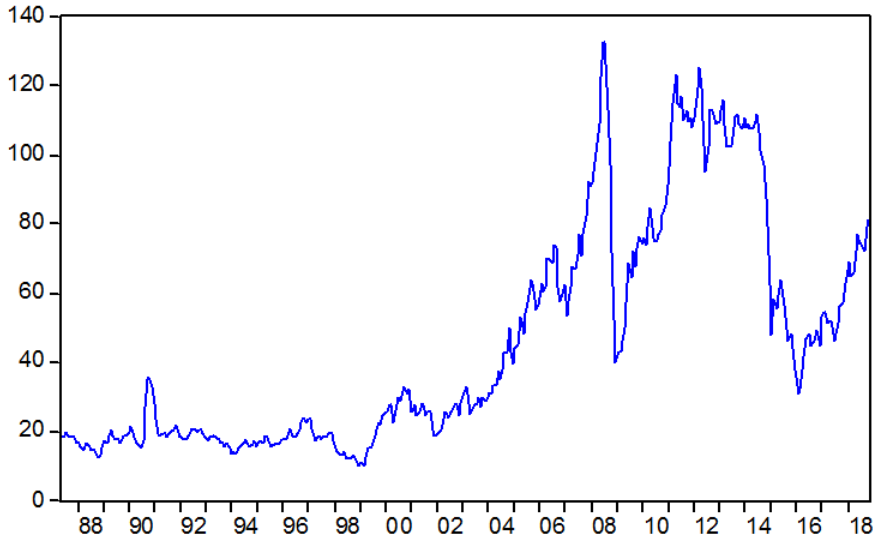
تعتبر دراسة استقرارية السلسلة الزمنية من أهم المراحل في بناء نموذج الملائم لتنبؤ.

المطلب الأول: دراسة وصفية لبيانات السلسلة PB.

في البداية سنحاول تحليل السلسلة الشهرية لسعر نفط برنت، والتي نرمز له ب PB، وذلك باستخدام تحليل وصفي الذي يهدف إلى معرفة التغيرات التي تطرأ على قيم الظاهرة المدروسة خلال الفترة الزمنية المستعملة. حيث تتكون هذه السلسلة من 378 مشاهدة شهرية، ممتدة من ماي 1987 الى مارس 2019 حيث سنقوم بتوظيف 373 مشاهدة لنمذجة النموذج بغرض التنبأ، اما باقي المشاهدات ستستعمل لغرض المقارنة بين القيم الحقيقية والتنبئية لنفس الفترة المتبقية.

والشكل أدناه يبين التغيرات الشهرية لسعر النفط PB.

الشكل04: التمثيل البياني للسلسلة PB.



المصدر: مخرجات ***Eviews***.

من خلال الشكل البياني أعلاه نلاحظ أن القيم التاريخية قد اتخذت اتجاها تصاعديا خلال فترة الدراسة حيث عرف تطورا كبيرا سنة 2008، ثم عرف انخفاضا سنة 2009 ليعاود الارتفاع حتى سنة 2014 ليشهد انخفاضا في السنة الحالية. كما نلاحظ من خلال هذه النتائج أن هناك تذبذب في السلسلة وهو ما يعطينا

فكرة حول عدم تجانس مستويات السلسلة، ومما يؤشر لنا على احتمال وجود المركبات الفصلية ومركبة الاتجاه العام في هذه السلسلة. لذلك سوف نستعين بإختبار تحليل التباين.

- **إختبار تحليل التباين:**

يمكننا هذا الاختبار، الكشف عن مركبات السلسلة بإجراء اختبار تحليل التباين البياني، والذي يعتمد على اختبار فيشر(F).

الجدول02: تحليل التباين لكشف الفصلية والاتجاه العام.

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Lignes	385905,704	30	12863,523	202,36	3,778E-193	1,49
Colonnes	948,24968	11	86,204516	1,35	0,19	1,81
Erreur	20976,6507	330	63,565608	-	-	-
Total	407830,604	371	-	-	-	-

المصدر: مخرجات برنامج Excel .

يكون اختبار الكشف عن الفصلية والاتجاه العام بالفرضية التالية:

$$\left.\begin{array}{l} H_0: \text{لا يوجد تأثير الشهر أو السنة .} \\ H_1: \text{يوجد تأثير الشهر أو السنة .} \end{array}\right\}$$

وانطلاقا من الجدول السابق تحصلنا على:

- تباين المعامل الشهري لدينا: $F_{cal}=1.35 < F_{tab}=1.81$، وبالتالي عدم وجود تأثير الشهر، يعني عدم و جود المركبة الفصلية.
- تباين الفاصل السنوي لدينا: $F_{cal}=202.36 > F_{tab}=1.49$، وبالتالي وجود التأثير السنوي، أي وجود مركبة الاتجاه العام.

المطلب الثاني: دراسة إستقرارية السلسلة PB.

تعتبر دراسة الاستقرارية للسلسلة الزمنية ضرورية من أجل عملية النمذجة فتكون مستقرة إذا تذبذبت حول وسط حسابي ثابت مع تباين ليس له علاقة بالزمن، وللكشف عن استقرارية هذه السلسلة نستعين بالاختبارات الإحصائية المعدة لذلك.

تكون السلسلة مستقرة إذا كانت معاملات دالة الارتباط الذاتي p_k لسلسلة معدومة (تقع داخل مجال الثقة) .

الشكل 05: دالة الارتباط الذاتي و دالة الارتباط الجزئي للسلسلة PB.

Date: 06/04/19 Time: 22:05
Sample: 1987M05 2018M10
Included observations: 378

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.989	0.989	372.36	0.000
		2	0.971	-0.292	732.32	0.000
		3	0.951	-0.019	1078.6	0.000
		4	0.931	0.009	1411.2	0.000
		5	0.912	0.042	1731.1	0.000
		6	0.894	0.012	2039.4	0.000
		7	0.878	0.100	2338.2	0.000
		8	0.865	0.024	2628.9	0.000
		9	0.854	0.030	2912.9	0.000
		10	0.844	0.034	3191.2	0.000
		11	0.834	-0.045	3463.6	0.000
		12	0.823	-0.070	3729.1	0.000
		13	0.810	0.010	3987.3	0.000
		14	0.798	0.072	4238.6	0.000
		15	0.789	0.081	4484.7	0.000
		16	0.779	-0.034	4725.7	0.000
		17	0.771	0.037	4962.5	0.000
		18	0.763	-0.031	5194.9	0.000
		19	0.756	0.009	5423.3	0.000
		20	0.747	-0.038	5647.4	0.000
		21	0.738	0.002	5866.7	0.000
		22	0.728	-0.051	6080.6	0.000
		23	0.716	-0.031	6287.9	0.000
		24	0.704	0.055	6489.0	0.000
		25	0.693	0.030	6684.6	0.000
		26	0.682	-0.072	6874.5	0.000
		27	0.673	0.064	7059.7	0.000
		28	0.664	0.019	7240.7	0.000
		29	0.657	0.028	7418.5	0.000
		30	0.652	0.055	7594.1	0.000
		31	0.647	-0.030	7767.4	0.000
		32	0.642	0.011	7938.8	0.000
		33	0.638	0.051	8108.4	0.000
		34	0.633	-0.081	8275.5	0.000
		35	0.626	-0.006	8439.7	0.000
		36	0.619	-0.023	8600.5	0.000

المصدر: مخرجات *Eviews*.

يتضح لنا من التمثيل البياني أعلاه أن علاقة سلسلة الاسعار خام برنت للقيم السابقة لها علاقة قوية للغاية تبدأ من القيم 0.989 في الفترة الاولى Y_{t-1} وتأخذ تراجع تدريجي لكن بنسب أقل، يمكن القول أن السلسة غير مستقرة. لذلك سنقوم باختبار جذر الوحدة لسلسلة بيانات PB الموضحة في الجدول1 ويتم ذلك باستخدام اختبار ADF.

- **اختبار ديكي فولر الموسع (ADF) لسلسلة PB:**

الجدول 3: اختبار ديكي فولر المطور لسلسلة PB.

النموذج	القيمة المحسوبة t	القيمة الجدولية (5%)
(6)	-2.99	-3.42
(5)	-1.86	-2.86
(4)	-0. 68	-1.94

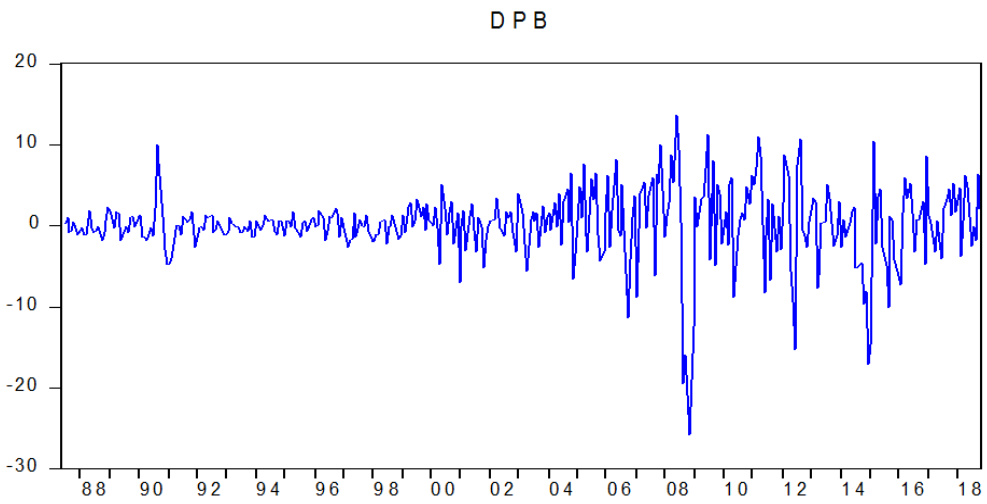
المصدر: من إعداد الطالبة وباستعانة ببرنامج ***Eviews*** .

من خلال الجدول أعلاه، وكما هو مبين في جداول اعلاه (انظر الملحق رقم 2) نلاحظ عدم استقرارية السلسلة بسبب وجود الاتجاه العام (القيمة المحسوبة t أقل من القيمة الجدولية عند مستوى معنوية 5% في النماذج الثلاث). وبالتالي السلسة غير مستقرة.

- **اختبار ديكي فولر الموسع (ADF) لسلسلة DPB:**

في هذه الحالة وطبقا للخطوات المتبعة لمنهجية ديكي فولر، فإن السلسلة محل الدراسة توافق السيرورة DS، المعروفة بذات جذر أحادي. وأفضل طريقة من أجل إستقرارية السلسلة هي عملية الفروقات (لإزالة مركبة الاتجاه العام)، حيث: $DPB_t = PB_t - PB_{t-1}$

الشكل 06: التمثيل البياني للسلسلة DPB.



المصدر: مخرجات ***Eviews***.

الجدول 4: اختبار ديكي فولر المطور لسلسلة DPB.

النموذج	القيمة المحسوبة t	القيمة الجدولة (5%)
(6)	-13.08	-3.42
(5)	-13.09	-2.86
(4)	-13.10	-1.94

المصدر: من اعداد الطالبة.

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن القيمة المحسوبة t أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى معنوية 5% (انظر الملحق رقم03). وعليه فإن السلسلة مستقرة عند الفرق الأول في النماذج الثلاثة. وهذا يلاحظ كذلك في الشكل06.

المبحث الثاني: النمذجة الخطية ARMA للسلسلة DPB.

سنقوم باستخدام نماذج (Box– Jenkins) عبر مراحل التحليل المختلفة (التشخيص، التقدير، التشخيص، اختبار صلاحية النموذج، التنبؤ)

المطلب الأول: مرحلة التعرف على النموذج و التقدير.

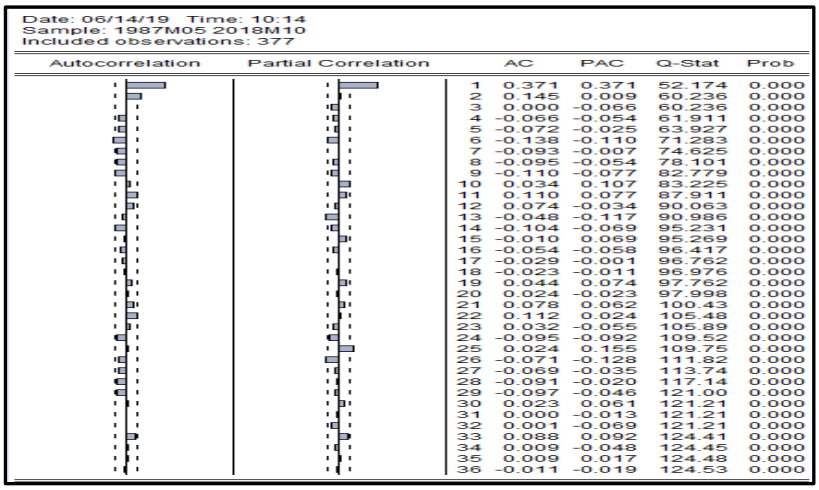
تعتبر مرحلة التعرف على النموذج من أصعب المراحل، لبناء النموذج الملائم .

أولا: التعرف على النموذج.

بعد ضمان الإستقرارية للسلسلة PB نصل إلى تحديد المراتب (p,q) للنموذج المختلط ARMA .

ومن خلال دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي يمكن تحديد درجة التأخير للنماذج MA(p) و AR(q) على الترتيب.

الشكل 07 :دالة الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة DPB.


Date: 06/14/19 Time: 10:14
Sample: 1987M05 2018M10
Included observations: 377

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.371	0.371	52.174	0.000
		2	0.145	0.009	60.236	0.000
		3	0.000	-0.066	60.236	0.000
		4	-0.056	-0.054	61.911	0.000
		5	-0.072	-0.025	63.927	0.000
		6	-0.138	-0.110	71.283	0.000
		7	-0.093	-0.007	74.625	0.000
		8	-0.095	-0.054	78.101	0.000
		9	-0.110	-0.077	82.779	0.000
		10	0.034	0.107	83.225	0.000
		11	0.110	0.077	87.911	0.000
		12	0.074	-0.034	90.063	0.000
		13	-0.048	-0.117	90.986	0.000
		14	-0.104	-0.069	95.231	0.000
		15	-0.010	0.069	95.269	0.000
		16	-0.054	-0.058	96.417	0.000
		17	-0.029	-0.001	96.762	0.000
		18	-0.023	0.011	96.976	0.000
		19	0.044	0.074	97.762	0.000
		20	0.024	-0.023	97.998	0.000
		21	0.078	0.062	100.43	0.000
		22	0.112	0.024	105.48	0.000
		23	0.032	-0.055	105.89	0.000
		24	-0.095	-0.092	109.52	0.000
		25	0.024	0.155	109.75	0.000
		26	-0.071	-0.128	111.82	0.000
		27	-0.069	-0.035	113.74	0.000
		28	-0.091	-0.020	117.14	0.000
		29	-0.097	-0.046	121.00	0.000
		30	0.023	0.061	121.21	0.000
		31	0.000	-0.013	121.21	0.000
		32	0.001	-0.069	121.21	0.000
		33	0.088	0.092	124.41	0.000
		34	0.009	-0.048	124.45	0.000
		35	0.009	0.017	124.48	0.000
		36	-0.011	-0.019	124.53	0.000

المصدر: مخرجات *Eviews*.

من خلال الشكل03، يمكن أن نميز مجموعة من النماذج حسب الحذف أو إضافة التأخيرات الانحدارية، ليكون اختيارنا على النماذج التالية: MA(1)، MA(6)، AR (1)، AR(2)، AR(6)

ARMA(6,1)، ARMA(6,2). (كما نشير إلى أنه تم رفض 04 نماذج (انظر الملحق رقم 04) وهي: ARIMA(1,1)، ARIMA(1,2)، ARIMA(1,6)، ARIMA(6,6)).

الجدول التالي يوضح النماذج التي تقدير النماذج التي تتم قبولها:

الجدول5 : معايير التفضيل بين النماذج المرشحة.

ARMA	Prob	Akaike	Schwarz
(1,0)	**0.00**	**5.67**	**5.68**
(6,0)	0.00	5.80	5.81
(1,0)	0.00	5.70	5.71
(2,0)	0.00	5.80	5.81
(0,6)	0.01	5.81	5.82
(6,1)	0.01 0.00	5.69	5.71
(6,2)	0.02 0.00	5.79	5.81

المصدر: من اعداد الطالبة باستعانة ببرنامج *Eviews*.

من خلال الجدول يتضح أن النموذج الأمثل لتمثيل السلسلة هو ***AR (1)***، إذ أنه يحقق أقل قيمة للمعيارين *Akaike* و*Schwarz* . وقيمة احتمالية تساوي الصفر.

ثانيا: مرحلة تقدير معلمات النموذج:

بعد التعرف على النموذج الأكثر توافقا، قمنا بتقدير معالمه، والجدول التالي يوضح النتائج لمتحصل عليها:

الجدول 6: تقدير معلمات النموذج (AR(1).

Prob	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	المتغير
0.00	7.75	0.04	0.37	**AR(1)**

المصدر : من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج *Eviews*.

من خلال الجدول أعلاه يمكن كتابة الصيغة الرياضية كتالي:

$$DPB_t = 0.37 DPB_{t-1}$$
$$(0.04)$$

حيث القيمة ما بين قوسين (.) تمثل الانحراف المعياري للمعلمة المقدرة.

المطلب الثاني: اختبار صلاحية النموذج.

في هذه المرحلة، يتم اختبار النموذج الإحصائي المختار $DPB \sim AR(1)$، خلال الخطوات التالية:

✓ ***تحليل دالة الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة البواقي:***

الشكل 08: معاملات دالة الارتباط الذاتي لبواقي (AR(1).

Date: 06/06/19 Time: 20:28
Sample: 1987M05 2018M10
Included observations: 377

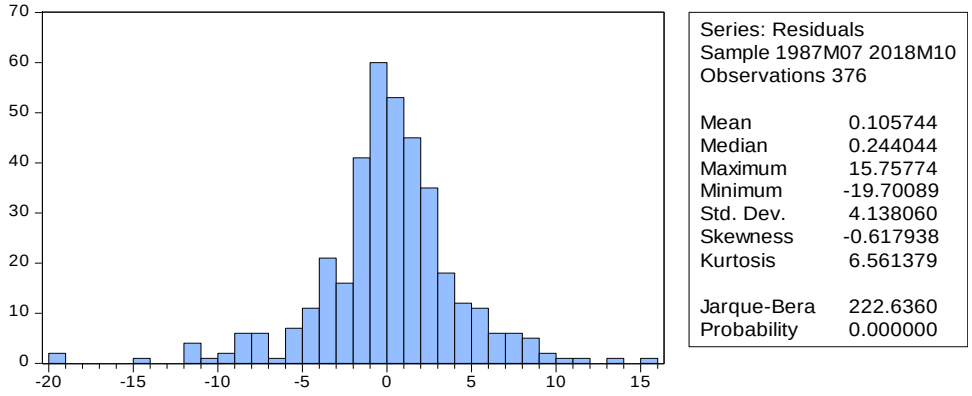
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.291	0.291	32.172	0.000
		2	0.454	0.403	110.60	0.000
		3	0.226	0.038	130.04	0.000
		4	0.088	-0.182	132.98	0.000
		5	0.204	0.144	149.02	0.000
		6	0.056	0.039	150.24	0.000
		7	0.121	-0.011	155.87	0.000
		8	0.133	0.078	162.70	0.000
		9	0.170	0.149	173.95	0.000
		10	0.171	0.018	185.32	0.000
		11	0.216	0.073	203.49	0.000
		12	0.176	0.052	215.68	0.000
		13	0.138	-0.039	223.20	0.000
		14	0.136	-0.003	230.44	0.000
		15	0.069	0.006	232.30	0.000
		16	0.076	-0.016	234.58	0.000
		17	0.046	-0.021	235.43	0.000
		18	0.058	0.027	236.78	0.000
		19	0.167	0.155	247.95	0.000
		20	0.078	-0.046	250.37	0.000
		21	0.176	0.010	262.75	0.000
		22	0.085	-0.006	265.69	0.000
		23	0.140	0.058	273.65	0.000
		24	0.076	-0.056	276.00	0.000
		25	0.107	0.059	280.69	0.000
		26	0.075	0.017	282.97	0.000
		27	0.042	-0.050	283.68	0.000
		28	0.105	0.046	288.21	0.000
		29	0.125	0.150	294.66	0.000
		30	0.171	0.031	306.71	0.000
		31	0.233	0.087	329.19	0.000
		32	0.138	-0.029	337.06	0.000
		33	0.179	-0.007	350.44	0.000
		34	0.131	0.013	357.62	0.000
		35	0.086	-0.003	360.68	0.000
		36	0.149	0.070	369.97	0.000

المصدر: مخرجات برنامج *Eviews*.

من خلال التمثيل البياني لسلسلة البواقي نلاحظ أن معاملات دالة الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي تقع خارج مجال الثقة 95% وبالتالي يمكن أن يكون هناك احتمال وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء.

✓ ***اختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة البواقي:***

الشكل09: التمثيل الاحصائي للبواقي(AR(1) .



المصدر: مخرجات برنامج *Eviews*.

من خلال الشكل أعلاه، نلاحظ أن Prob=0.00 <0.05، وكما نلاحظ أيضا ان قيمة **جاك – بيرا** $JB = 225.72 > x^2_{0.05} = 5.99$، أي أن أخطاء النموذج **AR(1)** لا تتبع التوزيع الطبيعي.

إن غير خطية ولا طبيعية البواقي يؤدي إلي ظهور عدم تجانس تباينات الأخطاء للنموذج **AR(1)**، وهذا بالاعتماد على الإحصائيات المستعملة سابقا، يمكن أن نستنتج أننا في حالة نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم تجانس تباينات الأخطاء من النوع **ARCH**، لهذا نستعين بدالة الارتباط الذاتي لمجموع مربعات البواقي الخاصة بنموذج **AR(1)** وكذلك باختبار **ARCH**.

المبحث الثالث: استخدام نماذج ARCH لسلسلة DPB.

النماذج من نوع ARCH (AutoRegressive Conditional Heteroscdassttticity)، تسمح بنمذجة السلاسل التي تتميز في أغلب الأوقات بالتقلبات الأنية (Volatilité instantanée) المرتبطة بالماضي، بالإضافة إلى ذلك فهي تمكننا من إعداد تنبؤات ديناميكية للسلسة الزمنية من حدود المتوسط والتباين.

المطلب الأول: اقتراح نموذج انحدار ذاتي مشروط بعدم تجانس التباين للأخطاء ARCH-AR(1).

الشكل (10): معاملات دالة الارتباط الذاتي لمربعات بواقي النموذج AR(1).

Sample: 1987M07 2018M10
Included observations: 376
Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.291	0.291	32.017	
		2	0.453	0.403	110.16	0.000
		3	0.225	0.038	129.49	0.000
		4	0.087	-0.182	132.40	0.000
		5	0.204	0.144	148.33	0.000
		6	0.056	0.039	149.53	0.000
		7	0.120	-0.011	155.11	0.000
		8	0.132	0.078	161.88	0.000
		9	0.170	0.149	173.05	0.000
		10	0.171	0.018	184.35	0.000
		11	0.215	0.073	202.41	0.000
		12	0.176	0.052	214.52	0.000
		13	0.138	-0.039	221.97	0.000
		14	0.135	-0.003	229.15	0.000
		15	0.068	0.006	230.98	0.000
		16	0.075	-0.016	233.23	0.000
		17	0.046	-0.021	234.06	0.000
		18	0.058	0.027	235.39	0.000
		19	0.167	0.154	246.47	0.000
		20	0.077	-0.047	248.87	0.000
		21	0.175	0.010	261.17	0.000
		22	0.085	-0.006	264.07	0.000
		23	0.140	0.058	271.97	0.000
		24	0.076	-0.057	274.29	0.000
		25	0.107	0.058	278.93	0.000
		26	0.074	0.017	281.18	0.000

المصدر: مخرجات برنامج *Eviews*.

بملاحظتنا لشكل (10) والمتمثل في Correlogram مربعات البواقي، يتبين لنا وجود أعمدة معنوية عند التأخير الأول، الثاني والثالث، مما يظهر أثر عدم التجانس، ولتأكيد وتحديد درجة التأخير نقوم باختبار ARCH.

- **كشف أثر ARCH**:

قمنا بإجراء اختبار ARCH فتحصلنا على النتائج التالية : (انظر الملحق رقم 5).

جدول 7:اختبار أثر ARCH.

النماذج	Prob(F)
ARCH(1)	0.00
ARCH(2)	**0.00**
ARCH(3)	0.46

المصدر: من إعداد الطالبة .

من خلال الجدول نلاحظ أن أثر ARCH(1) و ARCH(2) معنوي، وذلك راجع الى ان Prob(F) أقل من 5%.

المطلب الثاني: تقدير النموذج ARCH.

لتحديد الصيغة الرياضية التي تعرف الارتباط الذاتي للأخطاء غير المتجانسة، قمنا بتقدير نموذجيين *ARCH(1) و ARCH(2) . (انظر الملحق رقم06)*

الجدول 8:المفاضلة بين النموذجين ARCH(1) و ARCH(2).

النموذج	Prob	Akaike	Schwarz
ARCH(1)	0.00	5.35	5.38
ARCH(2)	**0.00**	**5.12**	**5.16**

المصدر: من إعداد الطالبة باستعانة ببرنامج *Eviews*.

من خلال الجدول يتبين لنا أن النموذج الأفضل هو النموذج *ARCH(2)* وذلك حسب كل من *Akaike* و *Schwarz*.

- ***اختبار صلاحية النموذج:***

يمكن كتابة معادلة النموذج ARCH(2) ~ AR (1) (انظر الملحق رقم06) على الشكل التالي:

$$DPB_t = 0.27DPB_{t-1}$$

$$\varepsilon^2{}_t = 1.36 + 0.60\varepsilon^2{}_{t-1} + 0.77\varepsilon^2{}_{t-2}$$

من الشكل (7)، نلاحظ أن *Prob* أكبر من 5% لجميع المعاملات وعليه نقبل الفرض الصفري H_0 أي لا يوجد ارتباط ذاتي، النموذج ***AR(1)-ARCH(2)*** لا يعاني من مشكل الارتباط الذاتي، إذن النموذج مقبول.

الشكل (11) : دالة الإرتباط الذاتي لبواقي النموذج (2)ARCH-(1) AR.

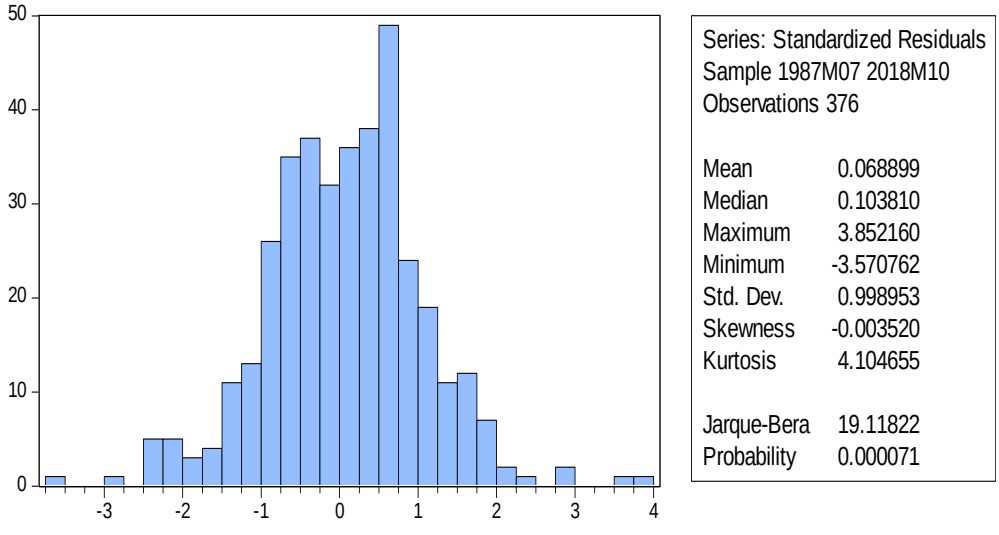
Date: 06/14/19 Time: 10:59
Sample: 1987M05 2018M10
Included observations: 377

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob*
		1	-0.062	-0.062	1.4545	0.228
		2	-0.066	-0.070	3.0951	0.213
		3	-0.008	-0.017	3.1200	0.373
		4	-0.006	-0.012	3.1337	0.536
		5	0.136	0.134	10.224	0.069
		6	-0.022	-0.005	10.406	0.109
		7	0.020	0.038	10.566	0.159
		8	-0.011	-0.007	10.615	0.224
		9	-0.014	-0.010	10.692	0.297
		10	0.082	0.063	13.338	0.205
		11	-0.021	-0.010	13.507	0.261
		12	0.011	0.012	13.556	0.330
		13	0.014	0.018	13.632	0.400
		14	0.034	0.041	14.093	0.443
		15	0.051	0.041	15.127	0.442
		16	-0.005	0.013	15.136	0.515
		17	0.014	0.014	15.210	0.580
		18	0.066	0.070	16.961	0.526
		19	0.090	0.097	20.222	0.381
		20	0.032	0.040	20.629	0.419
		21	-0.009	0.012	20.665	0.480
		22	0.014	0.016	20.739	0.537
		23	0.115	0.108	26.063	0.298
		24	-0.047	-0.056	26.963	0.306
		25	-0.005	-0.010	26.973	0.357
		26	0.077	0.073	29.380	0.294
		27	-0.012	-0.006	29.434	0.340
		28	0.065	0.043	31.138	0.311
		29	0.046	0.060	31.990	0.320
		30	-0.033	-0.028	32.432	0.348
		31	0.054	0.047	33.654	0.340
		32	-0.012	-0.011	33.717	0.384
		33	0.047	0.007	34.616	0.391
		34	-0.004	-0.011	34.624	0.438
		35	-0.047	-0.049	35.549	0.442
		36	0.079	0.042	38.152	0.372

المصدر: مخرجات برنامج ***Eviews*** .

✓ **اختبارات التوزيع الطبيعي:**

الشكل 12: اختبار التوزيع الطبيعي لبواقي التقدير.



المصدر: مخرجات برنامج ***Eviews*** .

من خلال الشكل البياني أعلاه يمكننا القيام باختبارات التحديد وذلك من خلال معامل التفلطح، لدينا:

$$\begin{cases} s = -0.003 \\ k = 4.107 \end{cases}$$

حيث:

✦ ***اختبار skewness***: اختبار فرضية عدم التناظر: $H_0: V_1 = 0$ نقوم بحساب الإحصائية:

$$V_1 = \frac{{\beta_1}^{1/2}}{\sqrt{\frac{6}{n}}} = \frac{-0.002}{\sqrt{\frac{6}{377}}} = \text{-}0.003 \ < 1.96$$

ومنه سلسلة البواقي متناظرة .

✦ ***اختبار kurtosis***: في هذه الحالة نختبر فرضية التسطح الطبيعي: $H_0: V_2 = 0$

$$V_2 = \frac{\beta - 3}{\sqrt{\frac{24}{n}}} = \frac{4.107 - 3}{\sqrt{\frac{24}{377}}} = \ 4.38 > 1.96$$

ومنه نرفض فرضية التسطح الطبيعي للسلسلة.

✦ **اختبار جاك بيرا *Jarque – Bera*:**

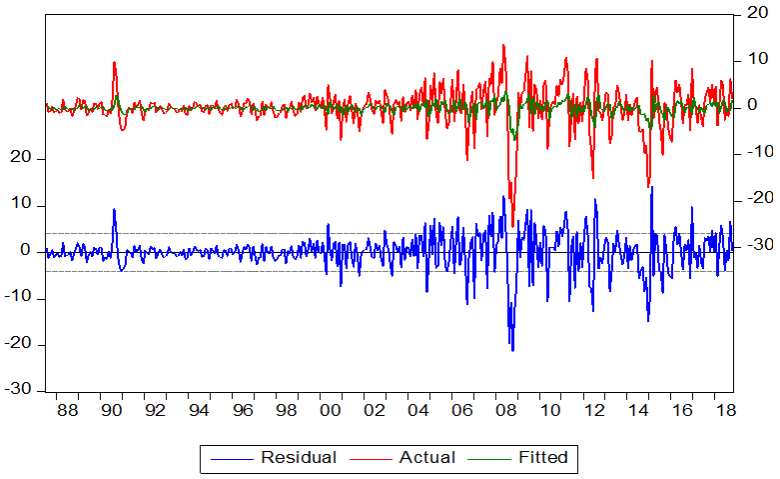
إحصائية $JB = 19.26$ أكبر من $x^2_{0.05}(2) = 5.99$ ومنه نرفض فرضية التوزيع الطبيعي للسلسلة.

من خلال النتائج اعلاه، نستخلص أن مشكل عدم تجانس تباينات الأخطاء قد تم تصحيحه، إلا ان مشكل طبيعية الأخطاء يبقى قائما مما يحتم علينا تغيير قانون توزيع البواقي للنموذج AR (1)-ARCH (2)، ولذلك سنستعمل نفس النموذج ولكن باستعمال **توزيع ستيودنت**[1]، شرط ان يكون تقدير معامل هذا التوزيع معنوي (TDF>4).(انظر الملحق رقم06)

[1] BOLLERSLEV, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. J. Econom, 31: pp 307–327.

✓ **المقارنة بين السلسلة الأصلية والمقدرة باستعمال نموذج AR(1)−ARCH(2) تحت توزيع ستيودنت :**

الشكل13: المقارنة بين السلسلة الأصلية و المقدرة باستعمال نموذج AR(1)−ARCH(2) تحت توزيع ستيوديت.



المصدر: مخرجات برنامج *Eviews*.

من خلال الشكل أعلاه يمكننا ملاحظة شبه المطابقة بين منحنيي السلسلة الأصلية *(Actual)* ومنحنى السلسلة المقدرة *(Fitted)* وهذا من شأنه أن يعطينا فكرة عن مدى أهمية تعبير النموذج المقدر لسلسلة *DPB*.

المطلب الثالث: التنبؤ.

في هذه المرحلة، سنقوم بعملية التنبؤ باستعمال النموذج *AR(1)-ARCH(2)* تحت توزيع ستيودنت، كما سنقارن هذه النتائج كما أشرنا في بداية الفصل، مع القيم الحقيقية وذلك لقياس نجاعتها.

فلدينا النموذج يكتب على الشكل:

$$DPB_t = 0.27DPB_{t-1}$$

$$h^2{}_t = 1.36 + 0.60\varepsilon^2{}_{t-1} + 0.77\varepsilon^2{}_{t-2}$$

$$\varepsilon_t = u_i h_i \quad , u_i \to T(0, h_t)\ et\ TDF > 4 \quad \textbf{مع}$$

وبعد إعادة استرجاع السلسلة الاصلية لهذا النموذج (*Recolorer la série*)، تحصلنا على النتائج التالية:

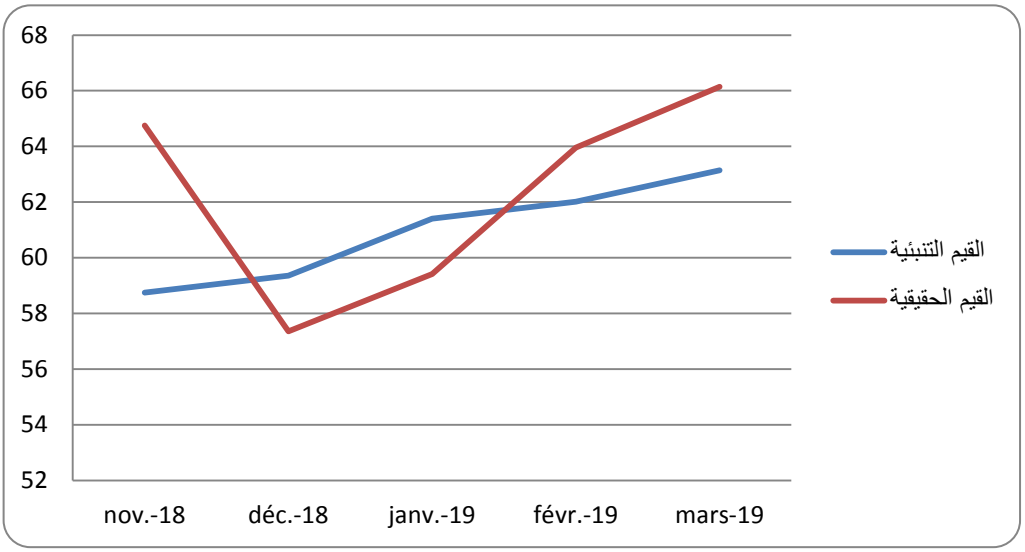
الجدول 9: نتائج التنبؤ من نوفمبر 2018 الى غاية مارس 2019 لسلسلة PB

الاشهر	القيم التنبؤية	القيم الحقيقية
11/2018	58.75	64.75
12/2018	59.36	57.36
01/2019	61.41	59.41
02/2019	62.01	63.96
03/2019	63.14	66.14

المصدر: مخرجات برنامج ***Eviews و Excel***.

الشكل (14): المقارنة بين القيم التنبؤية

و الحقيقية باستعمال نموذج AR(1)-ARCH(2) تحت توزيع ستيودنت لسلسلة PB.



من إعداد الطالبة باستعانة ببرنامج ***Excel***.

ما نلاحظه من خلال هذا الشكل الذي يمثل الأسعار المتنبأ بها من نوفمبر2018 إلى غاية مارس2019 للسلسلة PB، أنها استمرت في الارتفاع إلى أن تصل **63.14** دولار للبرميل كأقصى قيمة لشهر مارس 2019. ومقارنة مع القيم الحقيقية، نلاحظ أنه باستعمال النموذج AR(**1**)-**ARCH**(**2**) تحت توزيع ستيودنت، استعنا الحصول على قيم متقاربة مع القيم الحقيقية.

خلاصة الفصل:

حتى يتسنى لنا التنبؤ قصير المدى لأسعار برنت العالمية للفترة (من أكتوبر 2018إلى مارس2019) توجبا علينا تحليل السلسلة الأصلية PB، كما يمكن تلخيص النتائج فيما يلي:

بعد تحديد جميع النماذج الممكنة تم إيجاد 7 نماذج مقبولة إحصائيا، وتم إستخدام أهم المعايير للتفضيل بين النماذج المقبولة إحصائيا تم إختيار النموذج ARIMA(1,1,0)، بعد ذلك قمنا بإجراء اختبار صلاحية النموذج تبين أن البواقي لا تتبع شوشرة بيضاء و كذلك لا تتبع توزيع طبيعي. وعلى ضوء ما سبق تم اجراء اختبار أثر ARCH، ومنه تبين أن الأخطاء تتبع ARCH، حيث تم اختيار النموذج ARCH(2)~ ARIMA(1,1,0) حسب أقل قيمة لكل من *Akaike* و*Schwarz*.

وباعتماد على النموذج المقدر وبعد إعادة مركبة الاتجاه العام تم الحصول على النموذج المقدر لتنبؤ بقيم المستقبلية للفترة (من نوفمبر 2018إلى مارس2019)، وبعد مقارنة القيم المتنبأ بها مع القيم الأصلية تبين أن القيم متقاربة.

قائمة المراجع

خاتمة:

يعتبر النفط مادة ضرورية في الحياة و ذلك لما يحتله من أهمية اقتصادية بالغة لا تقتصر أهمية النفط في الجانب الاقتصادي فقط، وإنما تتعدى أهميته إلى الجوانب الاجتماعية والسياسية والعسكرية، والسوق كغيرها من الأسواق التي تعرضت لتأثير الأزمة المالية العالمية أدت إلى تذبذب الطلب العالمي على النفط وبالتالي تقلب اسعار النفط. ومن الملاحظ تطورت أسواق العالمية بتغير مراكز القوة وتضارب لكل الأطراف الفاعلة فيه منذ بداية استغلال النفط وتحكم الشركات البترولية في السوق إلى غاية دخول الدول المنتجة للنفط إلى السوق ولعبها لدور فاعل بمشاركتها في تحديد الأسعار منذ نشأة منظمة الأوبك سنة 1960.

وقد حاولنا من خلال تناول موضوع التنبؤ بأسعار النفط (حالة أسعار برنت) معالجة إشكالية البحث التي تدور حول موضوع، إيجاد النموذج الملائم لتنبؤ على المدى القصير بأسعار النفط (أسعار برنت) في السوق العالمية والتركيز على نماذج الخطية ARIMA والنماذج اللاخطية ARCH، ويمكن القول أن النماذج اللاخطية هي النماذج التي يمكن الإعتماد عليها في عملية التنبؤ، نظرا لذبذبات والتقلبات التي تشهدها الأسواق النفطية.

فبعد عملية اعادة استقرارية سلسلة برنت، تم نمذجتها باستعمال نماذج ARMA، إلا أن هذه النماذج أظهرت ترابط في أخطاء البواقي.

ولمعالجة مشكل ارتباط الأخطاء، لجأنا إلى استعمال نماذج الانحدار الذاتي مشروط بوجود عدم تجانس التباين، وهذا يدل على وجود التقلبات، أي عدم تجانس التباين في البيانات الحقيقية لأسعار برنت الشهرية في السوق العالمية لنفط. فمن خلال نتائج الدراسة تم تشخيص البواقي من خلال القيم prob-P لاختبار ARCH-LM، فكانت النتيجة معنوية، والتي تعني بأن الارتباطات الذاتية للبواقي ولمربعات البواقي مترابطة معنويا ووجود تأثير لARCH في البواقي.

تم بعد ذلك نمذجة سلسلة برنت باستعمال نفس النموذج ARMA مع اتباع البواقي لنموذج ARCH، غير أننا لاحظنا أن النموذج لا يتبع التوزيع الطبيعي، لذلك قمنا بتغيير قانون التوزيع ألا وهو توزيع ستودنت.

فبعد إجراء مقارنة بين القيم الأصلية والقيم التنبؤية، أظهرت الدراسة أن نماذج الانحدار الذاتي المشروطة قادرة على التنبؤ الأكثر تقاربا لأسعار نفط برنت الحقيقية.

ومن خلال هذه الدراسة، نوصي بتوسيع القاعدة التطبيقية لهذه النماذج لتشمل متغيرات مالية واقتصادية أخرى و أخذ البيانات لفترات أطول وذلك باستخدام نماذج ARCH لغرض حساب التنبؤات.

وفي الأخير، اشتملت دراستنا عل استعمال بعض النماذج فقط، إلا أننا نقترح أفاق أخرى لهذه الدراسة كاستخدام نماذج GARCH، TARCH،.....إلخ.

الملاحق

الملحق رقم(1):

المعطيات الشهرية لأسعار خام برنت PB للفترة (من ماي 1987 إلى مارس 2019).

Col	J	F	M	A	M2	J3	J4	A5	S	O	N	D
1987	-	-	-	-	18.58	18.86	19.86	18.98	18.31	18.76	17.78	17.05
1988	16.75	15.73	14.73	16.6	16.31	15.54	14.91	14.89	13.18	12.41	13.02	15.31
1989	17.17	16.89	18.7	20.32	18.63	17.67	17.62	16.77	17.77	18.91	18.73	19.84
1990	21.25	19.81	18.39	16.61	16.35	15.1	17.17	27.17	34.9	36.02	33.07	28.27
1991	23.57	19.54	19.08	19.18	19.19	18.17	19.4	19.77	20.5	22.21	21.11	18.41
1992	18.16	18.05	17.63	18.92	19.89	21.16	20.24	19.74	20.27	20.26	19.21	18.14
1993	17.39	18.47	18.79	18.67	18.51	17.65	16.78	16.7	16.01	16.61	15.2	13.73
1994	14.29	13.8	13.82	15.23	16.19	16.76	17.6	16.89	15.9	16.49	17.19	15.93
1995	16.55	17.11	17.01	18.65	18.35	17.31	15.85	16.1	16.7	16.11	16.86	17.93
1996	17.85	18	19.85	20.9	19.15	18.46	19.57	20.51	22.63	24.16	22.76	23.78
1997	23.54	20.85	19.13	17.56	19.02	17.58	18.46	18.6	18.46	19.87	19.17	17.18
1998	15.19	14.07	13.1	13.53	14.36	12.21	12.08	11.91	13.34	12.7	11.04	9.82
1999	11.11	10.27	12.51	15.29	15.23	15.86	19.08	20.22	22.54	22	24.58	25.47
2000	25.51	27.78	27.49	22.76	27.74	29.8	28.68	30.2	33.14	30.96	32.55	25.66
2001	25.62	27.5	24.5	25.66	28.31	27.85	24.61	25.68	25.62	20.54	18.8	18.71
2002	19.42	20.28	23.7	25.73	25.35	24.08	25.74	26.65	28.4	27.54	24.34	28.33
2003	31.18	32.77	30.61	25	25.86	27.65	28.35	29.89	27.11	29.61	28.75	29.81
2004	31.28	30.86	33.63	33.59	37.57	35.18	38.22	42.74	43.2	49.78	43.11	39.6
2005	44.51	45.48	53.1	51.88	48.65	54.35	57.52	63.98	62.91	58.54	55.24	56.86
2006	62.99	60.21	62.06	70.26	69.78	68.56	73.67	73.23	61.96	57.81	58.76	62.47
2007	53.68	57.56	62.05	67.49	67.21	71.05	76.93	70.76	77.17	82.34	92.41	90.93
2008	92.18	94.99	103.64	109.07	122.8	132.32	132.72	113.24	97.23	71.58	52.45	39.95
2009	43.44	43.32	46.54	50.18	57.3	68.61	64.44	72.51	67.65	72.77	76.66	74.46
2010	76.17	73.75	78.83	84.82	75.95	74.76	75.58	77.04	77.84	82.67	85.28	91.45
2011	96.52	103.72	114.64	123.26	114.99	113.83	116.97	110.22	112.83	109.55	110.77	107.87
2012	110.69	119.33	125.45	119.75	110.34	95.16	102.62	113.36	112.86	111.71	109.06	109.49
2013	112.96	116.05	108.47	102.25	102.56	102.92	107.93	111.28	111.6	109.08	107.79	110.76
2014	108.12	108.9	107.48	107.76	109.54	111.8	106.77	101.61	97.09	87.43	79.44	62.34
2015	47.76	58.1	55.89	59.52	64.08	61.48	56.56	46.52	47.62	48.43	44.27	38.01
2016	30.7	32.18	38.21	41.58	46.74	48.25	44.95	45.84	46.57	49.52	44.73	53.31
2017	54.58	54.87	51.59	52.31	50.33	46.37	48.48	51.7	56.15	57.51	62.71	64.37
2018	69.08	65.32	66.02	72.11	76.98	74.41	74.25	72.53	78.89	81.03	64.75	57.36
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59.41	63.96	66.14

المصدر: ***https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/RBRTED.htm,Thomson Reuters***

الملحق رقم (2):

اختبار ADF للنموذج السادس.

Null Hypothesis: PB has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.999259	0.1338
Test critical values:	1% level	-3.982653	
	5% level	-3.421820	
	10% level	-3.133720	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(PB)
Method: Least Squares
Date: 06/04/19 Time: 22:09
Sample (adjusted): 1987M07 2018M10
Included observations: 376 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PB(-1)	-0.029330	0.009779	-2.999259	0.0029
D(PB(-1))	0.385056	0.047836	8.049539	0.0000
C	0.126683	0.426593	0.296965	0.7667
@TREND("1987M05")	0.006977	0.002973	2.346509	0.0195

R-squared	0.157771	Mean dependent var	0.165346
Adjusted R-squared	0.150979	S.D. dependent var	4.455372
S.E. of regression	4.105284	Akaike info criterion	5.673008
Sum squared resid	6269.448	Schwarz criterion	5.714812
Log likelihood	-1062.526	Hannan-Quinn criter.	5.689603
F-statistic	23.22840	Durbin-Watson stat	2.026272
Prob(F-statistic)	0.000000		

اختبار ADF النموذج الخامس.

Null Hypothesis: PB has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.861069	0.3507
Test critical values:	1% level	-3.447534	
	5% level	-2.869009	
	10% level	-2.570816	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(PB)
Method: Least Squares
Date: 06/04/19 Time: 22:10
Sample (adjusted): 1987M07 2018M10
Included observations: 376 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PB(-1)	-0.012011	0.006454	-1.861069	0.0635
D(PB(-1))	0.377023	0.048000	7.854571	0.0000
C	0.655771	0.364315	1.800009	0.0727

R-squared	0.145305	Mean dependent var	0.165346
Adjusted R-squared	0.140722	S.D. dependent var	4.455372
S.E. of regression	4.130007	Akaike info criterion	5.682382
Sum squared resid	6362.244	Schwarz criterion	5.713735
Log likelihood	-1065.288	Hannan-Quinn criter.	5.694828
F-statistic	31.70652	Durbin-Watson stat	2.014731
Prob(F-statistic)	0.000000		

اختبار ADF النموذج الرابع.

Null Hypothesis: PB has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.683779	0.4204
Test critical values:	1% level	-2.571127	
	5% level	-1.941668	
	10% level	-1.616134	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(PB)
Method: Least Squares
Date: 06/04/19 Time: 22:11
Sample (adjusted): 1987M07 2018M10
Included observations: 376 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PB(-1)	-0.002589	0.003787	-0.683779	0.4945
D(PB(-1))	0.373903	0.048113	7.771426	0.0000

R-squared	0.137881	Mean dependent var	0.165346
Adjusted R-squared	0.135576	S.D. dependent var	4.455372
S.E. of regression	4.142356	Akaike info criterion	5.685712
Sum squared resid	6417.509	Schwarz criterion	5.706614
Log likelihood	-1066.914	Hannan-Quinn criter.	5.694009
Durbin-Watson stat	2.009830		

الملحق رقم (3):

اختبار ADF للنموذج السادس.

Null Hypothesis: DPB has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-13.08253	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.982653	
	5% level	-3.421820	
	10% level	-3.133720	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DPB)
Method: Least Squares
Date: 06/06/19 Time: 16:37
Sample (adjusted): 1987M07 2018M10
Included observations: 376 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DPB(-1)	-0.629307	0.048103	-13.08253	0.0000
C	0.059175	0.430541	0.137444	0.8908
@TREND("1987M05")	0.000246	0.001971	0.125040	0.9006

R-squared	0.314533	Mean dependent var	0.004947
Adjusted R-squared	0.310858	S.D. dependent var	4.997977
S.E. of regression	4.149050	Akaike info criterion	5.691583
Sum squared resid	6421.053	Schwarz criterion	5.722936
Log likelihood	-1067.018	Hannan-Quinn criter.	5.704029
F-statistic	85.57730	Durbin-Watson stat	2.007406
Prob(F-statistic)	0.000000		

اختبار ADF للنموذج الخامس.

Null Hypothesis: DPB has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-13.09926	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.447534	
	5% level	-2.869009	
	10% level	-2.570816	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DPB)
Method: Least Squares
Date: 06/06/19 Time: 17:04
Sample (adjusted): 1987M07 2018M10
Included observations: 376 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DPB(-1)	-0.629270	0.048039	-13.09926	0.0000
C	0.105881	0.213828	0.495169	0.6208

R-squared	0.314504	Mean dependent var	0.004947
Adjusted R-squared	0.312671	S.D. dependent var	4.997977
S.E. of regression	4.143587	Akaike info criterion	5.686306
Sum squared resid	6421.322	Schwarz criterion	5.707208
Log likelihood	-1067.025	Hannan-Quinn criter.	5.694603
F-statistic	171.5906	Durbin-Watson stat	2.007396
Prob(F-statistic)	0.000000		

اختبار ADF للنموذج الرابع.

Null Hypothesis: DPB has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-13.10311	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.571127	
	5% level	-1.941668	
	10% level	-1.616134	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DPB)
Method: Least Squares
Date: 06/06/19 Time: 16:50
Sample (adjusted): 1987M07 2018M10
Included observations: 376 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DPB(-1)	-0.628413	0.047959	-13.10311	0.0000

R-squared	0.314055	Mean dependent var	0.004947
Adjusted R-squared	0.314055	S.D. dependent var	4.997977
S.E. of regression	4.139414	Akaike info criterion	5.681642
Sum squared resid	6425.532	Schwarz criterion	5.692093
Log likelihood	-1067.149	Hannan-Quinn criter.	5.685790
Durbin-Watson stat	2.007812		

الملحق رقم (4):

تقدير النموذج ARIMA(1,1,0).

Dependent Variable: DPB
Method: ARMA Generalized Least Squares (Gauss-Newton)
Date: 06/06/19 Time: 17:22
Sample: 1987M06 2018M10
Included observations: 377
Convergence achieved after 1 iteration
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
d.f. adjustment for standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.371591	0.047896	7.758364	0.0000

R-squared	0.136796	Mean dependent var	0.165650
Adjusted R-squared	0.136796	S.D. dependent var	4.449447
S.E. of regression	4.133928	Akaike info criterion	5.679376
Sum squared resid	6425.599	Schwarz criterion	5.689807
Log likelihood	-1069.562	Hannan-Quinn criter.	5.683516
Durbin-Watson stat	2.007862		

Inverted AR Roots	.37

تقدير النموذج ARIMA(1,6,0).

Dependent Variable: DPB
Method: ARMA Generalized Least Squares (Gauss-Newton)
Date: 06/06/19 Time: 17:28
Sample: 1987M06 2018M10
Included observations: 377
Convergence achieved after 2 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
d.f. adjustment for standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(6)	-0.138301	0.051351	-2.693224	0.0074

R-squared	0.017554	Mean dependent var	0.165650
Adjusted R-squared	0.017554	S.D. dependent var	4.449447
S.E. of regression	4.410222	Akaike info criterion	5.808683
Sum squared resid	7313.221	Schwarz criterion	5.819114
Log likelihood	-1093.937	Hannan-Quinn criter.	5.812823
Durbin-Watson stat	1.273659		

Inverted AR Roots	.62-.36i -.62-.36i	.62+.36i -.62+.36i	.00+.72i	-.00-.72i

تقدير النموذج ARIMA(0,1,1).

Dependent Variable: DPB
Method: ARMA Generalized Least Squares (Gauss-Newton)
Date: 06/06/19 Time: 17:32
Sample: 1987M06 2018M10
Included observations: 377
Convergence achieved after 12 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
d.f. adjustment for standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(1)	0.322759	0.048838	6.608766	0.0000

R-squared	0.117434	Mean dependent var	0.165650
Adjusted R-squared	0.117434	S.D. dependent var	4.449447
S.E. of regression	4.180033	Akaike info criterion	5.701456
Sum squared resid	6569.727	Schwarz criterion	5.711887
Log likelihood	-1073.725	Hannan-Quinn criter.	5.705596
Durbin-Watson stat	1.905616		

Inverted MA Roots	-.32

تقدير النموذج ARIMA(0,1,2).

Dependent Variable: DPB
Method: ARMA Generalized Least Squares (Gauss-Newton)
Date: 06/06/19 Time: 17:43
Sample: 1987M06 2018M10
Included observations: 377
Convergence achieved after 4 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
d.f. adjustment for standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(2)	0.163453	0.051060	3.201170	0.0015

R-squared	0.023031	Mean dependent var	0.165650
Adjusted R-squared	0.023031	S.D. dependent var	4.449447
S.E. of regression	4.397911	Akaike info criterion	5.802929
Sum squared resid	7272.450	Schwarz criterion	5.813359
Log likelihood	-1092.852	Hannan-Quinn criter.	5.807069
Durbin-Watson stat	1.347548		

Inverted MA Roots	-.00+.40i	-.00-.40i

تقدير النموذج ARIMA(0,1,6).

Dependent Variable: DPB
Method: ARMA Generalized Least Squares (Gauss-Newton)
Date: 06/06/19 Time: 17:36
Sample: 1987M06 2018M10
Included observations: 377
Convergence achieved after 7 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
d.f. adjustment for standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(6)	-0.123729	0.051557	-2.399859	0.0169

R-squared	0.015457	Mean dependent var	0.165650
Adjusted R-squared	0.015457	S.D. dependent var	4.449447
S.E. of regression	4.414925	Akaike info criterion	5.810753
Sum squared resid	7328.828	Schwarz criterion	5.821184
Log likelihood	-1094.327	Hannan-Quinn criter.	5.814893
Durbin-Watson stat	1.271698		

Inverted MA Roots	.71	.35-.61i	.35+.61i	-.35+.61i
	-.35-.61i	-.71		

تقدير النموذج ARIMA(1,1,1).

Dependent Variable: DPB
Method: ARMA Generalized Least Squares (Gauss-Newton)
Date: 06/06/19 Time: 17:45
Sample: 1987M06 2018M10
Included observations: 377
Convergence achieved after 17 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
d.f. adjustment for standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.389740	0.128305	3.037613	0.0026
MA(1)	-0.021011	0.139235	-0.150907	0.8801

R-squared	0.136867	Mean dependent var	0.165650
Adjusted R-squared	0.134565	S.D. dependent var	4.449447
S.E. of regression	4.139264	Akaike info criterion	5.684599
Sum squared resid	6425.066	Schwarz criterion	5.705459
Log likelihood	-1069.547	Hannan-Quinn criter.	5.692879
Durbin-Watson stat	2.001100		

Inverted AR Roots	.39
Inverted MA Roots	.02

تقدير النموذج ARIMA(1,1,2).

Dependent Variable: DPB
Method: ARMA Generalized Least Squares (Gauss-Newton)
Date: 06/06/19 Time: 17:47
Sample: 1987M06 2018M10
Included observations: 377
Convergence achieved after 7 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
d.f. adjustment for standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.360610	0.051282	7.031933	0.0000
MA(2)	0.041294	0.055120	0.749173	0.4542

R-squared	0.137996	Mean dependent var	0.165650
Adjusted R-squared	0.135697	S.D. dependent var	4.449447
S.E. of regression	4.136558	Akaike info criterion	5.683303
Sum squared resid	6416.666	Schwarz criterion	5.704164
Log likelihood	-1069.303	Hannan-Quinn criter.	5.691583
Durbin-Watson stat	1.983578		

Inverted AR Roots	.36	
Inverted MA Roots	-.00+.20i	-.00-.20i

تقدير النموذج ARIMA(1,1,6).

Dependent Variable: DPB
Method: ARMA Generalized Least Squares (Gauss-Newton)
Date: 06/06/19 Time: 17:49
Sample: 1987M06 2018M10
Included observations: 377
Convergence achieved after 7 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
d.f. adjustment for standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.365419	0.048099	7.597292	0.0000
MA(6)	-0.100293	0.051787	-1.936636	0.0535

R-squared	0.146263	Mean dependent var	0.165650
Adjusted R-squared	0.143986	S.D. dependent var	4.449447
S.E. of regression	4.116673	Akaike info criterion	5.673798
Sum squared resid	6355.124	Schwarz criterion	5.694659
Log likelihood	-1067.511	Hannan-Quinn criter.	5.682079
Durbin-Watson stat	2.000361		

Inverted AR Roots	.37			
Inverted MA Roots	.68	.34+.59i	.34-.59i	-.34+.59i
	-.34-.59i	-.68		

تقدير النموذج ARIMA(6,1,1).

Dependent Variable: DPB
Method: ARMA Generalized Least Squares (Gauss-Newton)
Date: 06/06/19 Time: 18:10
Sample: 1987M06 2018M10
Included observations: 377
Convergence achieved after 13 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
d.f. adjustment for standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(6)	-0.123042	0.051559	-2.386420	0.0175
MA(1)	0.318123	0.048978	6.495266	0.0000

R-squared	0.130605	Mean dependent var	0.165650
Adjusted R-squared	0.128287	S.D. dependent var	4.449447
S.E. of regression	4.154253	Akaike info criterion	5.691960
Sum squared resid	6471.682	Schwarz criterion	5.712820
Log likelihood	-1070.934	Hannan-Quinn criter.	5.700240
Durbin-Watson stat	1.908458		

Inverted AR Roots	.61+.35i	.61-.35i	.00-.71i	-.00+.71i
	-.61+.35i	-.61-.35i		
Inverted MA Roots	-.32			

تقدير النموذج ARIMA(6,1,2).

Dependent Variable: DPB
Method: ARMA Generalized Least Squares (Gauss-Newton)
Date: 06/06/19 Time: 18:12
Sample: 1987M06 2018M10
Included observations: 377
Convergence achieved after 9 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
d.f. adjustment for standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(6)	-0.118995	0.051606	-2.305833	0.0217
MA(2)	0.149707	0.051277	2.919556	0.0037

R-squared	0.036515	Mean dependent var	0.165650
Adjusted R-squared	0.033945	S.D. dependent var	4.449447
S.E. of regression	4.373276	Akaike info criterion	5.794536
Sum squared resid	7172.079	Schwarz criterion	5.815396
Log likelihood	-1090.270	Hannan-Quinn criter.	5.802816
Durbin-Watson stat	1.349837		

Inverted AR Roots	.61+.35i	.61-.35i	.00-.70i	-.00+.70i
	-.61+.35i	-.61-.35i		
Inverted MA Roots	-.00+.39i	-.00-.39i		

تقدير النموذج ARIMA(6,1,6).

Dependent Variable: DPB
Method: ARMA Generalized Least Squares (Gauss-Newton)
Date: 06/06/19 Time: 18:13
Sample: 1987M06 2018M10
Included observations: 377
Convergence achieved after 27 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
d.f. adjustment for standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(6)	-0.388104	0.318875	-1.217106	0.2243
MA(6)	0.251856	0.334824	0.752203	0.4524

R-squared	0.019824	Mean dependent var	0.165650
Adjusted R-squared	0.017210	S.D. dependent var	4.449447
S.E. of regression	4.410994	Akaike info criterion	5.811735
Sum squared resid	7296.324	Schwarz criterion	5.832596
Log likelihood	-1093.512	Hannan-Quinn criter.	5.820015
Durbin-Watson stat	1.273326		

Inverted AR Roots	.74-.43i	.74+.43i	.00+.85i	-.00-.85i
	-.74-.43i	-.74+.43i		
Inverted MA Roots	.69+.40i	.69-.40i	.00-.79i	-.00+.79i
	-.69+.40i	-.69-.40i		

الملحق رقم (5):

اختبار أثر ARCH(1) لسلسلة DPB.

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	34.62805	Prob. F(1,374)	0.0000
Obs*R-squared	31.86307	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/06/19 Time: 19:44
Sample (adjusted): 1987M07 2018M10
Included observations: 376 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	12.11442	2.154261	5.623467	0.0000
RESID^2(-1)	0.291105	0.049469	5.884560	0.0000

R-squared	0.084742	Mean dependent var	17.08918
Adjusted R-squared	0.082295	S.D. dependent var	40.10753
S.E. of regression	38.42178	Akaike info criterion	10.14043
Sum squared resid	552111.1	Schwarz criterion	10.16133
Log likelihood	-1904.401	Hannan-Quinn criter.	10.14873
F-statistic	34.62805	Durbin-Watson stat	2.233871
Prob(F-statistic)	0.000000		

اختبار أثر ARCH(2) لسلسلة DPB.

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	56.73924	Prob. F(2,372)	0.0000
Obs*R-squared	87.65461	Prob. Chi-Square(2)	0.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/06/19 Time: 19:57
Sample (adjusted): 1987M08 2018M10
Included observations: 375 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.300997	2.059472	3.545083	0.0004
RESID^2(-1)	0.172712	0.047459	3.639157	0.0003
RESID^2(-2)	0.404152	0.047488	8.510595	0.0000

R-squared	0.233746	Mean dependent var	17.13261
Adjusted R-squared	0.229626	S.D. dependent var	40.15226
S.E. of regression	35.24202	Akaike info criterion	9.970323
Sum squared resid	462023.9	Schwarz criterion	10.00174
Log likelihood	-1866.436	Hannan-Quinn criter.	9.982795
F-statistic	56.73924	Durbin-Watson stat	2.030316
Prob(F-statistic)	0.000000		

اختبار أثر ARCH(3) لسلسلة DPB.

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	37.80410	Prob. F(3,370)	0.0000
Obs*R-squared	87.74333	Prob. Chi-Square(3)	0.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/06/19 Time: 20:00
Sample (adjusted): 1987M09 2018M10
Included observations: 374 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.049082	2.099947	3.356791	0.0009
RESID^2(-1)	0.157227	0.051964	3.025706	0.0027
RESID^2(-2)	0.397315	0.048456	8.199411	0.0000
RESID^2(-3)	0.038156	0.052015	0.733544	0.4637

R-squared	0.234608	Mean dependent var	17.17423
Adjusted R-squared	0.228402	S.D. dependent var	40.19794
S.E. of regression	35.31014	Akaike info criterion	9.976855
Sum squared resid	461318.1	Schwarz criterion	10.01883
Log likelihood	-1861.672	Hannan-Quinn criter.	9.993519
F-statistic	37.80410	Durbin-Watson stat	1.985630
Prob(F-statistic)	0.000000		

الملحق رقم (6):

تقدير النموذج ARIMA(1,1,0) ~ARCH(1) لسلسلة DPB.

Dependent Variable: DPB
Method: ML ARCH - Normal distribution (OPG - BHHH / Marquardt steps)
Date: 06/06/19 Time: 20:36
Sample (adjusted): 1987M06 2018M10
Included observations: 377 after adjustments
Convergence achieved after 96 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.
AR(1)	0.316307	0.016114	19.62939	0.0000
Variance Equation				
C	4.231521	0.485235	8.720553	0.0000
RESID(-1)^2	1.259856	0.141742	8.888391	0.0000

R-squared	0.133737	Mean dependent var	0.165650
Adjusted R-squared	0.133737	S.D. dependent var	4.449447
S.E. of regression	4.141245	Akaike info criterion	5.353396
Sum squared resid	6448.368	Schwarz criterion	5.384687
Log likelihood	-1006.115	Hannan-Quinn criter.	5.365816
Durbin-Watson stat	1.893874		
Inverted AR Roots	.32		

تقدير النموذج ARCH(2)~ ARIMA(1,1,0) لسلسلة DPB.

Dependent Variable: DPB
Method: ML ARCH - Normal distribution (OPG - BHHH / Marquardt steps)
Date: 06/06/19 Time: 20:02
Sample (adjusted): 1987M06 2018M10
Included observations: 377 after adjustments
Convergence achieved after 26 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(-2)^2

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
AR(1)	0.274521	0.033288	8.246888	0.0000
Variance Equation				
C	1.364672	0.338546	4.030985	0.0001
RESID(-1)^2	0.608927	0.101489	5.999926	0.0000
RESID(-2)^2	0.779462	0.115305	6.760024	0.0000

R-squared	0.127366	Mean dependent var	0.165650
Adjusted R-squared	0.127366	S.D. dependent var	4.449447
S.E. of regression	4.156446	Akaike info criterion	5.121278
Sum squared resid	6495.793	Schwarz criterion	5.162999
Log likelihood	-961.3609	Hannan-Quinn criter.	5.137838
Durbin-Watson stat	1.805678		
Inverted AR Roots	.27		

الملحق:07

تقدير النموذج ARCH(2) ~ ARIMA(1,1,0) تحت توزيع ستيودنت لسلسلة DPB.

Dependent Variable: DPB
Method: ML - ARCH (Marquardt) - Student's t distribution
Date: 06/25/19 Time: 07:47
Sample (adjusted): 1987M07 2018M10
Included observations: 376 after adjustments
Convergence achieved after 15 iterations
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(2) + C(3)*RESID(-1)^2 + C(4)*RESID(-2)^2

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
AR(1)	0.273325	0.042450	6.438814	0.0000
Variance Equation				
C	1.471439	0.438811	3.353242	0.0008
RESID(-1)^2	0.561395	0.134613	4.170430	0.0000
RESID(-2)^2	0.798615	0.168747	4.732608	0.0000
T-DIST. DOF	8.275545	3.558198	2.325768	0.0200

R-squared	0.127140	Mean dependent var	0.165346
Adjusted R-squared	0.127140	S.D. dependent var	4.455372
S.E. of regression	4.162519	Akaike info criterion	5.107491
Sum squared resid	6497.461	Schwarz criterion	5.159746
Log likelihood	-955.2083	Hannan-Quinn criter.	5.128234
Durbin-Watson stat	1.803094		
Inverted AR Roots	.27		

قائمة المراجع

أولا: مراجع باللغة العربية.

الكتب:

1.تومي صالح، مدخل لنظرية القياس الاقتصادي، دراسة نظرية مدعمة بأمثلة وتمارين، الجزء الثاني، الديوان المطبوعات الجامعية، معهد العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 1999.

2.حسام علي داود، خالد محمد السواعي، الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق بإستخدام برنامج Eviews 7.

3.حسين القاضي وأخرون، محاسبة النفط، الطبعة الأولى، الدار العلمية الثقافية لنشر والتوزيع، الأردن ،2001.

4.سعيد عجيل شهاب، الإحصاء الاقتصادي، الطبعة الأولى، دار الأكاديميون لنشر والتوزيع، جامعة نوروز، المملكة الأردنية الهاشمية، 2018.

5.سفيان عمراني، أثر تغيرات أسعار البترول على بعض المتغيرات الاقتصادية الكلية حالة الجزائر الفترة بين 2000-2015، (دراسة تحليلية وقياسية).

6.سمير مصطفى شعراوي، مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية، الطبعة الأولى، كلية العلوم، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبد العزيز، المملكة العربية السعودية، 2005.

7.شيخي محمد، طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات،الطبعة الأولى، جامعة ورقلة، الجزائر، 2012.

8.ضياء مجيد الموسوي، ثروة أسعار النفط 2014، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2005.

9.عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، الإحصاء التطبيقي، الطبعة 1، دار الشروق والتوزيع، عمان (الأردن)، 2004.

10.عبد العزيز شرابي، طرق إحصاء للتوقع الاقتصادي، دوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2000.

11.عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار القياسية، جامعة الإسكندرية، مصر، 2005.

12.عدنان ماجد عبد الرحمان البري، طرق الإحصاء، جزء1، جامعة السعودية، 2002.

13.علي لزعر، الإحصاء وتوفيق المنحنيات، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر، 2000.

14.كمال سلطان محمد سالم، الإحصاء الاحتمالي، الطبعة1، الدار الجامعية، الابراهمية،2004.

15.مازن الجندلي، العطش إلى النفط، الطبعة الأولى، الدار العربية للعلوم،2006.

16.مراد كمال عوض، أساسيات الإحصاء ، الطبعة1، دار البداية ناشرون وموزعون، عمان الأردن، 2013.

17.مكيد علي، الاقتصاد القياسي، دروس ومسائل محلولة، ديوان المطبوعات الجامعية، الساحة المركزية – بن عكنون – الجزائر، 2007.

18.مولود حشمان، السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ القصير المدى، طبعة ثالثة، الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية، 2010.

19.نصيب رجم، الإحصاء التطبيقي، دار العلوم للنشر والتوزيع، عنابة، 2007.

20.يسري محمد أبو العلا، نظرية البترول بين التشريع والتطبيق في ضوء الواقع والمستقبل المأمول، دراسة تاريخية اقتصادية وسياسية مع الإشارة للنماذج التشريعية البترولية العالمية، الطبعة الأولى، دار الفكر الجامي الإسكندرية.

مذكرات الماستر:

1.تومي فطيمة، قرومي نريمان، أثر تقلبات أسعار البترول على الميزانية العامة، دراسة حالة الجزائر 1990-2014، مذكرة لنيل شهادة ماستر في العلوم التجارية، تخصص علوم مالية، جامعة المدية، 2015-2016.

2.زواوي رونق، شريفي أحلام، أثر انخفاض أسعار البترول على الميزانية العامة في الجزائر 2014-2016، مذكرة لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية، تخصص مالية وبنوك،2016-2017.

3.فضيل لبني، الأثار الاقتصادية الكلية لتقلبات أسعار البترول على الاقتصاد الجزائري (2000-2014)، مذكرة لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية، تخصص مالية البنوك، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة المدية، 2016/2015.

رسالة ماجستير:

1.أحمد محمد أحمد المنصوري، اقتصاديات النفط، في دول مجلس التعاون الخليجي، مذكرة لنيل شهادة الماجيستير، المملكة العربية السعودية، جامعة أم القرى، تخصص الاقتصاد الاسلامي،1991.

2.بن أحمد أحمد، النمذجة القياسية للاستهلاك الوطني للطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة (1988:10– 2007:03)، مذكرة نيل شهادة الماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، فرع الاقتصاد الكمي، جامعة الجزائر، 2008/2007.

3.بن عوالي خالدية، استخدام العوائد النفطية: دراسة مقارنة بين تجربة الجزائر وتجربة النرويج، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، تخصص: اقتصاد دولي، جامعة وهران، 2016.

4.بوزيدي حافظ أمين، استخدام منهجية بوكس جنكينز للتنبؤ بحجم الطلب على منتوجات الصناعات الغذائية في الجزائر (السميد نموذجا)، مذكرة نيل شهادة ماجيستير في علوم التسيير، تخصص الأساليب الكمية في التسيير، جامعة محمد خيضر- بسكرة، 2014/2013.

5.حضري خولة، استخدام السلاسل الزمنية من خلال منهجية بوكس جنكينز في اتخاذ القرار الإنتاجي دراسة حالة مطاحن رياض سطيف – وحدة تقرت- في الفترة (2008-2013) ، مذكرة لنيل شهادة ماجستير في علوم التسيير، تخصص: الأساليب الكمية في التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكر،2014/2013.

6.حمادي نعيمة، تقلبات النفط وانعكاسها على التنمية في الدول العربية خلال الفترة 1986-2008، مذكرة ماجستير جامعة الشلف 2009/2008.

7.خاليدة دلهوم، أساليب التنبؤ بالمبيعات دراسة حالة، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في العلوم التجارية، تخصص تسويق، جامعة الحاج لخضر- باتنة 2009/2008.

8.دحمان أمال، تطورات أسعار النفط وانعكاساتها على النمو الاقتصادي في الجزائر في الفترة 1990-2014.مذكرة لنيل شهادة الماجستير، تخصص علوم مالية، جامعة المدية، الجزائر، 2016.

9.عبادة عبد الرؤوف، محددات سعر نفط منظمة أوبيك في ظل سوق النفط العالمي (دراسة تحليلية وقياسية 1970-2008)، ماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص نمذجة اقتصادية، جامعة قاصدي مرباح / ورقلة.

10.مدشن وهيبة، أثر تغيرات أسعار البترول على الاقتصاد العربي خلال الفترة 1973-2003، مذكرة نيل شهادة ماجستير تخصص النقود والمالية، جامعة الجزائر، 2004-2005.

11.موردي سمية موري سمية، أثار تقلبات أسعار الصرف على العائدات النفطية "دراسة حالة الجزائر"، رسالة ماجستير, جامعة تلمسان، الجزائر، 2009-2010.

12.هدى محمد صالح باعشن، التنبؤ باتجاهات اعداد المقبولين في كلية العلوم الادارية بجامعة عدن باستخدام منهجية (Box – Jenkins)، قسم الاحصاء و المعلوماتية،2014.

13.ورد عبد العزيز كوجك، التنبؤ بعوائد المحافظ الاستثمارية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم ثبات التباين/ARCH/ (دراسة تطبيقية على سوق عمان المالي)، كلية الاقتصاد، قسم التمويل والمصارف، مذكرة ماجستير، جامعة حماه،2017-2018.

أطروحات الدكتوراه:

1.عدالة العجال، استخدام العمليات العشوائية و نماذج الشبكات العصبية في التنبؤ الاقتصادي، ودورها في دراسة الأفاق المستقبلية للواقع التقني والتسويقي للمؤسسة الصناعية بالجزائر، جامعة وهران، الجزائر، 2011/2010.

الدورات/ المجلات:

1.أبو ذر يوسف علي أحمد، عادل موسى يونس، استخدام السلاسل الزمنية لتنبؤ بإنتاجية الصمغ العربي في سوق المحاصيل الأبيض للفترة (1960-2012)، قسم الاحصاء التطبيقي، جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا، مجلة البحث العلمي للعلوم و الآداب – العدد الخامس عشر.

2.بن قويدر علي وأخرون، محاولة دراسة تطايرية و ديناميكية سعر الصرف الاسمي – حالة الجزائر- ، جامعة زيان عاشور بالجلفة، مجلة الحقوق و العلوم الإنسانية، العدد الاقتصادي -29(1)،2017.

3.حسان خضر، أسواق النفط العالمية، جسر التنمية، المعهد العربي للتخطيط بالكويت، سلسلة دورية تعنى بقضايا التنمية في الدول العربية، العدد السابع والخمسون، نوفمبر تشيرين ثاني– سنة الخامسة.

4.حمزة بن الزين، أثر تطور أسعار النفط على السياسة المالية للجزائر خلال فترة 2000-2015، المجلة الجزائرية للدراسات المحاسبية –العدد03، 2016.

5.سلطان جاسم سلطان وأخرون، قياس وتحليل اثر القطاع السياحي في النمو الاقتصادي اسبانيا واليونان انموذجاً، مجلة الإدارة والاقتصاد، المجلد الرابع، العدد السادس عشر.

6.عباس لفتة كنيهر العقابي وأخرون، قياس التطاير في السلاسل الزمنية المالية (نماذج GARCH & ARCH)، جامعة واسط/ كلية الإدارة والاقتصاد، 2017.

7.عبير حسين علي الجبوري، التنبؤ بأسعار النفط العراقي للعام 2010 باستخدام السلاسل الزمنية، مجلة بابل، العلوم الإنسانية، المجلد18، العدد1،كلية الإدارة و الاقتصاد، جامعة بابل، 2010.

8.على ناصر حسين، استخدام السلاسل الزمنة للمدة (2006-2016) للتنبؤ بكمية الأمطار في العراق، مجلة العلوم الاقتصادية، قسم الاحصاء، كلية الادارة والاحصاء، جامعة البصرة، العراق، نوفمبر2016.

9.فاتح لقوقي، محمد شيخي، استخدام نماذج ARCH لنمذجة تقلبات أسعار الأسهم في سوق المال السعودي، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، العدد 12، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي،، الجزائر،2017.

10.فراس أحمد محمد، احمد شامار يادكار، مجلة جامعة كركوك للعلوم الادارية والاقتصادية، المجلد5، العدد2، جامعة بغداد، 2015.

11.فوقة فاطمة، تقلبات أسعار النفط، أي بدائل متاحة للاقتصاد الجزائري، مجلة الاقتصاد والمالية، العدد 03، السداسي الثاني، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف، 2016.

12.هبة لقمان أمين، صفاء يوسف الصقاوي، استخدام نماذج قسم الإحصاء والمعلوماتية، ARCH(p)، GARCH(p,q)، لتمثيل البيانات اليومية لمرضى الأطفال، مجلة تنمية الرافدين، ملحق العدد114، المجلد 35،جامعة الموصل، 2013.

الملتقيات والمؤتمر:

1.خليل عبد القادر، مداخلة بعنوان وتقلبات أسعار النفط وتدعيتها على اقتصاد الدول، دراسة نظرية وتحليلية، ملتقى حول انعكاسات انهيار أسعار النفط على اقتصاديات المصدرة له مخاطر وحلول، جامعة المدية، يومي 07-08 أكتوبر 2015.

2.عمار زهير ، مداخلة بعنوان: تجربة نموذجية لتطبيق منهجية بوكس- جنكينز (Box- Jenkins) في التنبؤ على إنتاج السميد – حالة مؤسسة مطاحن بالمسيلة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الطاهر مولاي سعيدة.

3.نسيمة بن والحلول)، ملخص بحث مقدم إلى المؤتمر الدولي حول انعكاسات انهيار أسعار النفط على الاقتصاديات المصدرة له" المخاطر و الحلول"، جامعة المدية، 2015.

المحاضرات:

1.أمينة مخلفي، محاضرات حول مدخل الاقتصاد البترولي(اقتصاد النفط) -الجزء1، لفائدة تخصص اقتصاد وتسير بترول السنة الثالثة ليسانس، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة،2014/2013.

المواقع الالكترونية:

1."الذهب الأسود"، إضاءات، نشرة توعوية يصدرها معهد الدراسات المصرفية، دولة الكويت، السلسلة الخامسة، العدد 6، يناير 2013.

2. مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، حماية اقتصاديات الدول المصدرة للنفط من صدمات أسعار الطاقة، 2017.

3. الموجز الاقتصادي الفصلي لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، أسعار النفط.. إلى أين؟، العدد السابع، يوليو/ تموز 2016./https://www.kapsarc.org تاريخ الاطلاع: 2019/06/22.

4.https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/RBRTED.htm, Thomson Reuters

ثانيا: مراجع باللغة الأجنبية:

1. *ARTHUR CHARPENTIER* , Introduction à la théorie des processus en temps discret Modèles ARIMA et méthode Box & Jenkins, VOLUME 1, UNIVERSITE PARIS.
2. *BOLLERSLEV, T.* (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. J. Econom, 31.
3. *Boumediène Mohamed Rachid, Benramdane Anissa*, La prévision des crédits bancaires en appliquant la méthodologie de Box&Jenkins, Roa lktissadia, Université de TLEMCEN, 2014.
4. *Brandon Williams* ,GARCH(1,1) models, Fakultat fur Mathematik und Informatik Ruprecht-Karls-Universitat Heidelberg, 2011.
5. *Michel TERRAZA*, PRÉVISION A COURT TERME DES SÉRIES TEMPORELLES ÉCONOMIQUES. L'estimation des modèles ARMA par l'algorithme de la plus grande pente Journal de la société statistique de Paris, tome 122, n^{0}3 (1981).
6. *Régis Bourbonnais,* Econométrie, 9^e $édition$, Dunod ,paris ,2015.
7. *Régis Bourbonnais, Michel Terraza,* Analyse des séries temporelles en économie,1998, Universitaires de France, 1998.