Journal of Excellence for Economics and Management Research
ISSN 2572-0171
Vol 08, N° 02 : (2024)
P 12-29

مجلة الامتياز لبحوث الاقتصاد والإدارة
ISSN 2572-0171
المجلد 08، العـدد: 02 (2024)،
ص 12- 29

استخدام نموذج الترددات الزمنية المختلفة Midas لدراسة أثر أسعار النفط على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1990-2021

شلوفي عمير [1] (*)، طوير أمال [2]

[1] دكتوراه، أستاذ محاضر أ، (جامعة عمار ثليجي الأغواط)، (الجزائر)
o.cheloufi@lagh-univ.dz ✉
http://orcid.org/0009-0008-2261-7876
[2] دكتوراه، (جامعة عمار ثليجي الأغواط)، (الجزائر)
touer.sal1987@gmail.com ✉
http://orcid.org/0009-0009-8973-0889

تاريخ الاستلام: 2024-10-04 **تاريخ القبول:** 2024-11-23 **تاريخ النشر:** 2024-12-16

ملخص:

هدفت هذه الدراسة الى معرفة أثر تقلبات أسعار النفط الشهرية على المعدلات السنوية للنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1990-2021 باستخدام نموذج الترددات الزمنية المختلفة MIDAS، ومن بين أهم النتاج التي توصلت إليها الدراسة هي أن النمو الاقتصادي السنوي في الجزائر يتأثر إيجابيا بالتغيرات الشهرية التي تحدث في أسعار النفط الدولية، كما توصلت الدراسة الى القدرة الكبيرة لنماذج MIDAS على التنبؤ، حيث تتيح للباحثين الاستفادة من جميع المعلومات المتاحة للمتغيرات ذات الترددات العالية، بدلاً من استخدام القيم المتوسطة السنوية التي تفقد الكثير من المعلومات، كما تساعد هذه النماذج في تجنب تحويل المتغيرات ذات الترددات المنخفضة لتتناسب مع المتغيرات ذات الترددات العالية، مما يقلل من المشاكل القياسية في تشخيص النماذج ويضمن دقة أكبر في النتائج.

الكلمات المفتاحية: نمو اقتصادي؛ أسعار النفط؛ جزائر؛ MIDAS.

تصنيف JEL : Q43؛ O40؛ C13

(*) المؤلف المرسل

هذا العمل مرخص بموجب رخصة المشاع الإبداعي نسب المصنف - غير تجاري 4.0 دولي.

المعرف الرقمي للمقال (doi): https://doi.org/10.34118/jeemr.v8i2.4032

Journal of Excellence for Economics and Management Research
ISSN 2572-0171
Vol 08, N° 02 : (2024)
P 12-29

مجلة الامتياز لبحوث الاقتصاد والإدارة
ISSN 2572-0171
المجلد 08، العـدد: 02 (2024)،
ص 12- 29

Using the Mixed Data Sampling (MIDAS) model to study the impact of oil prices on economic growth in Algeria during the period 1990-2021

1st CHELOUFI Omeyr [1(*)], 2nd TOUER Amel [2]

[1]Doctor, Lecturer Professor A, (University of Laghouat), (Algeria)
✉ o.cheloufi@lagh-univ.dz
ORCID (recommended) http://orcid.org/0009-0008-2261-7876
[2] Doctor, (University of Laghouat), (Algeria)
✉ touer.sal1987@gmail.com
ORCID (recommended) http://orcid.org/0009-0009-8973-0889

Received: 4/10/2024 **Accepted**: 23/11/2024 **Published**: 16/12/2024

Abstract:
This study aimed to determine the impact of monthly oil price fluctuations on the annual economic growth rates in Algeria during the period 1990-2021 using the (MIDAS) model. Among the most important findings of the study is that annual economic growth in Algeria is positively affected by the monthly changes in international oil prices. The study also found that MIDAS models have a great predictive ability, allowing researchers to utilize all available information for high-frequency variables, instead of using annual average values that lose a lot of information. These models also help avoid converting low-frequency variables to match high-frequency variables, reducing econometric issues in model diagnostics and ensuring greater accuracy in results.

Keywords: Economic growth, Oil price, Algeria, MIDAS.
JEL Classification Codes : C13; O40 ;Q43

* *Corresponding Author.*
This work is an open access article, licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International License.
Doi: https://doi.org/10.34118/jeemr.v8i2.4032

1. مقدمة

يعتبر قطاع الطاقة من أهم القطاعات التي تساهم بشكل كبير في تحقيق التنمية كونه قدرا كبيرا من الموارد الضرورية لسير مختلف الأنشطة الاقتصادية، لذلك نال ولا يزال ينال هذا القطاع قدر كبير من الاهتمام العالمي من خبراء وباحثين وصناع القرارات لدى السلطات العليا للدول بمختلف مستوياتها طوال عقود من الزمن خاصة بعد تزايد الطلب عليها باستمرار.

إن مصادر الطاقة عديدة ومتنوعة غير أن أكثرها استغلالا التقليدية غير المتجددة كالغاز الطبيعي والنفط الذي يحظى بأهمية كبيرة، حيث تعمقت مكانته كسلعة اقتصادية ومادة استراتيجية حيوية في ظل التطورات الاقتصادية والتغيرات الجيوسياسية التي تشهدها مختلف دول العالم، وبسبب التقلبات التي أصبحت تميز أسعاره وتزايد احتمال نضوبه واستمرار المخاوف من التغيرات المناخية أصبحت الصدمات التي تصيب الأسواق العالمية تتجدد في فترات قصيرة جدا مما أصبح لها تداعيات كبيرة على النشاط الاقتصادي العالمي بما في ذلك الدول الكبرى كالولايات المتحدة الأمريكية والصين، فإذا كان العرض يمثل نصف معادلة استنفاذ الطاقة فإن الطلب المتزايد من طرف الدول الصناعية يشكل الطرف الثاني، مما أثار جدلا واسعا حول من يتحكم في السعر، وما هي السياسات الواجب على الحكومات إتباعها ودورها في تنظيم الأسواق.

لذلك سوف نحاول من خلال هذه الورقة العلمية توضيح أهمية تقلبات أسعار النفط من الناحية الاقتصادية في الجزائر باعتبارها جزءا لا يتجزأ من هذا العالم وأحد الدول المصدرة لهاته الطاقة، محاولين الإجابة على الإشكالية التالية:

– ماهي الأهمية الاقتصادية لتقلبات أسعار البترول بالنسبة للنمو الاقتصادي في الجزائر؟

1.1 فرضيات الدراسة

للإجابة على إشكالية الدراسة نضع الفرضية التالية:

– يوجد أثر إيجابي للتقلبات الشهرية لأسعار البترول على المعدل السنوي للنمو الاقتصادي في الجزائر.

2.1 منهجية الدراسة

سنستخدم مزيجا من المناهج المعتمدة في الدراسات الاقتصادية، أين سنستخدم المنهج الوصفي التحليلي عند التطرق للإطار النظري للنموذج المستخدم في تقدير نموذج الدراسة والمتمثل في نماذج Midas، ثم نلجأ الى استخدام المنهج الاحصائي عند تحليل العلاقة بين تقلبات اسعار البترول والنمو الاقتصادي في الجزائر.

3.1 أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في استخدام نماذج الترددات المختلفة Midas للاستفادة من جميع المعلومات المتاحة الخاصة بالتقلبات الشهرية في أسعار البترول ومعرفة أثرها على المعدل السنوي للنمو الاقتصادي

في الجزائر خلال الفترة 1990-2021، بدون اللجوء الى تحويل البيانات السنوية للنمو الاقتصادي الى بيانات شهرية لملائمة التردد المرتفع لمتغير سعر النفط مما يعطي لنموذج Midas قدرة أكبر في تفسير العلاقة بين متغيري الدراسة والمقدرة الجيدة على التنبؤ.

4.1 أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة الى ما يلي:

- معرفة طرق دمج البيانات الخاصة بالمتغيرات ذات الترددات المختلفة من خلال معاملات الترجيح الخاصة بنماذج Midas.

- معرفة طبيعة واتجاه العلاقة التي تربط معدل النمو الاقتصادي في الجزائر بالتقلبات في أسعار النفط.

5.1 الدراسات السابقة

من بين الدراسات السابقة التي تناولت هذا الموضوع نجد:

- دراسة **Dahmani Mohamed Driouche, and All (2020):** هدفت هذه الدراسة في البحث حول الأثر غير المتماثل لصدمات أسعار النفط على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1970-2018 وهذا باستخدام النموذج غير الخطي NARDL، وتوصلت الدراسة الى وجود علاقة غير خطية بين متغيرات الدراسة واتضح ذلك جليا من خلال عدم تماثل أثر الصدمات الموجبة مع الصدمات السالبة لأسعار النفط في الأجل الطويل، أما في الأجل القصير فأظهرت النتائج أن أسعار البترول لها أثر متماثل وضعيف على النمو الاقتصادي في الجزائر (Dahmani, Attouchi, Chenini , & Benbouziane, 2020).

- دراسة **Meriem, (2022):** هدفت هذه الدراسة إلى اختبار أثر التغيرات في سعر النفط على النمو الاقتصادي لعينة من الدول العربية المصدرة له (الجزائر، ليبيا، الكويت والسعودية) باستخدام نماذج بانل الساكنة خلال الفترة (2000-2021)، وأظهرت نتائج تقدير نموذج (REM) وجود أثر إيجابي قوي لتغيرات أسعار النفط على النمو الاقتصادي محل الدراسة، مما يؤثر بشكل مباشر على النمو الاقتصادي لهذه الدول (Meriem, 2022).

2. الإطار النظري لنموذج الدراسة

في هذا القسم سنحاول تقديم نماذج الترددات الزمنية المختلفة Midas وكيفية تقديرها من خلال وظائف الترجيح التي تتيحها هذه النماذج.

1.2 تعريف نماذج Midas

نماذج Midas تعتبر نماذج انحدار تأخذ بعين الاعتبار المتغيرات ذات البيانات مختلفة الترددات على شرط أن يكون المتغير ذو التردد المنخفض (ربع سنوي، سنوي) هو المتغير التابع والمتغيرات ذات الترددات المرتفعة (يومي، أسبوعي، شهري) هي المتغيرات المستقلة.

تتضمن نماذج MIDAS متغيرات مستقلة ذات ترددات مختلفة وبالتالي فهي ليست نماذج انحدار ذاتي بالمفهوم البسيط، حيث أن مفهوم الانحدار الذاتي يفترض ضمنيًا أن البيانات تم أخذ عينات منها بنفس التردد في الماضي. بدلاً من ذلك، تشترك نماذج MIDAS في بعض الميزات مع نماذج التأخيرات الموزعة DL ولكنها تحتوي أيضًا على ميزات جديدة وفريدة. فنموذج التأخير الموزع البسيط DL هو انحدار من الشكل التالي (Ghysels, Pedro, & Rossen, 2004):

$$Y_t = \beta_0 + B(L)X_t + \varepsilon_t$$

حيث أن B(L) هو معامل التأخير قد يكون محدودًا أو غير محدود.

ولتقديم نموذج Midas نفترض أن Y_t يقاس بترددات ربع سنوية، علاوة على ذلك يأخذ المتغير X^m ترددات أسرع (مرتفع) ليكن شهري ففي هذه الحالة m=4، أي $X^{(4)}$ وهنا نكتب نموذج Midas على الشكل التالي (Ghysels, Pedro, & Rossen, 2004):

$$Y_t = \beta_0 + B(L^{1/m})X_t^{(m)} + \varepsilon_t^{(m)}$$

بحيث أن:

$$B(L^{1/m}) = \sum_{j=0}^{jmax} B(j)L^{j/m}$$

فهو يمثل كثير حدود من الدرجة jmax (قد يكون لا نهائي) بالنسبة للعامل $L^{j/m}$.

كما أن:

$$L^{j/m}X_t^{(m)} = X_{t-j/m}^{(m)}$$

أي أن العامل $L^{j/m}$ ينتج قيمة $X_t^{(m)}$ متأخرة بفترات j/m.

النموذج أعلاه يمثل نموذج Midas البسيط وبالرغم من ذلك فيمكن تعميم هذا النموذج في حالة ادخال عدة متغيرات ذات ترددات مختلفة فضلا عن علاقات غير خطية ممكنة.

2.2 دالة الترجيح في نماذج Midas (The Weighting function)

تعتبر دالة الترجيح أداة مهمة في نماذج Midas للمزامنة بين المتغيرات ذات التردد المنخفض والتردد العالي (Vida & Samaneh, 2018)، أين يأخذ نموذج Midas باستخدام دالة الترجيح الشكل التالي (Dina & Hafizah, 2018):

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 B(L^{\frac{1}{m}}; \theta) X_t^{(m)} + \varepsilon_t^{(m)}$$

بحيث أن (LUE، CAIHONG، SHENGWEI ، و LIANGSHUO، 2022، صفحة 52078):

$$\boldsymbol{B\left(L^{\frac{1}{m}}; \theta\right) = \sum_{k=0}^{K-1} B(k; \theta) L^{k/m}}$$

علما أن $\boldsymbol{L^{\frac{1}{m}}}$ هو معامل التأخير و $\boldsymbol{B(k; \theta)}$ هي دالة الترجيح وهي تمثل كثير حدود لتطبيق الاوزان.

إحدى أهم أجزاء نموذج الانحدار MIDAS هي تحديد معلمات دالة الأوزان $B(k; \theta)$، بالإضافة إلى ذلك، فإن تحديد المعلمات مهم أيضًا لضمان أن دالة الأوزان دائمًا مجموعها يساوي الواحد، وغرض آخر لدالة الأوزان في انحدار MIDAS هو تحقيق المرونة والحفاظ على بساطة النموذج.

ومعاملات التأخير في $B(k; \theta)$ لمشغل التأخير المقابل $L^{k/m}$ يتم تحديدها كدالة لمتجه صغير الأبعاد من المعلمات θ (Eric, Arthur, & Rossen, 2007).

ويتم تحديد المعامل β_1 إذا (Galvão, 2013):

$$\sum_{k=0}^{K-1} B(k; \theta) L^{\frac{k}{m}}(\alpha) = 1$$

3.2 طرق تقدير نماذج Midas

ان تقدير نماذج Midas بدون فرض قيود على معلمات المتغيرات ذات الترددات الكبيرة سينجر عنه تقدير عدد كبير من المعلمات، فمثلا لو كان لدينا $\boldsymbol{y_t}$ ذو تردد منخفض يتم بأخذ عينات ربع سنوية و $\boldsymbol{X_t^{(m)}}$ ذو تردد مرتفع من خلال أخذ عينات أسبوعية فإننا نحتاج في هذه الحالة الى تقدير 13 معلمة على افتراض ان الربع الحالي فقط يستخدم لتقدير الأثر لـ $\boldsymbol{X_t^{(m)}}$ على $\boldsymbol{y_t}$ من خلال العلاقة التالية (Galvão, 2013):

$$\boldsymbol{Y_t = \beta_0 + \beta_1 (B(0) X_t^{(13)} + B(1) X_{t-1/13}^{(13)} + \cdots + B(12) X_{t-12/13}^{(13)} + \varepsilon_t^{(12)}}$$

وبطبيعة الحال يزداد عدد المعلمات المقدرة كلما ازداد حجم العينة، لذلك تتيح نماذج Midas وظائف ترجيح عديدة تتم من خلالها فرض قيود على تأثيرات المتغيرات ذات ترددات مرتفعة عند تأخيرات مختلفة،

ويأخذ الشكل العام لدالة الترجيح الصيغة التالية (Armesto, Engemann, & Owyang, 2010):

$$\boldsymbol{B(k; \theta) = \frac{f(k; \theta)}{\sum_{k=0}^{K} f(k; \theta)}}$$

وبفرض قيود وظيفية غير خطية سيؤدي الى عدم الخطية بالنسبة للمعلمات $\boldsymbol{\theta}$، لذلك يستخدم في الحالة العامة لتقدير نموذج Midas طريقة المربعات الصغرى غير الخطية (NLS) للمعلمات $\boldsymbol{\theta}$ كالآتي (Eric , Virmantas , & Vaidotas , 2016):

$$\widehat{\boldsymbol{\theta}} = \boldsymbol{arg}\min_{\boldsymbol{\theta \epsilon R}}(\boldsymbol{y_t} - \boldsymbol{\beta_1 B}(\boldsymbol{L^{\frac{1}{m}}}; \boldsymbol{\theta})\boldsymbol{X_t^{(m)}})^2$$

هنا، يتم استخدام خوارزمية عددية لإيجاد قيمة $\hat{\theta}$ التي تقلل قيمة ما الدالة الموجودة بين قوسين، تقوم هذه الخوارزمية من خلال تطبيق دورة تكرارية بإيجاد معلمة مناسبة لمتجه θ وتحاول تقليل المعادلة $(y_t - \beta_1 B(L^{\frac{1}{m}}; \theta)X_t^{(m)})^2$ (Dina & Hafizah, 2018).

ومن بين دوال الترجيح ما يلي:

1.3.2 دالة الترجيح التدريجية (Step Weighting)

وهي أبسط دول الترجيح في نماذج Midas، بحيث يكون نمط التأخر الموزع تقريبًا بعدد من الخطوات المنفصلة، ويمكن كتابة نموذج Midas الذي يعتمد على دالة الترجيح التدريجية على النحو التالي (Cesar , 2019):

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{j=0}^{K-1} \phi_j \, X_{t-j}^{(m)} + \varepsilon_t^{(m)}$$

بحيث أن $\phi_j = \gamma_k$، وتمثل Kعدد التأخيرات الخاصة بالمتغير المرتفع التردد (قد تكون أكبر أو أصغر من m)، و $k = \frac{1}{\eta}$ بحيث η يمثل مدى الترجيح.

تخفيض الأوزان على خطوات يقلل من عدد المعاملات المقدرة لأنه يقيد فترات التأخر المتتالية بأن يكون لها نفس المعامل، على سبيل المثال، إذا كان (k=12) و$\eta = 4$ ، فإن فترات التأخير الأربعة الأولى (k=0,1,2,3) لها نفس المعامل ϕ_0، وفترات التأخير الأربعة التالية (k=4,5,6,7) لها نفس المعامل ϕ_1 وهكذا، حتى تصل إلى (k=12) ، أين يصبح عدد المعلمات المقدرة هو 3 فقط، وتستخدم دالة الترجيح التدريجية في حال كانت العلاقة بين المتغيرات محل الدراسة هي علاقة خطية.

2.3.2 دالة الترجيح آلمون (Almon (PDL) Weighting)

يشترك نموذج MIDAS في بعض الميزات مع نماذج التأخير الموزعة DL، على وجه الخصوص، أحد التحديدات المستخدمة هو أوزان تأخير Almon المعروفة أيضًا باسم أوزان التأخير الموزعة متعددة الحدود (Cesar , 2019)، حيث يتم حساب الوزن على كل فترة تأخير (k) كالتالي (Tarek M & Robert V, 2018):

$$B(k;\theta) = \sum_{p=1}^{P} \theta_p k^{p-1}$$

أين يشير (p) إلى رتبة كثير الحدود، و(k) هو عدد فترات التأخير المختارة.

بحيث أن:

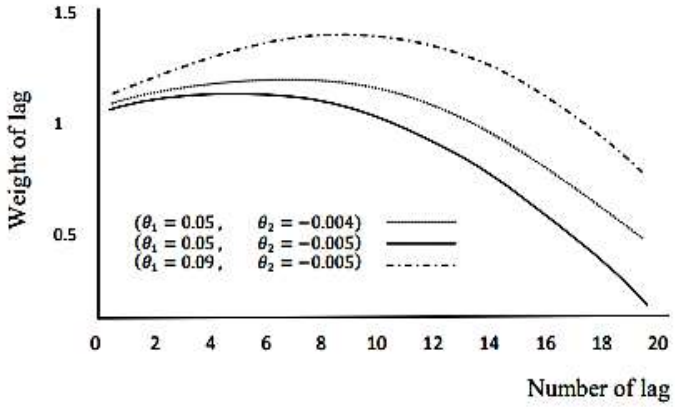
$$\beta_1 B\left(L^{\frac{1}{m}};\theta\right) = \sum_{k=0}^{K-1} B(k;\theta) L^{k/m} = \sum_{k=0}^{K-1}\sum_{p=1}^{P} \theta_p k^{p-1} L^{k/m}$$

وتستخدم دالة الترجيح آلمون في حالة كانت العلاقة بين المتغيرات تأخذ شكل دالة كثيرات حدود (تربيعي، تكعيبي)، كما أن عدد المعاملات التي سيتم تقديرها ستوقف على درجة كثير الحدود وليس على درجة التأخير الخاصة بالمتغيرات مرتفعة التردد.

تُنشئ دالة الأوزان هذه معاملات مختلفة بناءً على قيم مختلفة للمعلمات (θ) و(p) وهي رتبة كثير الحدود Almon، في الشكل (1) تُعرض الأوزان التي تم إنشاؤها بواسطة كثير الحدود لدالة Almon مع قيم مختلفة للمعلمات (θ)، يتم الحصول على ميل خط الانحدار (β) (بافتراض أن مجموع الأوزان المنتجة لا يساوي صفرًا) بمجرد تقدير جميع المعاملات بواسطة المربعات الصغرى العادية، وباتباع الخاصية العامة التالية لدوال الأوزان $\sum_{k=0}^{K} B(k;\theta) L^{\frac{k}{m}}(\alpha) = 1$، يتم للحصول على الأوزان الصافية لجميع فترات التأخر للمتغير عالي التردد بقسمة كل معامل على مجموع أوزان جميع المعاملات.

الشكل 1:

أنواع مختلفة من دالة Almon مع معلمات مختلفة



المصدر: (Vida & Samaneh, 2018, p. 873)

3.3.2 دالة الترجيح آلمون الأسية (Exponential Almon Weighting)

يستخدم دالة الترجيح آلمون الأسية إذا كانت العلاقة بين البيانات تأخذ شكل دالة غير خطية وخاصة علاقة أسية، وتأخذ دالة الترجيح هذه العلاقة التالية (Vladimir , Massimiliano , & Christian , 2011):

$$B(k;\theta) = \frac{e^{\theta_1 k+\theta_2 k^2+\cdots+\theta_Q k^Q}}{\sum_{k=0}^{K}(e^{\theta_1 k+\theta_2 k^2+\cdots+\theta_Q k^Q})}$$

ومن خصائص هذه الدالة أنها لا تفرض قيود على معلمات النموذج $\theta = (\theta_1; \theta_2; \dots; \theta_k)$، ومن جهة أخرى الدالة الأكثر استخداما هي دالة الأوزان ذات معلمتين $\theta = (\theta_1; \theta_2)$، ويمكن كتابتها على النحو التالي (Stylianos , Joan , & Thomas , 2013, p. 7):

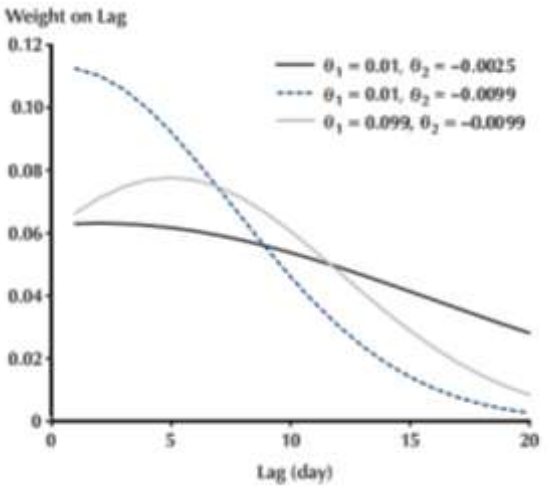
$$B(k;\theta) = \frac{e^{\theta_1 k+\theta_2 k^2}}{\sum_{k=0}^{K}(e^{\theta_1 k+\theta_2 k^2})}$$

بحيث أن K تمثل درجة التأخير المناسبة للنموذج، ولا ننسى أن β_1 في نموذج Midas العام تمثل معلمة الانحدار (SLOPE) التي تقيس التأثير الكلي للمتغير المبطئ المتمثل في المتغير ذو التردد المرتفع.

والشكل التالي يوضح لنا الاستجابة التفاضلية من خلال دالة الترجيح الأسية بالاعتماد على قيم مختلفة لـ $(\theta_1; \theta_2)$ ودرجة التأخير (k):

الشكل 2:

دالة الأوزان متعددة الحدود Almon الأسية



المصدر: (Armesto, Engemann, & Owyang, 2010, p. 527)

4.3.2 دالة الترجيح بيتا (Beta Weighting)

تستخدم هذه الدالة اذا كانت البيانات تتسم بعدم الخطية (اتجاه عام عشوائي غير خطي) أو تعاني من تشتت كبير، وتأخذ هذه الدالة الصيغة التالية (Cesar , 2019):

$$B(k;\theta) = \frac{\psi_k^{\theta_1-1}(1-\psi_k)^{\theta_2-1}}{\sum_{i=0}^{K}(\psi_i^{\theta_1-1}(1-\psi_i)^{\theta_2-1})} + \theta_3$$

بحيث أن $\theta = (\theta_1;\theta_2;\theta_3)$ تمثل معلمات النموذج، و ψ تعطى من خلال العلاقة التالية:

$$\psi_i = \begin{cases} \delta & if \quad i = 0 \\ i/(k-1) & if \quad i = 1,\dots,K-2 \\ 1-\delta & if \quad i = K \end{cases}$$

علما أن $\delta = 2.22 * e^{-16}$.

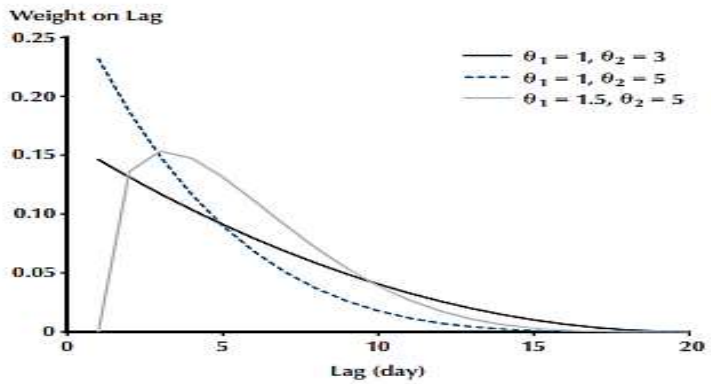
إذ تعتبر دالة الترجيح بيتا مرنة جدا بما فيه الكفاية حتى تتلاءم مع أشكال الترجيح المختلفة (تدريجي، قطع مكافئ، تزايد أو تناقص) (Galvão, 2013) ، والتي تعتمد على تقدير ثلاث معلمات $(\theta_1;\theta_2;\theta_3)$ اين يتم تقييدها بمجموعة من الفرضيات: $\theta_1 = 1$ أو $\theta_3 = 1$ أو $\theta_1 = 1$ و$\theta_3 = 1$، وبالتالي يمكن أن يكون عدد المعلمات المقدرة 1، 2 أو 3 (على حسب القيود المفروضة)، كما يلاحظ أن استخدام مخطط الترجيح هذا لا يزيد من عدد المعلمات مع زيادة عدد التأخيرات، ولكن التقدير يتضمن اجراء تقدير خطي بدرجة عالية (Cesar , 2019).

فإذا كان $\theta_1 = 1$ و$\theta_2 > 1$ فإن شكل دالة الترجيح يظهر انخفاضا تدريجيا، في حين إذا كان $\theta_1 = 1$ و$\theta_2 < 1$ فإن شكل دالة الترجيح يظهر ارتفاعا تدريجيا، أي أن شكل دالة الترجيح يعتمد على معلمة واحدة فقط، "في حين أنه في حالة $\theta_1 = \theta_2 = 1$ نحصل على أوزان متساوية، مما يتوافق مع مقدر متحرك للتقلب (Eric, Antonio, & Rossen, 2009).

والشكل التالي يوضح لنا شكل دالة الترجيح بعد فرض مجموعة من القيود على المعلمات بافتراض أن $\theta_3 = 0$:

الشكل 3:

دالة الأوزان متعددة الحدود بيتا



المصدر: (Armesto, Engemann, & Owyang, 2010, p. 527)

3. نتائج الدراسة القياسية

سنحاول في هذا الجزء تقدير العلاقة بين أسعار المحروقات ومعدلات النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1990-2021 باستخدام نماذج الترددات الزمنية المختلفة Midas.

1.3 المتغيرات المستخدمة في النموذج

اعتمدنا في دراستنا القياسية على سلاسل زمنية خاصة بالمتغيرات التالية:

-**PGDP:** يمثل معدل النمو الاقتصادي ذو التردد المنخفض (بيانات سنوية) وهو مقاس باستخدام مؤشر إجمالي الناتج المحلي بالأسعار الثابتة للدولار الأمريكي في عام 2010

-**OIL:** يمثل أسعار النفط وهو المتغير ذو التردد المرتفع (بيانات شهرية) وهو مقاس باستخدام الدولار الأمريكي لكل برميل من النفط.

2.3 اختيار النموذج الأنسب من نماذج Midas

باعتبار أن نماذج Midas لا تفترض أي افتراضات بشأن استقرارية السلاسل الزمنية أو شكل توزيع المتغيرات لأن دوال الترجيح المختلفة من خلال قيودها المختلفة على المعلمات تأخذ بالاعتبار هذه الخصائص (فمثلا دالة الترجيح بيتا تفرض قيودا على شكل التوزيع اللامعلمي من خلال المعالم (الشكل- نقطة النهاية))، وبالتالي نشرع مباشرة في عملية التقدير والمفاضلة بين عدة نماذج خاصة بـ Midas بناءا على دالة الترجيح المستخدمة، وكانت نتائج المفاضلة بينها على النحو التالي:

الجدول 1:

المفاضلة بين نماذج MIDAS

PDL/Almon Lag (3)		Step Lag (2)		Beta Lag (3)	
AIC	**BIC**	**AIC**	**BIC**	**AIC**	**BIC**
4.463	4.696	4.613	4.753	4.742	4.975

المصدر: من اعدادا الباحثين بالاعتماد على برنامج Eviews 12

من خلال معايير المفاضلة AIC وBIC يتبين أن أحسن نموذج لتقدير العلاقة بين معدل النمو في الناتج المحلي الإجمالي ذو التردد المنخفض (سنوي) وسعر البترول ذو التردد المرتفع (شهري) هو نموذج Midas باستخدام دالة ترجيح ألمون Almon (PDL) Weighting عند درجة تأخير 3 (أنظر الجدول 01) لأنه يعطينا أق قيمة في معايير المفاضلة المشار اليها في الجدول أعلاه.

والجدول التالي يحدد لنا درجة التأخير الأنسب نموذج Midas باستخدام دالة ترجيح ألمون Almon (PDL) Weighting:

الجدول 2:

فترة التأخير الخاصة بنموذج Midas

Model	SSR*	LogL	AIC	BIC	HQ
3 Lags	109.226014	-61.951484	4.463432	4.696965	4.538141
6 Lags	133.648551	-64.978399	4.665227	4.898760	4.739936
5 Lags	136.070590	-65.247802	4.683187	4.916720	4.757896
7 Lags	137.526277	-65.407420	4.693828	4.927361	4.768537
8 Lags	139.400661	-65.610479	4.707365	4.940898	4.782074
4 Lags	142.763644	-65.968052	4.731203	4.964736	4.805913

المصدر: من اعدادا الباحثين بالاعتماد على برنامج Eviews 12

وتم اختيار 3 فترات ابطاء لتفسير تأثير متغير التردد المرتفع (سعر النفط) على متغير التردد المنخفض (حجم الناتج المحلي الاجمالي) وهذا بالاعتماد على معايير المفاضلة مثل AIC وBIC وHQ، أين يتم تعويض حالات تأخر بيانات سعر النفط بحلول 03 أشهر، مما يعني ذلك أننا بحاجة لبيانات أسعار النفط لكل 03 أشهر حتى نتمكن من تفسير الناتج المحلي الإجمالي خلال كل سنة.

3.3 نتائج تقدير نموذج Midas

الجدول التالي يوضح لنا نتائج تقدير أثر متغير التردد المرتفع (سعر النفط OIL) على متغير التردد المنخفض (معدل النموالاقتصادي PGDP)، والنتائج نلخصها في الجدول التالي:

الجدول 3:

نتائج تقدير نموذج Midas

Dependent Variable: PGDP
Method: MIDAS
Date: 02/08/23 Time: 21:43
Sample: 1992 2021
Included observations: 30
Method: PDL/Almon (polynomial degree: 3)
Automatic lag selection, max lags: 8
Chosen selection: 3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.100182	0.860569	1.278436	0.2128
PGDP(-1)	0.554318	0.190015	2.917235	0.0074
Page: OIL Series: OIL Lags: 3				
PDL01	2.105892	0.822585	2.560090	0.0169
PDL02	-2.550285	0.969377	-2.630850	0.0144
PDL03	0.641457	0.239516	2.678141	0.0129

R-squared	0.313868	Mean dependent var	2.554084
Adjusted R-squared	0.204086	S.D. dependent var	2.342934
S.E. of regression	2.090225	Akaike info criterion	4.463432
Sum squared resid	109.2260	Schwarz criterion	4.696965
Log likelihood	-61.95148	Hannan-Quinn criter.	4.538141
Durbin-Watson stat	1.901256		

OIL\OIL	Lag	Coefficient	Distribution
	0	0.197063	
	1	-0.428852	
	2	0.228146	

المصدر: من اعدادا الباحثين بالاعتماد على برنامج Eviews 12

يتبين من الجدول أعلاه أنه تم اختيار معامل ألمون للترجيح من الدرجة الثالثة، وتم اختيار 3 فترات ابطاء لتفسير تأثير متغير التردد المرتفع (سعر النفط) على متغير التردد المنخفض(معدل النمو الاقتصادي)، ومن خلال الجزء الأول من هذا الجدول (نتائج تقدير نموذج MIDAS) نلاحظ أن القيم السابقة لـ PGDP بتأخير قدره فترة واحدة له تأثير إيجابي ذو دلالة احصائية على نفس المتغير GDP عند مستوى معنوية 5%، أين تأخذ الصيغة التالية:

$$pgdp_t = 1.1 + 0.55pgdp_{t-1} + e_t$$

فالمعدلات السابقة للنمو الاقتصادي خلال الفترة السابقة (t−1) تعتبر من محددات النمو الاقتصادي اذ تشجع على زيادة النشاط الاقتصادي وجذب الاستثمارات خلال الفترة الحالية (t) من خلال خلق بيئة مناسبة ومحفزة ومستقطبة للمستثمرين خاصة الاجنبيين.

أما الجزء الثاني من الجدول أعلاه (نتائج تقدير نموذج MIDAS) نلاحظ أن معاملات الترجيح ألمون الثلاث كلها ذات معنوية إحصائية عند مستوى دلالة 5%، بحيث هناك تأثير إيجابي لكل ثلاث أشهر من سعر البترول في كل سنة من معدل النمو الاقتصادي، ويظهر هذا التأثير خاصة في الشهر الأول والشهر الثالث رغم أنه يتلاشى ويصبح أثرا سالبا خلال الشهر الثاني وهذا ما يوضحه توزيع معاملات التأخير في الجزء الأخير من الجدول 03 (نتائج تقدير نموذج MIDAS).

ويمكن كتابة نموذج Midas على النحو التالي:

$$gdp_t = 0.19oil_{(t)/12} - 0.42oil^2_{(t-1)/12} + 0.22oil^3_{(t-2)/12}$$

4.3 الاختبارات التشخيصية لنموذج Midas

مبدئيا هذا النموذج مقبول من الناحية القياسية من خلال معنوية المعالم الخاصة بالنموذج القياسي ومعنوية معاملات الترجيح ألمون، وعدم وجود مشكلة ارتباط الذاتي في بواقي النموذج من خلال إحصائية DW التي تقترب من قيمة 2 (منطقة عدم وجود ارتباط ذاتي) وبالرغم من ذلك فإننا نجري بعض الاختبارات الخاصة ببواقي النموذج من بينها ما يلي:

1.4.3 اختبار البواقي تمثل ضجيجا أبيضا

من خلال الجدول أدناه يتضح أن جميع معاملات دالة الارتباط الذاتي لسلسلة البواقي داخل مجال الثقة، كما أن إحصائية ljung−Box الاحتمال المقابل لها يساوي 0.999 وهو أكبر من مستوى معنوية 5% مما يعني ذلك أننا نقبل الفرضية الصفرية التي تشير الى أن جميع معاملات دالة الارتباط لا تختلف معنويا عن الصفر، مما يؤكد ان البواقي تمثل ضجيجا أبيضا ولا تعاني من مشكلة الارتباط الذاتي.

الجدول 4:

دالة الارتباط الذاتي لسلسلة بواقي نموذج Midas

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob*
		1	0.039	0.039	0.0503	0.823
		2	0.120	0.119	0.5461	0.761
		3	0.128	0.121	1.1246	0.771
		4	0.064	0.045	1.2778	0.865
		5	-0.103	-0.138	1.6817	0.891
		6	-0.121	-0.152	2.2674	0.894
		7	-0.050	-0.035	2.3723	0.936
		8	-0.034	0.032	2.4215	0.965
		9	-0.059	0.007	2.5783	0.979
		10	-0.027	-0.010	2.6130	0.989
		11	0.093	0.081	3.0506	0.990
		12	0.101	0.094	3.5959	0.990
		13	-0.013	-0.042	3.6052	0.995
		14	0.014	-0.051	3.6174	0.997
		15	-0.061	-0.121	3.8556	0.998
		16	-0.052	-0.049	4.0418	0.999

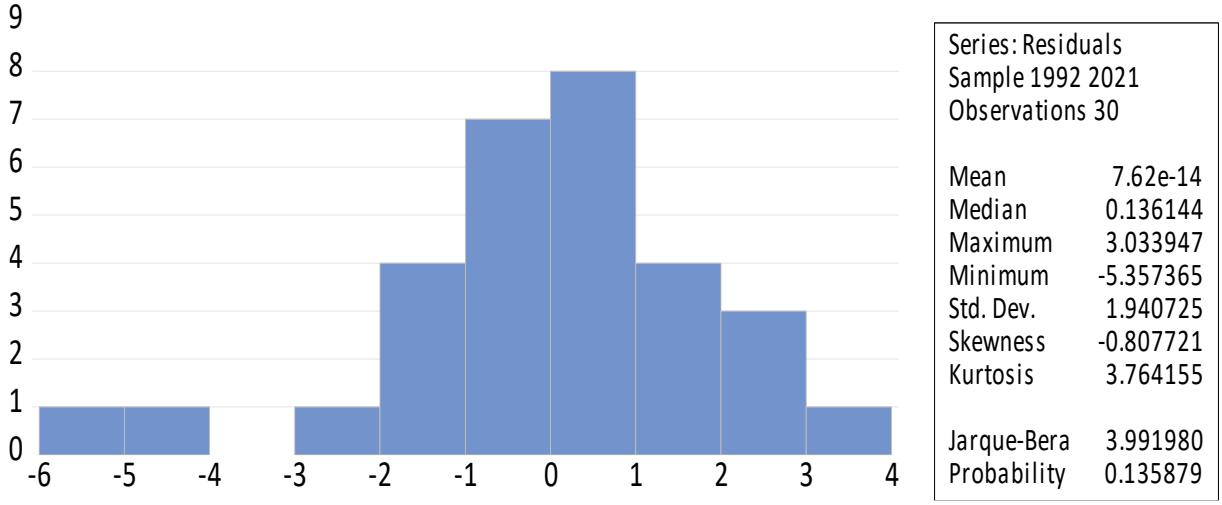
المصدر: من اعدادا الباحثين بالاعتماد على برنامج Eviews 12

2.4.3 اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي

من خلال الشكل أدناه يتضح أن احصاية Jarque Bera الاحتمال المرافق لها يساوي 0.13 وهو أكبر من مستوى معنوية 5% مما يقودنا الى قبول الفرضية الصفرية التي تنص على ان بواقي النموذج تتبع توزيعا طبيعيا.

الشكل 4:

نتائج اختبار التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج



المصدر: من اعدادا الباحثين بالاعتماد على برنامج Eviews 12

3.4.3 اختبار ثبات تباين البواقي:

من خلال الشكل أدناه يتضح أن إحصائية Levene الاحتمال المقابل لها بلغ 0.0917 وهو أكبر من مستوى معنوية 5% وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية التي تشير الى ان بواقي النموذج لا تعاني من مشكلة عدم ثبات التباين.

الجدول 5:

نتائج اختبار ثبات تباين البواقي

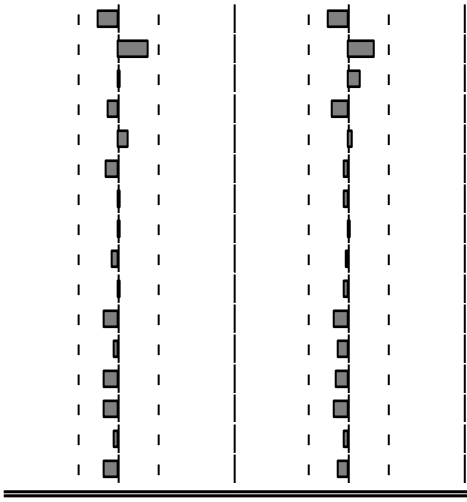
Method	df	Value	Probability
Bartlett	4	3.461508	0.4838
Levene	(4, 25)	2.255410	0.0917
Brown-Forsythe	(4, 25)	1.046945	0.4031

المصدر: من اعدادا الباحثين بالاعتماد على برنامج Eviews 12

والشكل التالي يعزز النتيجة السابقة باعتبار ان جميع معاملات دالة الارتباط لمربعات بواقي النموذج داخل مجال الثقة، والاحتمال المرافق لاحصائية Ljung Box أكبر من مستوى معنوية 5%

الشكل 5:

دالة الارتباط الذاتي لمربعات بواقي نموذج Midas



1	-0.181	-0.181	1.0794	0.299
2	0.264	0.240	3.4777	0.176
3	0.019	0.108	3.4905	0.322
4	-0.083	-0.142	3.7446	0.442
5	0.094	0.032	4.0863	0.537
6	-0.104	-0.030	4.5209	0.607
7	0.013	-0.037	4.5280	0.717
8	0.004	0.023	4.5287	0.807
9	-0.051	-0.020	4.6463	0.864
10	0.010	-0.031	4.6513	0.913
11	-0.130	-0.121	5.4997	0.905
12	-0.048	-0.083	5.6201	0.934
13	-0.125	-0.101	6.4987	0.926
14	-0.122	-0.124	7.3906	0.919
15	-0.040	-0.047	7.4925	0.943
16	-0.135	-0.095	8.7421	0.924

المصدر: من اعدادا الباحثين بالاعتماد على برنامج Eviews 12

5.3 قدرة النموذج على التنبؤ

يمكن استخدام النموذج السابق للتنبؤ بالقيم المستقبلية لمعدلات النمو الاقتصادي في الجزائر باستخدام بيانات أسعار البترول، والشكل التالي يوضح لنا المعايير المستخدمة للحكم على مقدرة النموذج على التنبؤ وتعزيزا لاختيارنا لنموذج PDL/Almon Model:

الجدول 6:

معايير دقة التنبؤ

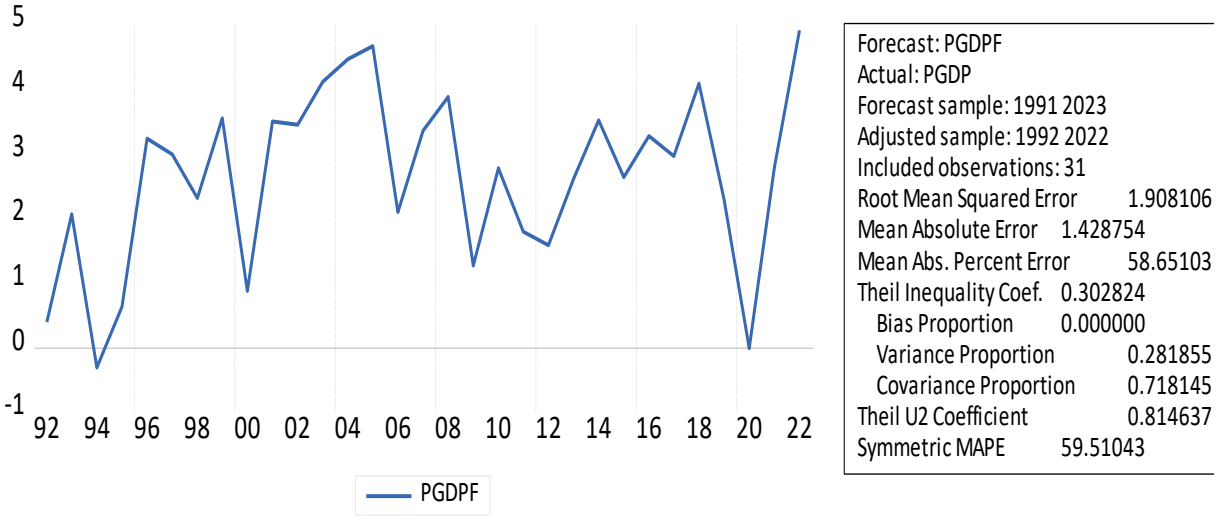
Model	RMSE	Theil
PDL/Almon	1.908	0.302
Step	2.202	0.361
Beta	2.128	0.346

المصدر: من اعدادا الباحثين بالاعتماد على برنامج Eviews 12

بالاستناد الى قيم Root Mean Squared Error وTheil فإن أحسن نموذج من حيث دقة التنبؤ هو PDL/Almon Model لانه يعطينا أقل قيمة في معايير المفاضلة (معايير قياس دقة التنبؤ)

الشكل 5:

نتائج التنبؤ داخل العينة لنموذج Midas



المصدر: من اعدادا الباحثين بالاعتماد على برنامج Eviews 12

نلاحظ أن معيار Theil بلغت قيمته 0.302 وهي قيمة صغيرة، وكلما اقتربت هذه القيمة من الصفر كلما دل ذلك على مقدرة النموذج الجيدة على التنبؤ.

والقيمة المتنبأ بها خلال سنة 2022 الخاصة بالنمو الاقتصادي بلغت 4.90% من خلال نموذجنا Midas، وما يلاحظ بخصوص هذه القيمة التنبؤية هي مطابقتها لمختلف التوقعات التي تحدثت عن بلوغ معدل النمو الاقتصادي في الجزائر نهاية 2022 حدود 4.7% ومن بينها توقعات صندوق النقد الدولي.

4. خاتمة

من أهم النتائج المتوصل اليها من خلال هذه الدراسة ما يلي:

– يتأثر النمو الاقتصادي في الجزائر إيجابيا بالتغيرات الشهرية التي تحدث في أسعار النفط الدولية، أين وجدنا تأثير إيجابي لكل ثلاثة أشهر من متغير سعر النفط في كل سنة من متغير معدل النمو الاقتصادي في الجزائر.

– تعتبر أسعار المحروقات من أهم محددات النمو الاقتصادي في الجزائر فالتقلبات التي تحدث في الأسواق العالمية اتجاه سعرها سيعمل على التأثير على حجم الجباية البترولية وبالتالي تدعيم الخزينة العمومية والاتجاه نحو الانفاق الاستهلاكي والاستثماري كعامل محفز لزيادة النشاط الاقتصادي ومن ثم زيادة معدلات النمو الاقتصادي، فأثر التقلبات في أسعار النفط تم ملاحظته جليا من خلال توزيع معاملات التأثير في الجزء الأخير من جدول نتائج تقدير نموذج Midas.

– القدرة الكبيرة لنماذج Midas في التنبؤ باعتبارها من بين النماذج القياسية التي تسمح للباحثين من الاستفادة من كافة المعلومات المتاحة الخاصة بالمتغيرات ذات الترددات الكبيرة عوض اختيار القيمة المتوسطة السنوية التي ستعمل على فقدان كبير من المعلومات في سلسة المتغيرات، وأيضا تفادي تحويل المتغيرات ذات الترددات المنخفضة من اجل ملائمتها مع متغيرات ذات ترددات مرتفعة حتى لا نواجه مشاكل قياسية في تشخيص النماذج كمشاكل في التوزيعات الاحتمالية والاعتماد على معطيات غير حقيقية في عملية التقدير وبالتالي انحراف النتائج المتحصل عليها عن واقعيتها.

5. قائمة المراجع:

ASYMMETRIC RESPONSES OF OIL PRICE SHOCKS ON ECONOMIC GROWTH IN ALGERIA: AN EMPIRICAL ANALYSIS THROUGH NARDL APPROACH2020*Energy Economics Letters7*274-93

Changes in predictive ability with mixed frequency data2013*International Journal of Forecasting29*3395-410

Comparison of methods for mixed data sampling (MIDAS) regression models to forecast Indonesian GDP using agricultural exports2018*The 8th Annual Basic Science International Conference*1-6AIP Conference Proceedings

Forecasting fiscal time series*" Working Paper Series 1550, European Central Bank*1-49

Forecasting with Mixed Frequencies*FEDERAL RESERVE BANK OF ST. LOUIS REVIEW*9216521-536

How can big data enhance the timeliness of official statistics? The case of the U.S. consumer price index2018*International Journal of Forecasting34*2225-234

MIDAS Regressions: Further Results and New Directions200726153-90

MIDAS vs. mixed-frequency VAR: Nowcasting GDP in the euro area*International Journal of Forecasting27*2529-542

Mixed Frequency Data Sampling Regression Models: The R Package midasr*Journal of Statistical Software72*41-35

Multi-Period Forecasts of Volatility: Direct, Iterated, and Mixed-Data Approaches*SSRN Electronic Journal* 1-22

Nowcasting Philippine Economic Growth Using MIDAS Regression2019*DLSU Business & Economics Review29*114-23

Predicting the Country Commodity Imports Using Mixed Frequency Data Sampling (MIDAS) Mode2018*Iran. Econ. Rev22*4867-886

The impact of Oil Price Changes on Economic Growth in Arab oil-exporting countries: Econometric study using the Panel data for the period (2000-2021)*Journal of Financial, Accounting and Managerial Studies*92509-524

The MIDAS Touch: Mixed Data Sampling Regression Models*University of North Carolina and UCLA Discussion USA*01

Variable Weights Combination MIDAS Model Based on ELM for Natural Gas Price Forecasting*IEEE Access10*52075 - 52093