

ANALYSE DES SÉRIES CHRONOLOGIQUES ÉCONOMIQUES EN ALGERIE : FOCUS SUR LES EFFETS DE CALENDRIER DES FETES RELIGIEUSES

***M'hamed TIRROU :**

Ecole Nationale Supérieure de Statistique et d'Economie Appliquée
Email : Tirrou.mhamed@gmail.com

Hizia ZAID :

Ecole Nationale Supérieure de Statistique et d'Economie Appliquée
Email : Zaid.hizia@enssea.edu.dz

Naima BOUDRISSA

Ecole Nationale Supérieure de Statistique et d'Economie Appliquée
Email : Boudrissa.naima@enssea.edu.dz

Reçu le : 08/02/2025 **Accepté le :** 18/05/2025 **Publication en ligne le :** 03/06/2025

RESUME :

Cette étude explore l'impact des fêtes religieuses, telles que le Ramadan, le Mawlid et l'Aïd el-Adha, sur les séries chronologiques économiques en Algérie, en se concentrant sur l'indice des prix à la consommation du groupe alimentation-boissons non alcoolisées (IPCALI) entre 2002 et 2018. En utilisant le modèle RegARIMA, qui intègre des régresseurs spécifiques représentatifs des effets des fêtes religieuses, les résultats montrent une significative de la précision des prévisions économiques. L'intégration de ces régresseurs a permis de réduire les erreurs de prévision (mesurées par le RMSE) et d'augmenter la pertinence des analyses, mettant en évidence l'influence notable des fêtes sur les fluctuations des prix et les comportements de consommation. Ces conclusions soulignent l'importance d'adapter les modèles économétriques aux spécificités culturelles et religieuses pour refléter fidèlement les dynamiques économiques locales et fournir des prévisions plus robustes, essentielles pour une prise de décision économique éclairée.

Mots-clés : Séries chronologiques, fêtes religieuses, RegARIMA, ARIMA, effets de calendrier.

ABSTRACT:

This study explores the impact of religious holidays, such as Ramadan, Mawlid, and Eid al-Adha, on economic time series in Algeria, focusing on the Consumer Price Index for the Food and Non-Alcoholic Beverages group (IPCALI) between 2002 and 2018. Using the RegARIMA model, which incorporates specific regressors representing the effects of religious holidays, the results demonstrate a significant

*M'hamed TIRROU

improvement in economic forecast accuracy. The integration of these regressors reduced forecasting errors (measured by RMSE) and enhanced the relevance of analyses, highlighting the notable influence of holidays on price fluctuations and consumption behaviors. These findings underscore the importance of adapting econometric models to cultural and religious specificities to accurately reflect local economic dynamics and provide more robust forecasts, essential for informed economic decision-making.

Keywords: Time series, religious holidays, RegARIMA, ARIMA, calendar effects.

I. INTRODUCTION

Les séries chronologiques économiques jouent un rôle crucial dans la prise de décision et la planification stratégique. Elles permettent de comprendre les tendances, les variations et les cycles dans les données économiques au fil du temps. Cependant, ces séries sont souvent perturbées par des facteurs exogènes, tels que les fêtes religieuses, qui peuvent introduire des variations périodiques significatives. En Algérie, les fêtes religieuses comme le Ramadan, l'Aïd el-Fitr et l'Aïd el-Adha, qui suivent le calendrier lunaire de l'Hégire, influencent fortement les données économiques. Ces événements, marqués par des changements dans les habitudes de consommation et les comportements économiques, posent des défis majeurs pour l'analyse et la prévision précises des séries chronologiques.

Imaginez un économiste tentant de prévoir les prix des denrées alimentaires en Algérie sans tenir compte des prévisions précises. Comme l'a souligné Jevons, "Tout type de fluctuations périodiques, qu'elles soient quotidiennes, hebdomadaires, trimestrielles ou annuelles, doit être détecté et présenté non seulement en tant que sujet d'étude en soi, mais parce que nous devons déterminer et éliminer de telles variations périodiques avant de pouvoir correctement présenter celles qui sont irrégulières ou non périodiques et probablement plus intéressantes et importantes" (Jevons, [1862])¹. Cette citation met en lumière l'importance de prendre en compte les variations périodiques, telles que celles induites par les fêtes religieuses, pour améliorer la qualité des prévisions économiques.

Le problème central que nous abordons dans cette étude est l'impact des fêtes religieuses sur les séries chronologiques économiques en Algérie. À notre connaissance, aucune étude antérieure n'a exploré ce sujet dans le contexte algérien, faisant de cette recherche une première dans le domaine. Pour combler cette lacune, nous utilisons le modèle RegARIMA (Régression Autoregressive Integrated Moving Average), qui permet d'intégrer des variables explicatives, telles que les dates des fêtes religieuses, dans le processus de modélisation ARIMA. Ce modèle offre une flexibilité accrue pour capturer les effets de calendrier mobiles et améliorer la précision des prévisions économiques.

¹ "Every kind of periodic fluctuations, whether daily, weekly, quarterly, or yearly, must be detected and exhibited not only as a subject of study in itself, but because we must ascertain and eliminate such periodic variations before we can correctly exhibit those which are irregular or nonperiodic and probably of more interest and importance".

L'objectif de cette recherche est de démontrer comment les fêtes religieuses influencent les séries chronologiques économiques, en utilisant l'indice des prix à la consommation du groupe alimentation-boissons non alcoolisées (IPCALI) en Algérie sur la période de 2002 à 2018. Nous comparerons les prévisions obtenues par la méthode de Box et Jenkins, avec et sans prise en compte des effets des fêtes religieuses, pour évaluer l'amélioration apportée par cette correction. La méthodologie comprendra deux phases : d'abord, une modélisation ARIMA standard sans ajustement pour les fêtes religieuses ; ensuite, l'intégration des régresseurs représentant les fêtes religieuses dans un modèle RegARIMA. Les prévisions seront évaluées à l'aide d'indicateurs de précision tels que la racine carrée de l'erreur quadratique moyenne (RMSE).

Cette étude se distingue par son focus sur l'impact spécifique des fêtes religieuses sur les séries chronologiques économiques en Algérie, une perspective rarement explorée de manière systématique. En utilisant des outils avancés comme JDEMETRA+, nous démontrons comment les ajustements pour les effets de calendrier peuvent améliorer significativement la précision des prévisions économiques. Les résultats de cette recherche auront des implications pratiques importantes pour les décideurs politiques et les acteurs économiques, en fournissant des prévisions plus fiables pour la planification et la gestion des ressources.

Nous posons l'hypothèse que la prise en compte des effets des fêtes religieuses dans les modèles ARIMA améliorera significativement la précision des prévisions économiques, en réduisant les fluctuations résiduelles et en augmentant les valeurs des indicateurs de précision. Pour tester cette hypothèse, nous appliquerons une méthodologie rigoureuse, en comparant les performances des modèles avec et sans ajustement pour les fêtes religieuses. Dans la section suivante, nous détaillerons la méthodologie utilisée, en mettant l'accent sur les outils statistiques et les données mobilisés pour cette analyse.

II. REVUE DE LA LITTERATURE :

Cette revue de la littérature examine les principales études traitant de la correction des effets de calendrier sur les séries temporelles économiques. Ces travaux mettent en lumière diverses approches et méthodologies pour modéliser et ajuster les variations saisonnières dues à des événements calendaires spécifiques.

Tout d'abord, **Amani Ben Rejeb et Michel Grun-Rehomme** se sont intéressés à l'impact des fêtes mobiles sur les séries macroéconomiques tunisiennes. Leur étude, intitulée *"Correction des effets de calendrier - Modélisation d'un effet linéaire des fêtes mobiles sur les séries macroéconomiques tunisiennes"*, a permis d'évaluer les effets des fêtes comme le Ramadan sur des variables économiques telles que la production, les importations ou la masse monétaire. Les chercheurs ont proposé un modèle linéaire intégrant des régresseurs spécifiques pour améliorer l'ajustement saisonnier. Cependant, malgré une prévision significative, ils ont souligné la difficulté de séparer précisément les effets post-Ramadan et ceux de l'Aïd al-Fitr.

Ensuite, **David F. Findley, Kellie Wills et Brian C. Monsell** ont approfondi l'estimation des effets de Pâques dans leur étude intitulée *"Problèmes liés à l'estimation des régresseurs de Pâques à l'aide de modèles RegARIMA avec X-12-ARIMA"*. À l'aide de séries simulées, ils ont démontré que les effets de Pâques peuvent être détectés de manière fiable à partir de quatre années de données pour des impacts importants, mais que des données sur huit années sont nécessaires pour des effets faibles. Ils ont également mis en évidence l'influence négative des valeurs aberrantes sur l'identification précise de la durée de l'effet de Pâques.

Par ailleurs, **Hélène Poncet**, dans son étude *"Effets de calendrier et de température sur les séries de consommation de textile et d'articles en cuir en France"*, s'est penchée sur l'impact combiné des variations climatiques et des soldes sur la consommation entre 1990 et 2009. Elle a montré que des facteurs comme le nombre de samedis pendant les soldes ou les variations de température influençaient significativement la consommation de textile et d'articles en cuir. Par exemple, une hausse de température en avril augmentait les ventes, tandis qu'une baisse en septembre avait l'effet inverse, révélant ainsi un double impact du calendrier et du climat.

De leur côté, **Ibrahim Amrani et Abdelhalim Skalli** ont exploré la « *saisonnalité mobile due au calendrier lunaire* » en appliquant un modèle d'espace d'état aux données de trafic ferroviaire. Leur approche a permis d'évaluer l'impact des fêtes religieuses mobiles, telles que le Ramadan et l'Aïd al-Adha, sur les séries chronologiques. Grâce à une estimation rigoureuse des paramètres et à des tests de validation, ils ont démontré l'efficacité de cette méthodologie pour capturer ces effets saisonniers spécifiques.

Enfin, **Jean-Marie Fournier et Dominique Ladiray**, dans leur étude intitulée *"Les effets de calendrier dans l'analyse conjoncturelle de la production"*, ont analysé les impacts des jours ouvrables sur la production manufacturière entre 1990 et 1995. Ils ont comparé deux méthodes de correction des effets de calendrier : une méthode détaillée, adaptée aux processus de production spécifiques, et une méthode automatisée pour les données mensuelles. Les résultats ont confirmé que la prise en compte des jours ouvrables améliorait significativement les prévisions et l'analyse conjoncturelle.

En somme, ces études soulignent la diversité des approches pour modéliser les effets de calendrier, qu'elles soient liées aux fêtes religieuses, aux soldes, aux jours ouvrables ou aux variations climatiques. Elles mettent également en évidence l'importance des ajustements spécifiques pour améliorer la précision des prévisions économiques.

III. CADRE THEORIQUE :

L'analyse des séries chronologiques économiques est cruciale pour comprendre et prédire les variations temporelles des variables économiques. Plusieurs concepts clés sont pertinents dans ce contexte :

III-1- Stationnarité:

Une série chronologique est stationnaire lorsque ses propriétés statistiques, telles que la moyenne, la variance et la covariance, restent constantes dans le temps. La stationnarité est essentielle car de nombreux modèles, comme les modèles ARIMA, supposent cette propriété pour des prédictions fiables.

Tests de Stationnarité : Nous utilisons des tests comme le test de Dickey-Fuller augmenté (ADF) pour évaluer la stationnarité de nos séries chronologiques. Si une série n'est pas stationnaire, des transformations telles que la différenciation ou la transformation logarithmique peuvent être appliquées pour la rendre stationnaire.

III-2-Saisonnalité, Tendance et Autocorrélation:

- Saisonnalité : Les variations périodiques dans une série chronologique sont souvent dues à des facteurs saisonniers, tels que les saisons de l'année ou les fêtes religieuses. Par exemple, en Algérie, la consommation de denrées alimentaires augmente significativement pendant le Ramadan, ce qui introduit une saisonnalité spécifique.
- Tendance : La tendance représente l'évolution générale de la série sur une période plus longue. Elle peut être linéaire, exponentielle ou suivre d'autres formes, et doit être identifiée et modélisée pour éviter des prévisions biaisées.
- Autocorrélation : L'autocorrélation mesure la corrélation entre les observations à différents moments, indiquant une dépendance temporelle. Par exemple, les prix des denrées alimentaires peuvent être fortement corrélés d'un mois à l'autre en raison de facteurs persistants comme les stocks ou les habitudes de consommation.

III-3-Effets de Calendrier et Fêtes Religieuses:

Les effets de calendrier incluent les variations observées dans les séries chronologiques dues à des événements spécifiques du calendrier, tels que les jours fériés et les fêtes religieuses. En Algérie, les fêtes religieuses telles que le Ramadan, l'Aïd el-Fitr et l'Aïd el-Adha ont un impact significatif sur les comportements économiques.

Impact des Fêtes Religieuses :

- Ramadan : Pendant le mois de Ramadan, la consommation de certains produits alimentaires augmente considérablement, ce qui entraîne des variations de prix et de volumes de transactions.
- Aïd el-Fitr, Aïd el-Adha et le Mawlid : Ces fêtes sont marquées par des achats accrus de produits spécifiques (viande, vêtements, etc.), ce qui introduit des pics saisonniers dans les données économiques.
- Modélisation des Effets de Calendrier : Pour capturer ces effets, des régresseurs spécifiques peuvent être introduits dans les modèles de séries chronologiques, tels que les modèles RegARIMA, qui intègrent des variables explicatives pour les fêtes religieuses. Cela permet de mieux isoler et quantifier l'impact de ces événements sur les séries économiques.

III-4-Modèles ARIMA et RegARIMA:

- ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) : Ce modèle est largement utilisé pour analyser et prévoir les séries chronologiques. Il combine trois composantes :
- Autorégressive (AR) : La valeur actuelle de la série dépend de ses valeurs passées.
- Intégrée (I) : La série est différenciée pour la rendre stationnaire.
- Moyenne Mobile (MA) : La valeur actuelle dépend des erreurs de prévision passées.
- RegARIMA : Une extension du modèle ARIMA qui intègre des variables explicatives, telles que les effets de calendrier ou les fêtes religieuses. Ce modèle est particulièrement utile pour analyser les séries chronologiques affectées par des événements périodiques mobiles, comme les fêtes religieuses en Algérie.

IV. METHODOLOGIE :

IV-1-Collecte et Préparation des Données:

La première étape de cette étude consiste en la collecte et la préparation des données. Les données utilisées proviennent de l'indice des prix à la consommation du groupe alimentation-boissons non alcoolisées (IPCALI) en Algérie, couvrant la période de 2002 à 2018. Ces données, fournies par l'Office National des Statistiques (ONS), sont mensuelles et reflètent les variations des prix des produits alimentaires et des boissons non alcoolisées. Pour garantir la qualité des données, un nettoyage préalable a été effectué pour identifier et corriger les éventuelles valeurs manquantes ou aberrantes. Ensuite, les données ont été transformées pour assurer leur stationnarité, une condition essentielle pour l'application des modèles ARIMA et RegARIMA. Des tests de stationnarité, tels que le test de Dickey-Fuller augmenté (ADF), ont été utilisés pour vérifier cette propriété. Si nécessaire, des transformations logarithmiques ou des différenciations ont été appliquées.

IV-2-Modélisation ARIMA et RegARIMA:

La modélisation des séries chronologiques a été réalisée en deux étapes. Dans un premier temps, un modèle ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) standard a été appliqué pour capturer les composantes autorégressive (AR), intégrée (I) et moyenne mobile (MA) des données. Ce modèle sert de référence pour évaluer l'impact des fêtes religieuses sur les prévisions. Dans un second temps, un modèle RegARIMA (Régression avec erreurs ARIMA) a été utilisé pour intégrer des régresseurs spécifiques représentant les effets de calendrier des fêtes religieuses, telles que le Ramadan, l'Aïd el-Fitr, l'Aïd el-Adha et le Mawlid. Ces régresseurs permettent de modéliser les variations périodiques induites par ces événements, améliorant ainsi la précision des prévisions. Les paramètres des modèles ont été estimés à l'aide de méthodes d'optimisation, et les modèles ont été sélectionnés en fonction

de critères tels que l'AIC (Akaike Information Criterion), SC (Schwarz Criterion) et le BIC (Bayesian Information Criterion).

IV-3-Outils et Logiciels Utilisés:

Pour mettre en œuvre ces modèles, deux outils logiciels principaux ont été utilisés : **JDEMETRA+** et **EIEWS 12.0**.

- **JDEMETRA+** : Développé par Eurostat, ce logiciel est spécialisé dans l'analyse et l'ajustement saisonnier des séries chronologiques. Il permet de modéliser les effets de calendrier mobiles, tels que les fêtes religieuses, en intégrant des régresseurs spécifiques. Son interface intuitive et ses fonctionnalités avancées en font un outil idéal pour traiter les séries économiques complexes.
- **EIEWS 12.0** : Ce logiciel économétrique offre des fonctionnalités puissantes pour l'estimation et la prévision des modèles ARIMA et RegARIMA. Il permet également de tester la stationnarité, d'identifier les composantes saisonnières et de valider les modèles à l'aide d'indicateurs de performance. EIEWS a été utilisé pour compléter les analyses réalisées avec JDEMETRA+, en particulier pour les tests statistiques et les comparaisons de modèles.

Ces outils ont été choisis pour leur capacité à gérer les spécificités des séries chronologiques économiques, notamment les effets de calendrier mobiles, et pour leur robustesse dans la modélisation et la prévision.

IV-4-Validation des Modèles:

La validation des modèles est une étape cruciale pour évaluer leur performance et leur capacité à prévoir avec précision les variations des séries chronologiques. Pour ce faire, plusieurs indicateurs de précision ont été utilisés, notamment la racine carrée de l'erreur quadratique moyenne (RMSE) et le coefficient de détermination (R^2). Le RMSE mesure l'écart entre les valeurs prédites et les valeurs observées, fournissant une estimation de l'erreur de prévision. Un RMSE plus faible indique une meilleure précision du modèle. Le R^2 , quant à lui, évalue la proportion de la variance expliquée par le modèle, avec des valeurs plus élevées indiquant une meilleure adéquation aux données. Les performances des modèles ARIMA et RegARIMA ont été comparées pour déterminer l'amélioration apportée par l'intégration des effets de calendrier. Enfin, des tests de diagnostic, tels que l'analyse des résidus, ont été réalisés pour vérifier l'adéquation des modèles et l'absence d'autocorrélation résiduelle.

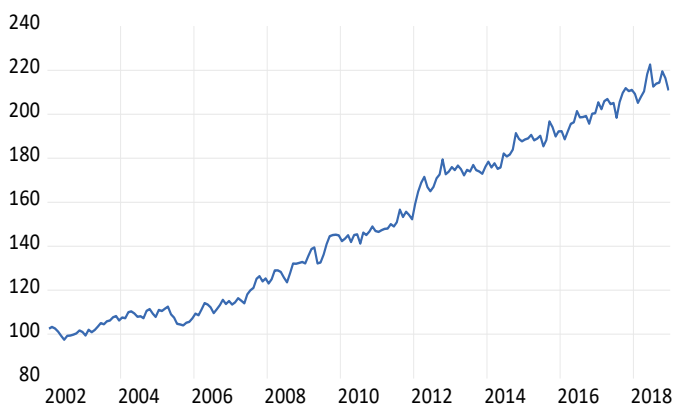
V. ÉTUDE DE CAS :

V-1-Modélisation de la série sans prise en compte les effets de calendrier :

V-1-1-Prétraitement des Données:

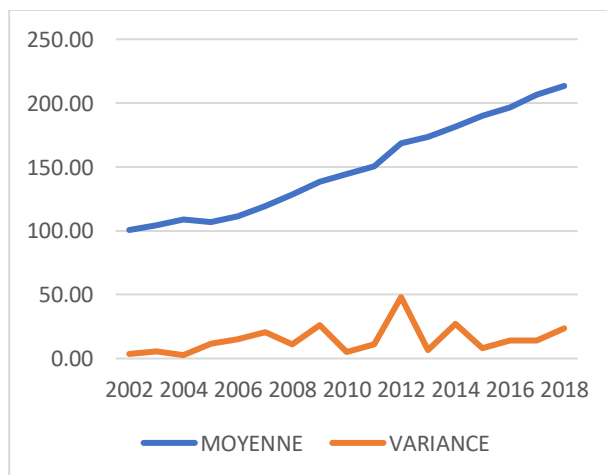
Les données utilisées dans cette étude sont les indices des prix à la consommation pour les aliments et boissons non alcoolisées (IPCALI) en Algérie, couvrant la période de janvier 2002 à décembre 2018. Cette série chronologique mensuelle reflète les variations des prix des produits alimentaires et des boissons non alcoolisées, qui sont fortement influencées par des facteurs saisonniers et des événements spécifiques, tels que les fêtes religieuses.

Figure 1 Représentation graphique de la série brute



Source : Élaborée par le chercheur à l'aide du logiciel EViews 12.0.

Figure 2 Représentation graphique de la moyenne et la variance de la série brute IPCALI



Source : Élaborée par le chercheur à l'aide du logiciel EXCEL.

D'après les deux graphes précédents, on remarque une non stationnarité en moyenne, caractérisée par un accroissement de la variabilité par rapport au temps et aussi un risque d'avoir une légère tendance à la hausse ainsi qu'une possible saisonnalité. Tout cela va être vérifié par le test d'ANOVA et les tests ADF plus tard.

V-1-2- Test de Saisonnalité (ANOVA):

Pour détecter la saisonnalité, un test de Fisher (ANOVA) à deux facteurs sans répétition a été appliqué. Les résultats, présentés dans le Tableau 1, montrent que :

- Effet des années (lignes) : La statistique F (1013,84) est significative ($p < 0,05$), indiquant la présence d'une tendance.
- Effet des mois (colonnes) : La statistique F (6,68) est également significative ($p < 0,05$), confirmant la présence d'une saisonnalité.

Ces résultats justifient l'application de méthodes de désaisonnalisation, telles que les moyennes mobiles, pour traiter la saisonnalité de la série.

Tableau 1 Table de l'ANOVA (à 2 facteurs)

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Lignes	86302,21	11	7845,65	1013,83	1,676E-113	1,86
Colonnes	568,5425	11	51,6856	6,67898	1,1756E-08	1,86
Erreur	936,3652	121	7,73855			

Source : Élaborée par le chercheur à l'aide du logiciel EXCEL.

Notation : Nous notons la série **IPCALI** désaisonnalisé par **IPCALISA**.

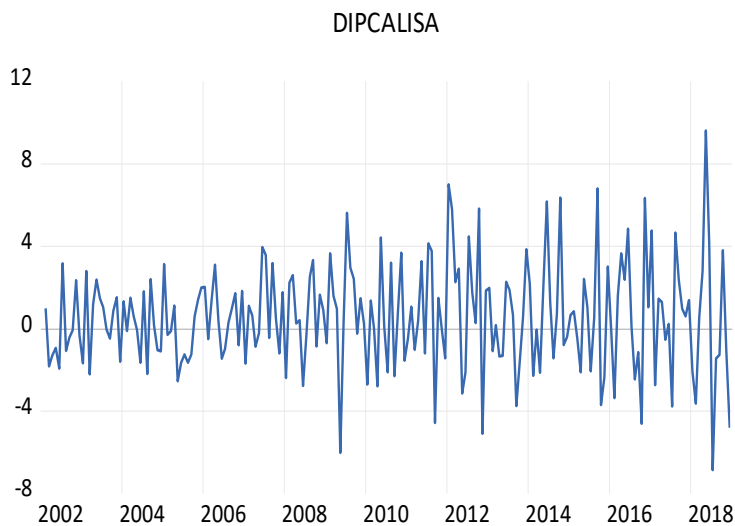
V-1-3-Test de Stationnarité (ADF)² :

Le test de Dickey-Fuller Augmenté (ADF) a été utilisé pour vérifier la stationnarité de la série IPCALISA (série désaisonnalisée). Les résultats montrent que la série est non stationnaire dans tous les modèles testés (avec constante, tendance et sans tendance). La première différenciation de la série (DIPCALISA) a permis d'obtenir une série stationnaire,

² Pour plus de détails consulter Eric Z et Jiahui W, «Modelling Financial Time Series with S-PLUS», page 115.

comme le montrent la Figure 3 (représentation graphique de la série différenciée) et la Figure 4 (corrélogramme de la série différenciée).

Figure 3 Représentation graphique de la série différenciée



Source : Élaborée par le chercheur à l'aide du logiciel EViews 12.0.

Figure 4 Corrélogramme de la série DIPCALISA

Sample (adjusted): 2002M02 2018M12					
Included observations: 203 after adjustments					
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.035	-0.035	0.2489	0.618
		2 -0.218	-0.220	10.117	0.006
		3 -0.052	-0.073	10.683	0.014
		4 -0.178	-0.245	17.286	0.002
		5 0.062	0.007	18.092	0.003
		6 0.115	0.015	20.902	0.002
		7 -0.018	-0.020	20.975	0.004
		8 -0.011	-0.018	20.998	0.007
		9 0.102	0.132	23.242	0.006
		10 -0.105	-0.078	25.599	0.004
		11 0.112	0.171	28.337	0.003
		12 0.022	-0.001	28.445	0.005
		13 -0.303	-0.229	48.566	0.000
		14 0.105	0.070	50.998	0.000
		15 0.019	-0.078	51.081	0.000
		16 -0.046	-0.059	51.547	0.000
		17 0.161	0.065	57.360	0.000
		18 0.020	0.046	57.445	0.000
		19 -0.153	-0.087	62.724	0.000
		20 -0.015	-0.031	62.775	0.000
		21 0.022	0.038	62.890	0.000
		22 -0.069	-0.064	63.999	0.000
		23 0.146	0.051	68.935	0.000
		24 0.009	0.076	68.953	0.000
		25 -0.090	-0.065	70.867	0.000
		26 0.028	-0.063	71.050	0.000
		27 -0.054	0.034	71.738	0.000
		28 0.000	0.000	74.000	0.000

Source : Élaborée par le chercheur à l'aide du logiciel EViews 12.0.

V-1-4-Identification et Estimation du Modèle ARMA:

Les fonctions d'autocorrélation (ACF) et d'autocorrélation partielle (PACF) de la série DIPCALISA ont été analysées pour identifier les termes significatifs. Plusieurs modèles candidats ont été testés, et le modèle ARMA(13,2) a été retenu comme le plus adéquat, basé sur les critères AIC et SC. Les paramètres du modèle ont été estimés par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) à l'aide du logiciel EvIEWS 12.0.

V-1-5-Validation du Modèle:

Les résidus du modèle ARMA(13,2) ont été analysés pour vérifier leur adéquation. Les tests de Box-Ljung ont confirmé l'absence d'autocorrélation des résidus, et les tests de normalité (Skewness, Kurtosis, Jarque-Bera) ont montré que les résidus ne sont pas gaussiens, mais cela n'a pas affecté la validité générale du modèle. Le modèle final s'écrit sous la forme suivante :

$$DIPCALISA_t = -0,33DIPCALISA_{t-13} + \varepsilon_t - 0,29\varepsilon_{t-2} + 0,56$$

V-1-6-Prévisions:

Les prévisions de la série IPCALI ont été calculées pour un horizon de 12 mois, couvrant la période de janvier 2019 à décembre 2019. Ces prévisions serviront de référence pour comparer les performances du modèle avec et sans prise en compte des effets de calendrier.

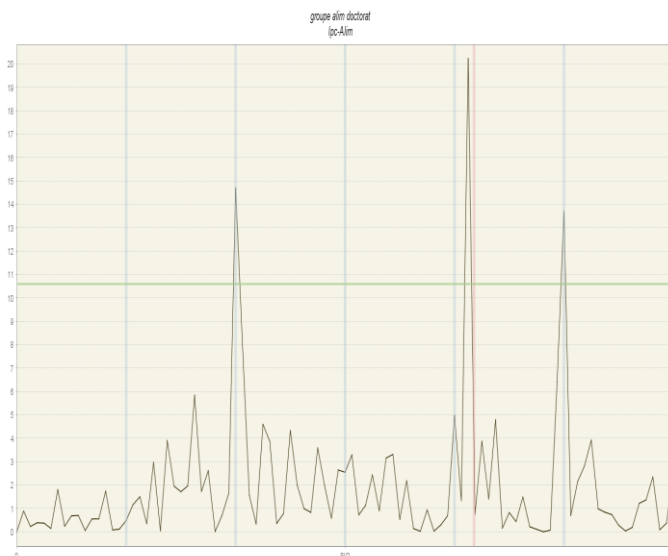
V-2-Modélisation de la série avec la prise en compte les effets de calendrier :

Cette étude a pour objectif de modéliser et de nettoyer la série brute de toutes les perturbations, notamment les effets de calendrier, la saisonnalité et les valeurs aberrantes. Pour ce faire, nous nous appuyons principalement sur les effets de calendrier afin de réaliser une analyse détaillée.

V-2-1-Détection des effets de calendrier :

La détection des effets de calendrier se fait à l'aide du périodogramme de la série IPCALI

Figure 5 Le périodogramme de la série brute



Source : Élaborée par le chercheur à l'aide du logiciel JDemetra+.

D'après le périodogramme, on observe des pics décalés par rapport aux fréquences saisonnières ($p/6$, $2p/6$, ...). Cela indique la présence d'un effet des fêtes mobiles, c'est-à-dire un effet de calendrier significatif. Pour confirmer cela, des tests supplémentaires ont été effectués.

V-2-2-Correction des effets de calendrier (fêtes mobiles) CFM :

Cette étape permet de réaliser l'ajustement saisonnier en tenant compte des spécificités du calendrier algérien. Avant de procéder à la correction, il est nécessaire de construire des régresseurs prédéfinis correspondant à notre calendrier national (fêtes mobiles). Une fois ces régresseurs calculés, ils peuvent être intégrés dans un modèle Reg-ARIMA. X12-ARIMA permet alors de tester la significativité de chaque régresseur et de ne conserver que ceux ayant un impact réel sur la série, comme le montre le tableau suivant :

Tableau 2 estimation des paramètres des fêtes mobiles.

Variables	Paramètres	Ecart-type	T-stat	Probabilité
Var1(RassAm)	-0,0023	0,003	-0,68	0,496
Var2(Achoura)	-0,0060	0,003	-1,73	0,085
Var3(Mawlid)	0,0060	0,002	2,38	0,018
Var4 (Ramadan)	0,0129	0,003	4,17	0,000
Var5 (AidFitr)	0,0019	0,003	0,63	0,529
Var6 (AidAdha)	0,0071	0,002	2,50	0,013

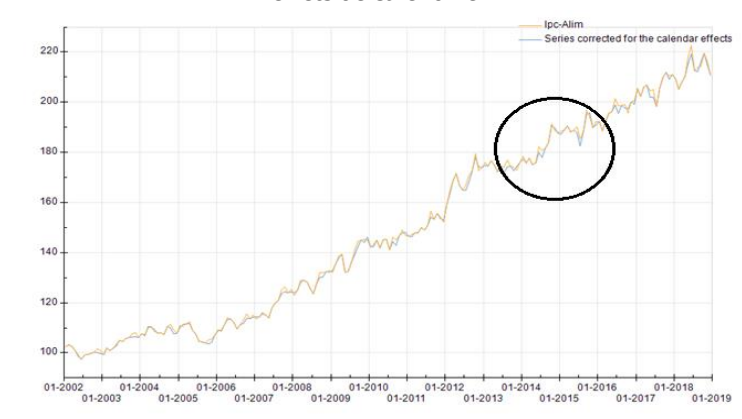
Source : Élaborée par le chercheur à l'aide du logiciel JDemetra+.

D'après ce tableau, trois variables sont significatives (leurs probabilités sont inférieures à 5 %) : **Ramadan**, **AidAdha** et **Mawlid**.

V-2-3-Comparaison des séries avant et après correction :

Nous pouvons comparer les courbes obtenues par la série brute et celle prenant en compte les effets spécifiques au calendrier algérien.

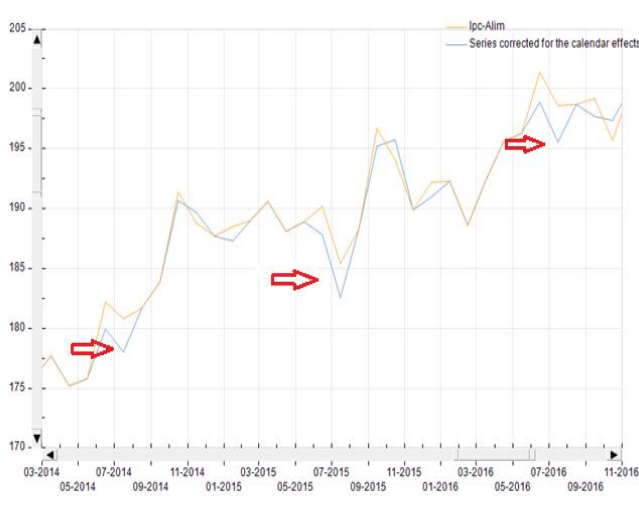
Figure 6 Représentation graphique de la série brute et la série après correction des effets de calendrier



Source : Élaborée par le chercheur à l'aide du logiciel JDemetra+.

D'après ce graphique, on remarque que la correction des effets de calendrier a éliminé certains pics (voir les flèches). Autrement dit, le graphique illustre les améliorations apportées par la prise en compte des effets calendaires. Pour mieux visualiser cela, prenons une partie du graphique (la partie cerclée) :

Figure 7 Une partie du graphique de la série brute et la série après correction des effets de calendrier



Source : Élaborée par le chercheur à l'aide du logiciel JDemetra+.

D'après ce graphique, on voit clairement que les pics du mois de juillet 2014, 2015 et le pic du mois de juin 2016 sont éliminés par la CFM⁽³⁾. En effet, au mois de juillet 2014, on a compté 28 jours du mois de Ramadan, en juillet 2015, 17 jours du mois de Ramadan, et en juin 2016, 24 jours du mois de Ramadan. Ces pics indiquent que l'IPCALI a augmenté, c'est-à-dire que les prix des aliments et des boissons non alcoolisées ont connu une hausse considérable due à l'effet du Ramadan.

V-2-4-Modélisation après correction des effets de calendrier

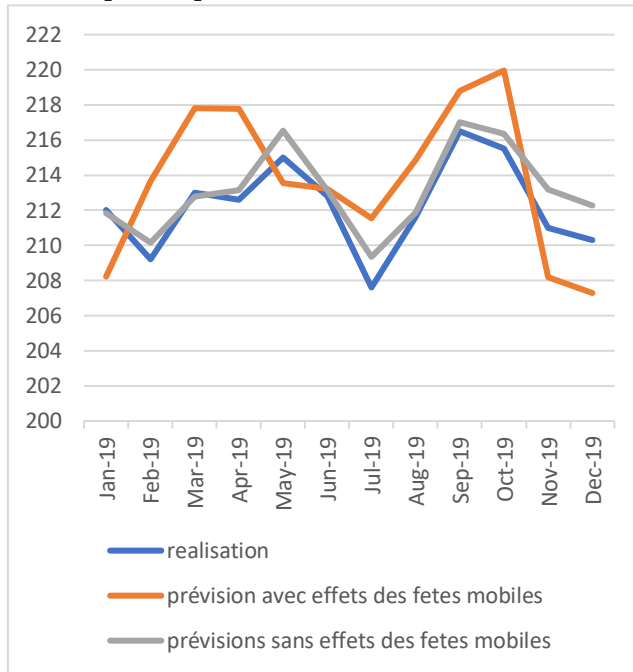
Après la correction de la série des effets des fêtes mobiles, nous obtenons une nouvelle série. Nous appliquons la même méthodologie (**Box et Jenkins**) pour réaliser des prévisions. Nous avons trouvé que la série est non stationnaire d'ordre 1. Après la stationnarisation, nous avons modélisé notre série par un **ARMA(1,1)**, le meilleur modèle :

$$DIPCALICFMSA_t = 0,67DIPCALICFMSA_{t-1} + \varepsilon_t - 0,73\varepsilon_{t-1} + 0,53$$

³ CFM : corrigé des fêtes mobiles

V-2-5-Comparaison les prévisions graphiquement :

Figure 8 Représentation graphique simultanée des prévisions et de la réalisation pour la période de Janvier 2019 à Décembre 2019



Source : Élaborée par le chercheur à l'aide du logiciel EXCEL.

D'après la figure 7, on constate que les prévisions obtenues par la méthodologie de **Box-Jenkins** sans effets de calendrier sont plus proches de la réalité que celles obtenues avec la prise en compte des effets de calendrier. Cela suggère que la méthode **Box-Jenkins** sans effets de calendrier fournit des prévisions plus fiables.

V-2-6-Comparaison par RMSE :

Après avoir terminé l'étude prévisionnelle de notre série, nous cherchons à déterminer quelle méthode fournit les résultats les plus fiables. La comparaison des méthodes se fait selon des critères mesurant la qualité de la prévision et minimisant l'erreur. Parmi ces critères, le **RMSE** (racine carrée de l'erreur quadratique moyenne) est l'un des plus employés.

Tableau 3 Les résultats obtenus des RMSE pour chaque méthode

La série		BOX et JENKINS Sans effet	BOX et JENKINS avec effet
IPCALI	La moyenne	-0,88	-1,48
	RMSE	1,17	3,58

Source : Élaborée par le chercheur à l'aide du logiciel EXCEL.

D'après le critère de comparaison figurant dans le tableau 3, la méthode **Box-Jenkins** sans effets de calendrier donne de meilleures prévisions, car elle minimise le **RMSE**. En effet, le **RMSE** de la méthode **Box-Jenkins** sans effet est de 1,17, contre 3,58 pour la méthode avec effet. Ainsi, les prévisions de **Box-Jenkins** sans effet sont meilleures que celles avec effet.

VI. CONCLUSION :

Cette étude s'est concentrée sur l'impact des fêtes religieuses sur les séries chronologiques économiques en Algérie, en prenant comme indicateur l'indice des prix à la consommation des aliments et boissons non alcoolisées (IPCALI). En intégrant des régresseurs spécifiques représentant des fêtes telles que le Ramadan, le Mawlid et l'Aïd el-Adha dans des modèles ARIMA, les résultats ont démontré une notable amélioration de la précision des prévisions. Ces fêtes influencent significativement les comportements de consommation et les fluctuations des prix, soulignant l'importance de considérer ces effets dans l'analyse économique. L'étude confirme que l'ignorance de ces effets peut conduire à des prévisions moins fiables, tandis que leur prise en compte permet de mieux capturer les variations saisonnières et les tendances spécifiques, offrant ainsi des prévisions plus robustes et adaptées aux besoins des décideurs. Elle met en lumière la nécessité pour les modèles économétriques de s'adapter aux spécificités culturelles et religieuses afin de refléter fidèlement les dynamiques économiques locales. En enrichissant la compréhension des effets de calendrier dans ce contexte, cette recherche propose un cadre méthodologique solide pour anticiper et planifier efficacement les impacts des fêtes religieuses sur les marchés en Algérie, contribuant ainsi à des prix.

VII. REFERENCES:

VII-1- Articles :

[1] W. S. Cleveland & S. J. Devlin, "Calendar Effects in Monthly Time Series: Detection by Spectrum Analysis and Graphical Methods," *Journal of the American Statistical Association*, vol. 75, no. 371, Septembre 1980, pp. 487-497.

[2] W. S. Cleveland & S. J. Devlin, "Calendar Effects in Monthly Time Series: Modeling and Adjustment," *Journal of the American Statistical Association*, vol. 77, no. 379, Septembre 1982, pp. 520-528.

[3] W. R. Bell & S. C. Hillmer, "Modeling Time Series with Calendar Variation," *Journal of the American Statistical Association*, vol. 78, no. 383, Sept. 1983, pp. 526-534.

[4] J.-M. Fournier & D. Ladiray, "Les effets de calendrier dans l'analyse conjoncturelle de la production," *Économie et Statistique*, vol. 285-286, 1995, pp. 115-126.

[5] M. Grun-Rehomme & D. Ladiray, "Les effets de calendrier dans l'analyse des séries temporelles," *Methodologica*, no. 4, Université Libre de Bruxelles, 1996.

[6] Fournier J.-M., & Nemsia H., "Une correction de l'effet Ramadan," *STATECO*, n° 86, 1997, pp. 39-63.

[7] Lin, J.-L., & Liu, T.-S., « Modeling Lunar Calendar Holiday Effects in Taiwan », *Taiwan Forecasting and Economic Policy Journal*, n° 33, 2002, pp. 1-29.

[8] BELL W. R., MARTIN D. E. K., "Modeling Time-Varying Trading-Day Effects in Monthly Time Series," *ASA Proceedings of the Joint Statistical Meetings*, 2004.

[9] D. F. Findley, K. Wills, B. C. Monsell, "Issues in Estimating Easter Regressors Using RegARIMA Models with X-12-ARIMA," *ASA Proceedings of the Joint Statistical Meetings*, 2005.

[10] Poncet, H., "Effets de calendrier et de température sur les séries de consommation de textile et d'articles en cuir en France," INSEE, Paris, 2007.

[11] Grun-Rehomme M., Ben Rejeb A., "Modelling Moving Feasts Determined by the Islamic Calendar: Application to Macroeconomic Tunisian Time Series," *Metodološki Zvezki*, vol. 5, no. 2, Juillet 2008, pp. 173-211.

[12] I. Amrani & A. Skalli, "Évaluation de la saisonnalité mobile due au calendrier lunaire sur les séries chronologiques par application du modèle espace d'état," *MODULAD*, vol. 39, no. 1, 2008, pp. 23-46.

[13] Bessa M., Dhifalli R., Ladiray D., Lassoued A., Maghrabi B., "Les effets de calendrier dans les séries tunisiennes," *STATECO*, vol. 103, 2008, pp. 39-59.

[14] Elguellab A., Mansouri A., Ouhdan Y., Zafri M., Guennouni J., Amar A., Ladiray D., « Les effets de calendrier au Maroc », *STATECO*, n° 107, Janvier 2013, pp. 33-53.

VII-2- Livres :

[15] Eric Zivot et Jiahui Wang, *Modeling Financial Time Series with S-PLUS*, 2^e édition, Springer, New York, 2006, 998 pages.

[16] W. S. Jevons, "On the Study of Periodic Commercial Fluctuations," in *Investigations in Currency and Finance*, London: Macmillan, 1884, pp. 1-24.

[17] W. P. Cleveland, *Calendar Adjustment of Time Series*, Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington, D.C.: 1987.

[18] W. S. Cleveland, "Seasonal and Calendar Adjustment," in *Handbook of Statistics, Vol. 3: Time Series in the Frequency Domain*, D. R. Brillinger & P. R. Krishnaiah (Eds.), North-Holland, 1983.

[19] Hillmer, S. C., Bell, W. R., & Tiao, G. C, "Modeling Considerations in the Seasonal Adjustment of Economic Time Series," in Zellner, A. (Ed.), *Applied Time Series Analysis of Economic Data*, Washington, D.C.: U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, 1983.

[20] G. Bresson & A. Pirotte, *Économétrie des séries temporelles : théorie et application*, Presses Universitaires de France, 1995.

[21] Ladiray, D. , « Theoretical and Real Trading-Day Frequencies », in Bell, R., Holan, S., & McElroy, T. (eds.), *Economic Time Series: Modelling and Seasonality*, CRC Press, 2012.

[22] A. Ben Rejeb & M. Grun-Rehhomme, *Détection et correction des effets de calendrier: Cas des séries macroéconomiques tunisiennes*, illustrated ed., Presses Académiques Francophones, 2014.

VII-3- Rapports techniques et conférences:

[23] D. Bateman & F. Mayes, "Holiday Adjustment of Retail Sales," Technical Report, U.S. Bureau of the Census, Washington D.C, 1970.

[24] B.-C. Chen & D. F. Findley, "Comparison of X-11 and REGARIMA Easter Holiday Adjustments," Technical Report, U.S. Bureau of the Census, Washington D.C, 1994.

[25] Gómez V., & Maravall A., "Programs TRAMO (Time Series Regression with ARIMA Noise, Missing Observations, and Outliers) and SEATS (Signal Extraction in ARIMA Time Series) Instructions for the User," *Working Paper 9628*, Research Department, Banco de España, 1996.

[26] B.-C. Chen & D. F. Findley, "Models for Trading Day Adjustment of Economic Time Series, Both Flow and Stock: An Empirical Study," Technical Report, U.S. Bureau of the Census, Washington D.C, 1996.

[27] Findley D. F., Monsell B. C., Bell W. R., Otto M. C., & Chen B., "New Capabilities and Methods of the X-12-ARIMA Seasonal-Adjustment Program," *U.S. Bureau of Census*, 1998.

[28] D. F. Findley & R. J. Soukup, "Detection and Modeling of Trading Day Effects," in *Proceedings of the International Conference on Establishment Surveys*, 2000.

[29] W. R. Bell & D. E. K. Martin, "Modeling Time-Varying Trading-Day Effects in Monthly Time Series," *Dans Proceedings of the Joint Statistical Meetings*, 2004, CODE, pp. 1241-1246.

[30] BELL W. R., MARTIN D. E. K., "Modeling Time-Varying Trading-Day Effects in Monthly Time Series," *ASA Proceedings of the Joint Statistical Meetings*, 2004.

[31] Findley D. F., Wills K., & Monsell B. C., "Issues in Estimating Easter Regressors Using RegARIMA Models with X-12-ARIMA," *U.S. Census Bureau*, 2005.

[32] Ladiray, D., « Calendar Effect and Seasonal Adjustment: a Review », *Conference on Seasonality, Seasonal Adjustment and Their Implications for Short-Term Analysis and Forecasting*, Eurostat Workshop, 10-12 mai 2006.

[33] Findley D. F., "Stock Series Holiday Regressors Generated by Flow Series Holiday Regressors," *Research Report Series, Statistical Research Division*, U.S. Bureau of the Census, Washington D.C., 2009.

[34] Attal T.K. & Guggemos F., « Régresseurs pour jours ouvrables : comment prendre en compte un calendrier national ? », *Dans les Quatrièmes Journées sur la correction de la saisonnalité*, INSEE, France, 19-21 décembre 2011.