

Les effets de calendrier dans l'analyse conjoncturelle : le cas du Bénin

S. P. Amonle, W. Houedokou et Y. Ouhdan*

Cette étude vérifie et mesure l'impact des effets de calendrier sur les mouvements de court terme observés dans les séries économiques et monétaires au Bénin. Différents aspects du calendrier national sont pris en compte à partir d'un modèle reg-ARIMA ; sur des données allant de 2010 à 2017. L'étude montre que les fêtes musulmanes (Korité et Tabaski) impactent positivement le chiffre d'affaires des entreprises au Bénin, à l'opposé de la fête de Pâques chrétienne. Sur la période de janvier 2004 à mai 2018, la circulation fiduciaire subit une baisse les lundis et les mercredis contre une hausse les mardis de chaque semaine. L'étude a montré que les effets de calendrier peuvent être imperceptibles sur des indicateurs agrégés et souligne également la nécessité de construire des régresseurs par secteur d'activité. La stabilité des estimations semble se dégrader pour des séries longues. Cependant, tenir compte des régresseurs spécifiques au contexte national permet d'obtenir des indicateurs économiques débarrassés des effets saisonniers et des effets de calendrier.

Introduction

Les performances d'une économie très peu industrialisée dépendent dans une large mesure de la productivité de la main d'œuvre disponible. Pour Pierre Fortin (2003), cette productivité dépend en majeure partie de la quantité d'heures de travail par personne. Dans ce contexte, l'activité économique d'un pays est systématiquement liée au nombre de jours travaillés dans le mois, au type de jour dans la semaine et aux fêtes religieuses observées au cours de l'année. Le nombre de jours travaillés est donc potentiellement important dans l'analyse conjoncturelle, surtout pour les pays où les événements socioreligieux, les manifestations collectives ou officielles se traduisent par des jours de travail perdus pour l'économie.

En réalité, le volume de l'activité économique et monétaire dans la plupart des secteurs d'une économie est susceptible de varier (à la hausse ou à la baisse) en fonction du type de jour de la semaine (qu'il soit férié, ouvrable ou non) et de certaines périodes de fête dans l'année telles que Pâques et Ramadan. Il est alors important de tenir compte de ces effets de calendrier dans le traitement des séries, d'appréhender leurs conséquences éventuelles sur l'économie et de remodeler les conclusions d'analyse et de prévision conjoncturelle. Pour une analyse conjoncturelle plus efficace, les indicateurs infra-annuels élaborés doivent

être débarrassés de toute fluctuation périodique susceptible d'affecter les séries chronologiques. En effet, le comportement des agents économiques varie suivant les différents moments de la vie socio-économique et la prise en compte de ces changements est nécessaire lorsqu'on cherche à expliquer et à prévoir l'évolution d'un indicateur économique donné.

En pratique, dans la plupart des instituts nationaux de la statistique (INS) et des organismes africains responsables de la publication des indicateurs conjoncturels, il est d'usage courant que l'on privilégie des enchaînements entre variables macro-économiques corrigées des variations saisonnières, afin de bâtir de meilleures prévisions. Toutefois, il est observé que les prévisions établies peuvent être éloignées de la réalité lorsqu'elles ne tiennent pas compte d'autres types de fluctuations dans les séries étudiées, dues principalement à la composition du calendrier affecté par des jours fériés.

Les effets de calendrier sont des effets non saisonniers relatifs à des effets temporaires récurrents (au même titre que la saisonnalité) qui sont observés dans les séries infra-annuelles et qui sont dus à la composition du calendrier. Dans la littérature, de nombreuses approches sont proposées pour corriger les séries chronologiques de ces effets et tiennent compte en plus des variations saisonnières (CVS), de l'effet des jours ouvrables (CJO). La correction des effets de calendrier

* Sulpice Amonle est élève à l'Ensaie d'Abidjan sulpiceamonle@gmail.com, Wilfried Houedokou est conjoncturiste à la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest whouedokou@bceao.int et Yassine Ouhdan est économiste à l'Institut national d'analyse de la conjoncture du Bénin yassineouhdan@gmail.com

ne doit pas être absolue et uniforme, mais doit plutôt tenir compte des particularités propres à chaque pays. À cet effet, les recommandations d'Afristat, d'Eurostat et de l'Insee suggèrent la considération des spécificités du calendrier national dans l'analyse conjoncturelle (Statéco, 2008).

Au Bénin, comme dans d'autres pays de l'Union économique et monétaire d'Afrique de l'Ouest (UEMOA), l'usage des calendriers grégorien et musulman est en vigueur. Toutefois, il est observé plusieurs variabilités dans les calendriers utilisés en ce qui concerne le nombre de jours ouvrables dans l'année, ce qui induit des variations dans les indicateurs calculés pour apprécier la conjoncture économique. Par exemple, la durée des mois varie généralement entre 28 et 31 jours. De plus, certains mois peuvent comporter quatre ou cinq dimanches, des jours fériés et chômés, des fêtes civiles à date fixe ou encore des fêtes religieuses à date variable (mobile).

Par ailleurs, certaines fêtes religieuses musulmanes déterminées selon le calendrier lunaire sont mobiles quant au calendrier national grégorien. Par exemple, la fête de la Tabaski qui s'est déroulée le 2 septembre 2017 au Bénin, a eu lieu en 2018, le 21 août. Chez les chrétiens, la fête de Pâques qui conclut 40 jours de carême tombe plus souvent en avril qu'en mars et est précédée chaque année par de nombreux préparatifs. De même, le mois de Ramadan d'une durée de 30 jours chez les musulmans est un mois de jeûne, qui se traduit par une modification des habitudes de la population, des habitudes non nécessairement perceptibles dans les pays à forte dominance chrétienne. Pour ce qui est des fêtes religieuses fixes, la fête des religions endogènes célébrée chaque 10 janvier de l'année au Bénin est une célébration nationale absente des calendriers des autres pays membres de l'Union. Considérée comme fériée et chômée lorsqu'elle tombe sur un jour ouvrable, cette fête peut induire des changements brusques dans l'activité économique. Traditionnellement, le traitement pratique des séries chronologiques béninoises s'opère par une correction des variations saisonnières. Cependant, cette approche a tendance à montrer des effets de calendrier persistants et non négligeables sur les fluctuations économiques. Les effets de calendrier se manifestent toujours par une variation des indicateurs, non liées forcément à la conjoncture économique nationale. Leur présence peut fausser le raisonnement du conjoncturiste qui peut mal interpréter les indicateurs qu'il calcule. La raison de la présence des effets de calendrier provient du fait que la méthode CVS traite des phénomènes ayant une date grégorienne fixe, ce qui n'est généralement pas le cas.

L'objectif est d'analyser les effets de calendrier dans les mouvements de court terme observés dans les séries mensuelles économiques et monétaires de l'économie béninoise. De manière spécifique, il s'agira de vérifier l'existence des effets de calendrier autres que la saisonnalité et de mesurer leurs impacts dans les séries mensuelles économiques et monétaires au Bénin.

Cette étude contribue à la littérature existante en appliquant la correction des effets calendrier (jours ouvrables et fêtes religieuses) au contexte de l'UEMOA. En effet, la correction des effets de calendrier suscite l'intérêt des services de conjoncture pour l'élaboration de meilleures prévisions. La présente étude apporte ainsi une contribution empirique à l'analyse conjoncturelle traitant de la correction des effets de calendrier.

Une application aux indices du chiffre d'affaires des entreprises, de la production industrielle par secteur d'activité et de la circulation fiduciaire a conduit à des résultats satisfaisants en termes de détection et de correction d'effets de calendrier. Les données sont tirées de la base de données économiques et financières de la Banque centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) sur différentes périodes d'étude.

Plusieurs raisons motivent le choix de ces indicateurs. En effet, l'indice de production industrielle (IPI) et l'indice du chiffre d'affaires (ICA) sont deux indicateurs servant essentiellement aux conjoncturistes pour le calcul du PIB trimestriel. L'IPI est une série que l'on sait à la fois saisonnière et affectée par des effets de calendrier. Les jours ouvrables se traduisent généralement par une hausse de la production industrielle et les weekends et jours fériés une baisse. L'ICA, quant à lui, mesure l'évolution de l'activité des entreprises et est élaboré à partir de leur déclaration mensuelle de chiffre d'affaires. Pour cette étude les séries mensuelles des deux indicateurs disponibles s'étendent sur la période de janvier 2010 à décembre 2017. Celle de la circulation fiduciaire va de janvier 2004 à mai 2018. L'objectif est d'identifier sur ces périodes un changement de comportement des agents nationaux du fait d'un effet des jours ouvrables, des années bissextiles, ou encore des fêtes chrétiennes telles que Pâques et Ramadan.

Les sections suivantes présentent les effets de calendrier à travers une analyse descriptive des indicateurs choisis, une revue de littérature sur les effets de calendrier, la méthodologie de construction des régresseurs pour l'estimation des effets de calendrier et une application sur les séries de l'étude.

Impact des effets de calendrier

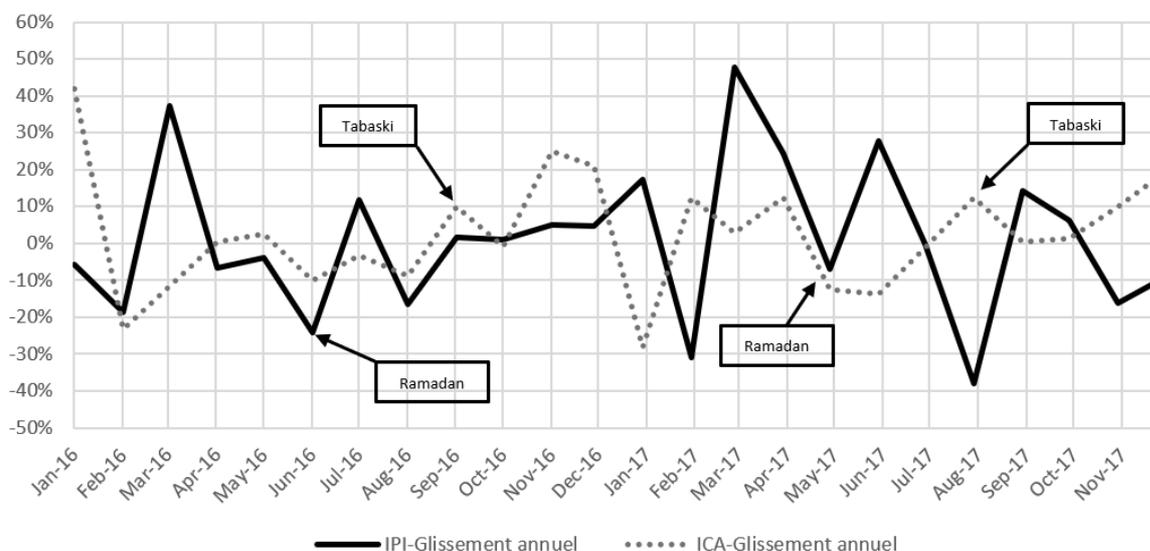
À titre illustratif, les récentes évolutions en glissement mensuel du chiffre d'affaires et de la production industrielle des entreprises sur la période de 2016-2017 rendent compte de l'existence de certains effets de calendrier (graphique 1). D'une manière générale, au Bénin, le chiffre d'affaires des entreprises nationales s'est nettement amélioré en moyenne par rapport à 2016. L'indice a connu une légère hausse au premier trimestre de l'année 2017, un résultat en partie imputable à la bonne performance des entreprises dans le secteur de l'équipement et du logement au cours du mois de février, où l'indice a progressé de + 25 % en glissement mensuel, contre - 46 % le mois précédent,

du fait de l'effet saisonnier des fêtes de fin d'année. De même au cours de ce mois de février, le chiffre d'affaires des entreprises dans la branche des produits de l'alimentation a connu une légère hausse de + 4 %.

L'ICA a ensuite baissé au second trimestre de l'année 2017. Le faible chiffre d'affaires des entreprises observé au cours de ce trimestre a été impacté par une baisse remarquable de la productivité des industries au cours du mois du jeûne musulman (mois de mai). En effet, l'IPI s'y est affiché à 136,45 points d'indice en mai contre 146,68 en avril, soit un repli en glissement mensuel de 7 %.

Graphique 1 :

Évolution en glissement mensuel de l'IPI et de l'ICA sur la période de Janvier 2016 à Décembre 2017



En référence au dernier trimestre de l'année 2017, l'ICA a graduellement augmenté pour ressortir en fin d'année (décembre 2017) à un taux de + 19 %, du fait de la période estivale. En un an d'écart, l'indice est resté relativement stable avec une valeur en glissement annuel de + 5 %. Selon les conjoncturistes nationaux, les performances des entreprises en matière de productivité et de chiffre d'affaires seraient fortement liées chaque année aux variabilités du calendrier notamment le nombre de jours ouvrables et la célébration de certaines fêtes mobiles.

Revue de la littérature

La littérature distingue en général trois types d'effets de calendrier (Elguellab et al., 2013) : l'effet des jours ouvrables, des jours de chaque type de la semaine et l'effet graduel de certaines fêtes mobiles telles que Pâques et Ramadan. Ces effets de calendrier induisent la plupart du temps des erreurs de prévision des indicateurs conjoncturels. Certaines séries économiques telles que la demande de monnaie, des produits manufacturiers, et les revenus mensuels du commerce de détails sont plus sensibles à leur effet que d'autres (Cleveland et Devlin, 1980). Ces erreurs ne

Au troisième trimestre de l'année, le chiffre d'affaires des entreprises a repris une hausse progressive modérée jusqu'en septembre 2017. L'évolution de la production industrielle, quant à elle, est restée moins stable, du fait d'une mauvaise performance au mois d'août de la période sous revue. Des efforts de production ont ensuite été observés en fin de trimestre (où l'IPI est en hausse de + 14 % en glissement mensuel) et sont directement imputables aux activités de production alimentaire et de boisson, en préparatifs de la fête de la Tabaski.

permettent pas une bonne appréhension de la performance économique d'un pays. Pour y apporter des solutions, plusieurs courants de réflexion se sont penchés sur la question, avec des approches différentes selon les cas.

Le premier groupe d'auteurs est apparu vers la fin du 20^e siècle. Certains auteurs ont traité des différentes relations existantes entre effets de calendrier et ajustements saisonniers (Young, 1965 ; Cleveland et Devlin, 1980 ; Liu, 1980 ; Cleveland et Devlin, 1980 ; Cleveland et Grupe, 1983). D'autres auteurs se sont intéressés à la modélisation et la détection de ces effets (Cleveland et Devlin (1982), Pfefferman et Fisher (1982), Bell et Hilmer (1983), Cleveland et Grupe (1983), Liu (1986)). De leurs études il est ressorti que l'estimation et le traitement des effets de calendrier dans les séries chronologiques passent par une modélisation de type reg-ARIMA, un modèle associant à la fois un modèle de type ARIMA et un modèle de régression. Les modèles de type ARIMA sont utiles pour identifier l'autocorrélation, la tendance et la saisonnalité, tandis que l'effet des jours ouvrables et fêtes mobiles peut être estimé par une régression. En effet, la modélisation ARIMA n'est pas totalement

efficace pour prendre en compte l'ensemble des effets de calendrier, d'où l'importance d'utiliser un modèle reg-ARIMA (Cleveland et Grupe, 1983).

De nos jours, de nombreux programmes de désaisonnalisation intègrent cette modélisation, notamment X13-ARIMA et Tramo-Seats, où des régresseurs (variables servants à tester les effets de calendrier) sont construits selon le type de jour spécifique dans la semaine (lundi au dimanche) et pour des fêtes particulières de l'année (notamment Pâques ou Ramadan).

De plus, dans un contexte d'amélioration des modes de calcul et de prévision des indicateurs conjoncturels (ou plus précisément dans le cadre de l'analyse conjoncturelle), de récents travaux se sont efforcés d'adapter les différentes approches au suivi des indicateurs de performance économique et monétaire dans différents pays, plus précisément dans les services de conjoncture (Ladriay et Fournier (1995), Fournier et Nemsia (1997), Bessa et al. (2008)). Attal Toubert (2012) propose une méthode particulière d'harmonisation des pratiques de correction des effets jours ouvrables : la construction de régresseurs pour effets de calendrier à partir du modèle de base de Young (1983), tenant compte des spécificités du calendrier national en matière de jours fériés, ainsi que du secteur d'activité étudié. Dans son article, l'auteur propose un ensemble d'hypothèses utiles pour la construction de meilleurs régresseurs. En effet, avant d'estimer les effets jours ouvrables sur l'IPI et l'ICA, il teste l'hypothèse des dimanches fériés similaires aux dimanches non fériés en termes d'impact, l'hypothèse des jours fériés similaires entre eux, et l'hypothèse des jours fériés assimilés aux dimanches.

Cette approche est reprise au Maroc par Elguellab et al. (2013) qui évaluent les effets de calendrier dans les séries marocaines en identifiant un jeu de régresseurs, tenant compte des particularités du calendrier national. Les régresseurs intégrés aux principaux logiciels de désaisonnalisation Tramo-Seats et X12-ARIMA ont permis de mesurer l'impact des jours ouvrables et fêtes religieuses sur certaines séries économiques, notamment l'indice des prix à la consommation (IPC).

La correction des effets de calendrier est un sujet nécessaire à appréhender pour une bonne analyse conjoncturelle. Même si la littérature est moins abondante en Afrique de l'Ouest, il est important de retenir que cette correction passe par l'étape préalable de la construction des régresseurs spécifiques en fonction du calendrier national de chaque pays.

La présente étude se place dans le contexte des pays d'Afrique de l'Ouest où l'occurrence des fêtes mobiles de Pâques et de Ramadan est plus longue qu'en général (40 jours pour le carême chrétien et 30 jours pour le jeûne musulman). La construction des régresseurs pour l'étude a été automatisée grâce au logiciel statistique R sur la base de certaines hypothèses, et selon les spécificités du calendrier national béninois. Les

régresseurs construits ont ensuite été intégrés au logiciel de désaisonnalisation JDemetra+ pour l'estimation des effets de calendrier. Nous chercherons également à estimer de possibles effets graduels de Pâques et Ramadan en identifiant des régresseurs captant l'effet spécifique de ces fêtes. Nos estimations permettront de justifier de la pertinence d'une correction effective des effets de calendrier.

Méthodologie de construction des régresseurs

Les effets de calendrier sont estimés suivant un modèle reg-ARIMA de type Attal Toubert (2012). Les résidus d'estimation suivent un modèle ARIMA. La série brute s'écrit : $X_t = \sum_i \xi_i Z_{it} + \epsilon_t$, avec $\epsilon_t \rightarrow ARIMA(p, d, q)(P, D, Q)$. Les Z_{it} sont les régresseurs (variables explicatives), les ξ_i leurs coefficients respectifs et a_t est le bruit blanc. On peut encore écrire :

$$\phi(B)\Phi(B^S)(1-B)^p \left(X_t - \sum_i \xi_i Z_{it} \right) = \theta(B)\Theta(B^S)a_t$$

Où S est la périodicité de la série, et d et D, les ordres de différenciation simple et saisonnière du modèle ARIMA. En notant B l'opérateur retard tel que $BX_t = X_{t-1}$, on a :

$$\phi(B) = 1 - \phi_1(B) - \dots - \phi_p(B)^p$$

$$\Phi(B^S) = 1 - \psi_1(B^S) - \dots - \psi_p(B^S)^p$$

Ce sont les polynômes autorégressifs du modèle ARIMA. Les polynômes moyennes mobiles du modèle ARIMA s'écrivent :

$$\theta(B) = 1 - \delta_1(B) - \dots - \delta_q(B)^q$$

$$\Theta(B^S) = 1 - \Delta_1(B^S) - \dots - \Delta_q(B^S)^q$$

Mais les régresseurs prédéfinis dans les logiciels de désaisonnalisation ne sont pas adaptés à tout type de séries. Certes, le programme X13 du logiciel JDemetra+ permet d'estimer ce type de modèle et plusieurs outils (les interfaces) sont proposés, permettant d'intégrer les éléments du calendrier national (liste des jours fériés) ; cependant, la façon dont ils sont pris en compte dans les régresseurs prédéfinis manque de transparence. Afin de mieux estimer les effets de calendrier sur les séries étudiées, nous avons donc construit 3 types d'effets de calendrier grâce au logiciel statistique R, sur la base de ceux proposés par Attal Toubert (2012) : les régresseurs relatifs aux jours non fériés de la semaine, les régresseurs relatifs aux jours fériés de la semaine (concaténation des fêtes civiles et religieuses), les régresseurs relatifs aux périodes de Pâques et de Ramadan pour capter les effets du jeûne et du carême. La construction elle-même s'est déroulée en quatre étapes présentées ci-après.

L'identification des axes temporels

Cette étape a nécessité la connaissance des dates de célébration des fêtes civiles et religieuses. Le Bénin présente au total 15 fêtes civiles et religieuses déclarées fériées par le ministère du Travail au titre de l'année 2018 (tableau 1).

La construction des fêtes religieuses musulmanes a nécessité non seulement la connaissance des dates Hégire de ces fêtes, mais aussi leur correspondance avec le calendrier solaire. Le calendrier grégorien est un calendrier solaire se basant sur la révolution de la Terre autour du Soleil et divisé en douze mois, de durée

inégal : le cycle complet du calendrier solaire dure 400 ans, avec des alternances entre années bissextiles (366 jours) et civiles (365 jours). Les fêtes célébrées au Bénin au même titre que dans les autres pays de l'UEMOA, se partagent en deux groupes : celles émanant du calendrier lunaire (fêtes religieuses) et celles issues du calendrier solaire (fêtes civiles). Le calendrier musulman, quant à lui, dépend fortement des mouvements de la lune, avec une durée annuelle de 354 jours pour les années communes et 355 jours pour les années abondantes. Le cycle lunaire est d'une durée de 30 ans, composé de 19 années communes et 11 abondantes.

Tableau 1

Liste des jours fériés de l'année 2018

| Dates | Journées | Jours fériés | Observations |
|--------------------------|----------|--------------------|---|
| 1 ^{er} Janvier | Lundi | Jour de l'an | Premier Jour de l'année du calendrier grégorien |
| 10 Janvier | Mercredi | Fête du Vaudou | Fête nationale des cultes traditionnels ; déclarée fériée chômée et célébrée chaque année depuis 1998 |
| 1 ^{er} Avril | Dimanche | Dimanche de Pâques | Fête chrétienne à date mobile selon le calendrier lunaire |
| 2 Avril | Lundi | Lundi de Pâques | Fête chrétienne déclarée fériée au Bénin |
| 1 ^{er} Mai | Mardi | Fête du Travail | Fête civile à date fixe déclarée fériée au Bénin |
| 10 Mai | Jeudi | Ascension | Fête chrétienne célébrée 39 jours après Pâques |
| 20 Mai | Dimanche | Pentecôte | Fête chrétienne célébrée 49 jours après Pâques |
| 21 Mai | Lundi | Lundi de Pentecôte | Fête chrétienne déclarée fériée au Bénin |
| 15 Juin | Vendredi | Korité | Aïd-El-Fitr - Fête musulmane à date mobile selon le calendrier lunaire, marquant la fin du jeûne du Ramadan |
| 1 ^{er} Août | Mercredi | Fête nationale | Indépendance du Bénin, célébrée chaque année |
| 15 Août | Mercredi | Assomption | Fête chrétienne à date fixe |
| 21 Août | Mardi | Tabaski | Aïd-El-Adha - Fête musulmane à date mobile selon le calendrier lunaire |
| 1 ^{er} Novembre | Jeudi | Toussaint | Fête chrétienne à date fixe |
| 20 Novembre | Mardi | Maouloud | Al Maouloud - Fête musulmane à date mobile selon le calendrier lunaire |
| 25 Décembre | Mardi | Noël | Fête chrétienne à date fixe |

Source : Ministère du Travail, Bénin.

La concordance entre le calendrier grégorien et le calendrier musulman a été établie pour la première fois le 15 octobre 1582. Ainsi, se basant sur ce constat, la plupart des chercheurs dans ce domaine ont confirmé que le premier mouharram (premier mois du calendrier musulman) de l'année 991 de l'hégire a coïncidé avec le mardi 25 janvier 1583 du calendrier grégorien. Cette date a donc été retenue comme date de référence lors de la construction du calendrier national. Pour ce qui est des dates des fêtes civiles et religieuses chrétiennes, elles ont été directement obtenues à l'aide de certains packages du logiciel R.

La construction des régresseurs

Pour les jours de chaque type de la semaine, nous construisons une variable indicatrice définie comme suit :

$$I_J(t) = \begin{cases} 1 & \text{si } J = J_t \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

Où $I_J(t)$ représente la variable indicatrice associée au jour J survenant dans le mois t de chaque année, et J_t , le jour J considéré au cours de ce mois. Une telle indicatrice a été associée à chaque type de jour J de la semaine (lundi, mardi, ..., dimanche) et indique les emplacements de ce jour dans l'axe du temps. Le même raisonnement est établi pour capter les jours fériés issus des fêtes nationales civiles et religieuses :

$$I_{JF}(t) = \begin{cases} 1 & \text{si } J \text{ est un jour de fête dans le mois } t \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

En sommant les indicatrices, on obtient ainsi $N_J(m)$, le nombre total de jour de type J dans le mois m , et $N_{JF}(m)$ le nombre total de jours fériés. Les régresseurs relatifs aux jours non fériés sont immédiatement déduits des régresseurs pour jours fériés.

Si le caractère férié de certains jours est directement capté par la construction des régresseurs pour jours ouvrables et jours fériés, il est également important de chercher à mesurer les changements notables qui accompagnent certaines fêtes nationales à caractère mobile : d'où la construction des régresseurs captant l'effet des fêtes mobiles. Celle-ci a concerné essentiellement deux périodes : la période de carême précédant la fête de Pâques au Bénin et le jeûne précédant la fête du Ramadan. L'idée sous-jacente est de chercher à observer l'existence d'un impact important de ces fêtes sur le comportement des agents économiques au cours de ces périodes. En termes de délais, il est question du nombre de jours avant l'occurrence du dimanche de Pâques chez les chrétiens et de la Korité chez les musulmans. Tout en sachant que 40 jours servent aux chrétiens à se préparer à la fête de Pâques et que le Ramadan est précédé de 30 jours de jeûne, les régresseurs construits représentent donc une répartition de ces fêtes au cours des mois concernés chaque année.

Pour ce faire, il a fallu identifier la date de la fête du Dimanche de Pâques traduisant systématiquement le dernier jour d'occurrence du carême tombant au cours du mois t . De manière générale, le carême chrétien survient habituellement au cours des mois de février (composé de 28 ou 29 jours), de mars (composé de 31 jours) et d'avril (composé de 30 jours). Par ailleurs, le Dimanche de Pâques tombe généralement soit en mars soit en avril.

Ainsi, si $\omega = 40$ constitue la fenêtre d'impact du carême chrétien caractérisée par les mois $t = \{1, 2, 3\}$, $N_t \in \{28, 29, 30, 31\}$ le nombre de jours que comporte le mois t , $Nb_t \in \{1, 2, \dots, N_t\}$ la position du dernier jour qui marque la fin du Carême dans les N jours que comporte le mois t . Le régresseur captant l'effet Pâques construit est :

Pour $Nb_t \leq 9$:

$$R_{Pâques}(t) = \begin{cases} \omega - (Nb_t + N_t) & \text{pour } t - 2 \\ N_{t-1} & \text{pour } t - 1 \\ Nb_t & \text{pour } t \\ 0 & \text{pour les autres mois} \end{cases}$$

Pour $Nb_t > 9$:

$$R_{Pâques}(t) = \begin{cases} \omega - Nb_t & \text{pour } t - 1 \\ Nb_t & \text{pour } t \\ 0 & \text{pour les autres mois} \end{cases}$$

Le raisonnement reste le même pour la période du jeûne du Ramadan, avec comme fenêtre d'impact $\omega = 30$ on aura :

$$R_{Ramadan}(t) = \begin{cases} \omega - Nb_t & \text{pour } t - 1 \\ Nb_t & \text{pour } t \\ 0 & \text{pour les autres mois} \end{cases}$$

Dans la suite de l'étude, le régresseur Ramadan a été scindé en deux : un premier régresseur R_{1t} relatif à la première moitié de la période du jeûne et un deuxième R_{2t} relatif à la seconde. Ces deux régresseurs se définissent de façon semblable comme étant le nombre de jours de la première (ou de la seconde) quinzaine de Ramadan tombant dans le mois t .

L'étape suivante de cette construction, consiste à définir le régresseur particulier *LeapYear*. Ce type de régresseur a permis de capter l'effet des années bissextiles et donc de la longueur de mois. La variable *LeapYear* est déjà privée de l'effet saisonnier du mois de février. Sa construction est également basée sur une indicatrice, et les données lorsqu'elles sont agrégées conduisent à :

$$N_t^{CVS} = LeapYear_t = LY_t = \begin{cases} 0.7575 & \text{pour les mois de février bissextile} \\ -0.2425 & \text{pour les autres mois de février} \\ 0 & \text{pour tous les autres mois} \end{cases}$$

La construction des contrastes

Après construction des régresseurs bruts, l'étape suivante a été de définir les contrastes entre les variables. L'avantage principal vient du fait que cette construction permet, d'une part, d'éviter les problèmes de colinéarité entre les variables et, d'autre part, d'éviter les problèmes de parcimonie (Attal Toubert, 2012). Pour ce faire, nous avons émis deux hypothèses.

La première hypothèse suppose que les dimanches non-fériés sont équivalents en termes d'impact aux jours fériés : cette hypothèse nous a conduit à tester l'effet spécifique du type de jour j de la semaine en rapport (ou en contraste) aux jours officiellement non travaillés, à travers l'équation :

$$X_t = \sum_{i=1}^6 (\beta_i (N_{it} - \frac{1}{8} \sum_{i=7}^{14} N_{it})) + \bar{\alpha} LY_t \varepsilon_t$$

La seconde hypothèse suppose une égalité entre les jours travaillés de la semaine et entre les jours non travaillés. Nous cherchons ici à tester l'effet des jours ouvrables :

$$X_t = \beta_1 \left(\sum_{i=1}^5 N_{it} - \frac{5}{9} \sum_{i=6}^{14} N_{it} \right) + \bar{\alpha} LY_t \varepsilon_t$$

Désaisonnalisation des régresseurs

La dernière étape de la construction des régresseurs consiste enfin à corriger la saisonnalité des séries. Findley (2009) a montré qu'estimer les moyennes de long terme des contrastes permet de corriger les séries de la saisonnalité présente au niveau mensuel ou trimestriel. Les moyennes de long terme sont alors obtenues directement à partir des variables de contraste. Il s'agit d'appliquer une centralisation sur les contrastes construits :

$$N_j^{sa}(m) = N_j(m) - \frac{1}{A_m} \sum_{i \in \text{Annee}} N_j^i(m)$$

Le régresseur mobile captant l'effet Ramadan s'est retrouvé exempt de toute saisonnalité. Toutefois, celui de Pâques possède un effet saisonnier du fait que la fête de Pâques survient plus en avril qu'en mars. Ce régresseur a donc subi une centralisation sur toute la durée d'impact du carême chrétien, soit 40 jours. Son mode de calcul suit un modèle graduel à effet constant (Elguellab, 2013). Il se ramène à comptabiliser le nombre de jours impactant chaque période t , que l'on rapporte au nombre total de référence (durée totale de l'impact ω). Le traitement du régresseur Pâques des effets saisonniers revient alors à appliquer le modèle Easter proposé par Leung *et al.* (1999) et déjà prédéfini dans les logiciels de désaisonnalisation.

$$R_w(t) = \begin{cases} \frac{n_t}{40} - \text{moyenne} \left(\frac{n_t}{40} \right) & \text{pour } t = \text{février, mars ou avril} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

Où t représente le mois d'occurrence de la fin du jeûne du Ramadan. L'avantage d'un tel traitement des régresseurs mobiles se trouve dans la suppression totale des facteurs saisonniers des mois d'occurrence (Leung *et al.*, 1999).

La section suivante présente les différentes approches adoptées pour la prise en compte des régresseurs précédemment construits, afin de détecter et d'estimer des effets de calendrier. Les résultats ont été présentés pour la circulation fiduciaire au Bénin, ainsi que par branches d'activité dans le cas de l'IPI et de l'ICA. En effet, dans l'analyse des effets de calendrier sur les indicateurs conjoncturels agrégés, les études de Attal Toubert (2012) ont montré qu'il était plus judicieux de construire des jeux de régresseurs pertinents en fonction du contexte national et des hypothèses propres aux secteurs d'activités étudiés. Du fait de l'absence de particularité notable chez les entreprises nationales en matière de jours travaillés de la semaine dans l'activité industrielle, et à cause d'un nombre peu élevé d'entreprises formelles participant à l'élaboration de l'ICA, trois jeux de régresseurs ont été construits, tout en respectant les groupes prédéfinis dans le logiciel JDemetra+.

Le premier groupe est REG1, composé de l'unique variable *LeapYear*, selon l'hypothèse que tous les jours de la semaine sont similaires. REG1 correspond à la modélisation de l'effet longueur du mois seul, sans tenir compte de l'effet spécifique du type de jour de la semaine. Le second groupe est REG7 et regroupe sept variables : en plus de la variable *LeapYear*, le nombre total de lundis non fériés, mardis non fériés, mercredis non fériés, jeudis non fériés, vendredis non fériés,

samedis non fériés, en contraste aux dimanches et jours fériés. Le dernier groupe est REG2, composé de deux variables en plus de la variable *LeapYear*, le nombre total de lundis non fériés, mardis non fériés, mercredis non fériés, jeudis non fériés, vendredis non fériés, en contraste aux samedis, dimanches et jours fériés.

Ces régresseurs construits dans le logiciel statistique R ont été importés dans le logiciel de JDemetra+ afin de détecter des effets de calendrier et de mesurer leur impact sur les séries de l'étude.

Résultats empiriques

Afin de percevoir les effets de calendrier dans cette étude, la première étape a consisté à appliquer une CVS-CJO naïve¹, à l'IPI et à l'ICA, selon chacune des sous branches qui les constituent. En cherchant à identifier les séries qui présentent une qualité d'ajustement moyenne ou plus faible, l'accent particulier a été mis sur l'analyse spectrale, en particulier sur la présence de pic significatif au niveau des fréquences saisonnières et des fréquences pour jours ouvrables dans la composante résiduelle des séries, impliquant ainsi la nécessité de recourir à un meilleur modèle de régression. Le tableau 2 résume l'ajustement par branche et par sous-branche des séries présentant un aspect saisonnier.

L'approche CVS-CJO naïve a décelé des effets « jours ouvrables » (WD), des effets « jour de la semaine » (TD) et des effets de l'année bissextile (LY), non pris en compte par l'ajustement saisonnier effectué. Il a même été observé dans certaines sous branches étudiées, 100 % de pic significatif au niveau des fréquences pour jours ouvrables, contre aucun effet de calendrier détecté : c'est le cas par exemple de l'IPI dans la branche des articles en caoutchouc, de la fabrication d'autres produits non métalliques, des instruments médicaux et de l'ICA dans la branche des produits de l'alimentation. Ces résultats témoignent de l'importance de construire des régresseurs spécifiques au calendrier national, afin de capter ces effets non pris en compte par l'ajustement par défaut.

En insérant les jeux de régresseurs construits selon chaque groupe ainsi que ceux captant l'effet des fêtes mobiles, plusieurs effets de calendrier ont été automatiquement détectés. Les régresseurs construits ont permis d'éliminer la quasi-totalité des pics saisonniers résiduels. Sur un total de 40 séries étudiées, 80 % d'entre elles présentaient une absence de jours ouvrables résiduels. En effet, l'analyse de la qualité de désaisonnalisation des séries à travers le test f^2 (f-test

¹ Usage par défaut de la correction des variations saisonnières couplée des effets jours ouvrables, intégrée dans le logiciel JDemetra+. La méthode de décomposition utilisée est X13-ARIMA.

² Le test F a permis de vérifier la présence de saisonnalité dans la composante résiduelle et a conduit au non-rejet de l'hypothèse nulle d'absence de saisonnalité dans l'ensemble des séries. Plus de détails sur le test F sont donnés dans Lytras *et al.* (2007).

on sa et f-test on i dans JDemetra+) a débouché sur l'absence d'effets jours ouvrables résiduels.

Toutefois, la significativité des groupes de régresseurs REG1, REG7, REG2 a varié selon les différentes branches d'activité prises en compte dans chaque indicateur agrégé. De plus, les trois jeux de régresseurs se sont parfois retrouvés significatifs pour une même série. Le choix du régresseur spécifique à un secteur a donc été établi en fonction de celui présentant le plus faible critère d'Akaike corrigé (AICc) concernant la

précision du modèle de régression. Le tableau 3 présente la répartition en pourcentage des jeux de régresseurs ayant été sélectionnés par secteur d'activité étudié. La production des entreprises industrielles dans la branche manufacturière semble être la plus affectée par le nombre de jours travaillés de chaque type dans la semaine. Les industries de production de gaz, d'électricité et d'eau ont été, quant à elles, affectées par les trois types d'effets de calendrier à proportions égales (33 %).

Tableau 2

Ajustement saisonnier appliqué à l'IPI et l'ICA par branche et par sous branche d'activité sur la période de janvier 2010 à décembre 2017

| Séries | Pic significatif au niveau des fréquences saisonnières (a) | Pic significatif au niveau des fréquences pour jours ouvrables (b) | Effets de calendrier détectés (c) |
|--|--|--|-----------------------------------|
| Indice de production industrielle | | | |
| Branche des industries manufacturières (07 séries) | 57 | 29 | Absence d'effets de calendrier |
| Produits alimentaires et boissons (03 séries) | 00 | 100 | TD et WD |
| Fabrication de produits chimiques (02 séries) | 100 | 00 | Absence d'effets de calendrier |
| Articles en caoutchouc (02 séries) | 100 | 100 | Absence d'effets de calendrier |
| Fabrication d'autres produits non métalliques (02 séries) | 100 | 100 | Absence d'effets de calendrier |
| Branche des industries de production d'électricité, gaz et eau (03 séries) | 66 | 66 | Absence d'effets de calendrier |
| Indice du chiffre d'affaires des entreprises | | | |
| Produits de l'alimentation (02 séries) | 100 | 100 | Absence d'effets de calendrier |
| Équipement de la personne (02 séries) | 100 | 00 | WD |
| Équipement du logement (03 séries) | 33 | 00 | LY |
| Automobiles, motos et pièces détachées (04 séries) | 25 | 25 | Absence d'effets de calendrier |
| Produits pétroliers (02 séries) | 00 | 00 | Absence d'effets de calendrier |
| Produits pharmaceutiques et cosmétiques (03 séries) | 33 | 100 | TD, WD, LY |
| Autres commerces (05 séries) | 40 | 00 | LY |

Note : Approche CVS-CJO naïve d'estimation et de correction des effets de calendrier ; (a) Pourcentage de séries présentant un pic significatif au niveau des fréquences saisonnières dans le total des séries de la branche ou de la sous-branche ; (b) Pourcentage de séries présentant un pic significatif au niveau des fréquences pour jours ouvrables dans le total des séries de la branche ou de la sous-branche ; (c) Significativité des régresseurs par défaut ; TD : présence d'effets des jours de la semaine ; WD : présence d'effets des jours ouvrables ; LY : présence d'effets de la longueur du mois.

Les tests effectués sur l'IPI n'ont pas pu déceler d'effet de fêtes religieuses. Il y a donc eu un grand intérêt à procéder à une analyse par branche. L'analyse spectrale des résidus a toutefois révélé une absence de pic significatif au niveau des fréquences pour jours ouvrables et les tests statistiques ont confirmé l'absence d'effet jours ouvrables résiduels (tableau 4).

L'analyse par branche de l'ICA a révélé la présence d'effets de calendrier (tableau 3). Concernant le chiffre d'affaires des entreprises dans la branche de la

production alimentaire, c'est le jeu de régresseur REG7 qui a été le plus fréquemment choisi : la variation du nombre de jours de chaque type de la semaine affecte donc majoritairement le chiffre d'affaires des entreprises de production alimentaire au Bénin, plus qu'une variation du nombre de jours ouvrables au cours de ce même mois, ou encore une variation de l'étendue du mois. Dans la branche du chiffre d'affaires des autres types de commerces, c'est le nombre de jours ouvrables qui est l'effet de calendrier mis en exergue.

Tableau 3

Choix du groupe de régresseurs par secteur d'activité (analyse intra branche)

| Séries | Absence d'effets de calendrier | REG1 | REG7 | REG2 |
|--|--------------------------------|------|------|------|
| Indice de production industrielle par branche d'activité | | | | |
| Branche des industries manufacturières (07 séries) | 29 | 14 | 43 | 14 |
| Produits alimentaires et boissons (03 séries) | 00 | 33 | 66 | 00 |
| Fabrication de produits chimiques (02 séries) | 00 | 00 | 100 | 00 |
| Articles en caoutchouc (02 séries) | 00 | 00 | 00 | 100 |
| Fabrication d'autres produits non métalliques (02 séries) | 00 | 00 | 100 | 00 |
| Branche des industries de production d'électricité, gaz et eau (03 séries) | 00 | 33 | 33 | 33 |
| Indice du chiffre d'affaires par branche d'activité | | | | |
| Produits de l'alimentation (02 séries) | 00 | 00 | 100 | 00 |
| Équipement de la personne (02 séries) | 00 | 00 | 50 | 50 |
| Équipement du logement (03 séries) | 33 | 00 | 66 | 00 |
| Automobiles, motocycles et pièces détachées (04 séries) | 00 | 25 | 50 | 25 |
| Produits pétroliers (02 séries) | 00 | 50 | 50 | 00 |
| Produits pharmaceutiques et cosmétiques (03 séries) | 00 | 33 | 33 | 33 |
| Autres commerces (05 séries) | 20 | 00 | 20 | 60 |

L'effet graduel des fêtes mobiles au niveau de l'indice global du chiffre d'affaires a été particulièrement remarquable. En dépit de la fête de Pâques chrétienne, certaines fêtes musulmanes (les fêtes de Maouloud, Tabaski et la première moitié du mois du jeûne du Ramadan) ont eu un impact significatif sur le chiffre d'affaires global des entreprises au Bénin, au cours de la période de 2010 à 2017. Le chiffre d'affaires des entreprises semble subir une légère hausse (+ 0,68 point d'indice), induite par la première moitié du mois du jeûne de Ramadan. La fête de Maouloud, quant à elle, est responsable d'un relèvement de l'ICA de + 12,5 points d'indice. De même, l'analyse révèle que la fête de la Tabaski, qui est une fête célébrée chaque année au Bénin, a augmenté le chiffre d'affaires des entreprises (+ 9,49 points d'indice) sur la période d'étude.

Pour ce qui est du type de jour de la semaine, les vendredis semblent induire une baisse du chiffre d'affaires des entreprises et les samedis ouvrés, une hausse.

La circulation fiduciaire, quant à elle, a subi une spécification log-niveau. La phase de prétraitement de la série brute s'est achevée sur le choix automatique d'un modèle ARIMA saisonnier (0,1,1) (0,1,1)³ et du groupe de régresseurs le plus complet REG7. Les tests ont également confirmé les hypothèses d'indépendance des résidus. Il a été également noté au seuil de 1 %, une significativité de la longueur du mois dans l'année, et de certains jours de la semaine. En effet, une journée de plus au mois de février est responsable d'une augmentation de la circulation fiduciaire de 1,74 %, toutes choses égales par ailleurs. Celle-ci a également tendance à baisser les lundis (- 0,34 %) et à subir une hausse les mardis de chaque semaine (+ 0,30 %).

En outre, sur la période de l'étude, le mois de jeûne du Ramadan a induit, en ligne avec l'accroissement de la quantité de biens consommés, une hausse des échanges de monnaie (+ 0,05 %). La fête de la Tabaski est également la cause d'un accroissement de la circulation fiduciaire de (+ 1,65 %).

³ Il s'agit de la structure du modèle ARIMA.

Tableau 4

Estimation et test des effets de calendrier après prise en compte des régresseurs

| Régresseurs | Coefficients estimés | | |
|---|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | ICA | IPI | Circulation fiduciaire |
| | | Avant prise en compte des régresseurs | Après prise en compte des régresseurs |
| Jours de la semaine | | | |
| Lundi | 2,876 (0,081) * | | - 0,003 (0,007) *** |
| Mardi | - 1,288 (0,481) | | 0,003 (0,037) ** |
| Mercredi | - 2,302 (0,283) | | - 0,003 (0,057) * |
| Jeudi | - 2,873 (0,165) | | 0,001 (0,599) |
| Vendredi | - 5,267 (0,010) ** | | - 0,001 (0,531) |
| Samedi | 3,813 (0,039) ** | | 0,001 (0,421) |
| Année bissextile | 20,867 (0,007) ** | | 0,017 (0,003) *** |
| Fêtes religieuses | | | |
| Ramadan | | | 0,001 (0,016) ** |
| Korité | 12,114 (0,099) * | | 0,004 (0,317) |
| Tabaski | 9,487 (0,014) ** | | 0,017 (0,000) *** |
| Pâques | 10,937 (0,291) | | 0,000 (0,980) |
| Maouloud | 12,509 (0,008) *** | | - 0,002 (0,584) |
| R1 | 0,681 (0,041) * | | |
| R2 | - 0,390 (0,483) | | |
| Modèle ARIMA | (0,1,0) (0,1,1) | (2,0,1) (1,0,0) | (0,1,1) (0,1,1) |
| F-test ⁽ⁱ⁾ | 2,74 (0,005) ** | | 3,47 (0,003) *** |
| Qualité de l'ajustement | | | |
| Test d'indépendance des résidus d'estimation ^(a) | 13,292 (0,945) | 22,218 (0,329) | 20,951 (0,524) |
| Test d'homoscédasticité conditionnelle ^(b) | 29,531 (0,163) | 15,674 (0,737) | 22,921 (0,406) |
| Qualité de la désaisonnalisation | | | |
| Q | (0,862) | (0,952) | (0,306) |
| Q-m2 | (0,598) | (0,970) | (0,341) |
| Test de saisonnalité résiduelle qs-test (p-valeur) ^(c) | (1,000) | (1,000) | (1,000) |
| Test de saisonnalité résiduelle f-test (p-valeur) ^(d) | (0,622) | (0,964) | (0,946) |
| Test de jour ouvrables résiduels f-test (p-valeur) ^(e) | (0,454) | (0,479) | (0,489) |

Note : *** Rejet de l'hypothèse nulle de non significativité des paramètres au seuil de 1 % ; ** Rejet de l'hypothèse nulle de non significativité des paramètres au seuil de 5 % ; * Rejet de l'hypothèse nulle de non-significativité des paramètres au seuil de 10 % ; (i) : test de significativité globale des paramètres estimés (a) : Test de Ljung-Box de niveau 5 %, non rejet de l'hypothèse nulle d'indépendance entre les résidus ; (b) : Test de Ljung-Box de niveau 5 %, non rejet de l'hypothèse nulle d'homoscédasticité conditionnelle ; c, d et e : non rejet de l'hypothèse nulle, absence de saisonnalité au seuil de 5 %. Les valeurs entre parenthèses () sont des p-valeurs.

Pour cette approche, la longueur du mois de février semble avoir fortement impacté le chiffre d'affaires des entreprises sur le territoire national (+ 20,87 points d'indice). Le coefficient élevé obtenu pour cet effet nous a fait remettre en cause le modèle choisi pour cet indicateur. En effet, Ladiray et Quartier-la-Tente (2018) ont montré qu'il fallait au minimum 13 ans, soit 4 années bissextiles, pour mesurer de manière fiable l'effet de la longueur du mois et que les valeurs obtenues du coefficient pouvaient être incohérentes. Afin de corriger cette valeur excessive du coefficient estimé pour l'ICA, l'approche adoptée est celle suggérée par Bell (1993) qui consiste à pré-ajuster les séries de l'effet « année bissextile » (avant l'estimation

du modèle Reg-ARIMA) en multipliant chacune des valeurs observées par un coefficient $\alpha = \frac{1}{m_t} * \bar{m}$, où m_t représente la durée du mois t et \bar{m} la durée moyenne d'un mois qui est de 30,438 jours. De ce fait, une journée de plus augmente la circulation fiduciaire ou le chiffre d'affaires des entreprises de 3,6 % en moyenne, toutes choses égales par ailleurs (Bell, 1992). Après correction, le chiffre d'affaires des entreprises nationales subit une hausse les lundis et une baisse les vendredis de chaque semaine. La Korité (qui marque la fin du Ramadan) et la Tabaski sont les deux fêtes mobiles qui ont un impact significatif sur cet indicateur (tableau 5).

Tableau 5
Nouvelles estimations pour l'ICA et la circulation fiduciaire après correction de l'effet « année bissextile »

| Période | ICA | | Circulation fiduciaire | |
|---|---------------------|-------------------|------------------------|---------------------|
| | 01-2010 : 12-2017 | 01-2004 : 12-2010 | 01-2011 : 06-2018 | 01-2004 : 06-2018 |
| Modèle ARIMA | (0,1,1) (0,1,1) | (1,1,0) (1,1,0) | (0,1,1) (0,1,1) | (0,1,1) (0,1,1) |
| Lundi | 5,496 (0,000) *** | 0,001 (0,264) | - 0,003 (0,035) ** | - 0,003 (0,008) *** |
| Mardi | - 0,962 (0,546) | - 0,002 (0,082) | 0,004 (0,024) ** | 0,003 (0,019) ** |
| Mercredi | - 1,586 (0,369) | - 0,002 (0,181) | - 0,002 (0,349) | - 0,003 (0,062) * |
| Jeudi | 1,602 (0,369) | 0,004 (0,026) | - 0,001 (0,467) | 0,001 (0,798) |
| Vendredi | - 6,075 (0,000) *** | - 0,003 (0,071) * | 0,001 (0,733) | - 0,001 (0,564) |
| Samedi | 2,265 (0,119) | 0,003 (0,074) * | 0,005 (0,747) | 0,001 (0,225) |
| Année bissextile | | | | |
| Pâques | - 5,216 (0,164) | 0,006 (0,617) | - 0,001 (0,882) | 0,000 (0,980) |
| Maouloud | 1,744 (0,589) | - 0,001 (0,650) | 0,001 (0,997) | - 0,002 (0,235) |
| Korité | 14,335 (0,021) ** | 0,008 (0,012) | - 0,002 (0,811) | 0,004 (0,343) |
| Tabaski | 9,013 (0,006) *** | 0,019 (0,000) *** | 0,012 (0,001) *** | 0,017 (0,000) *** |
| Ramadan | | 0,000 (0,154) | 0,001 (0,040) ** | 0,001 (0,038) ** |
| R1 | 0,459 (0,114) | | | |
| R2 | - 0,191 (0,679) | | | |
| F – test ⁽ⁱ⁾ | 3,47 (0,003) ** | 2,340 (0,000) *** | 2,34 (0,000) *** | 3,47 (0,003) *** |
| Qualité de l'ajustement | | | | |
| Test d'indépendance des résidus d'estimation (a) | 21,474 (0,492) | 13,000 (0,933) | 14,242 (0,893) | 9,936 (0,992) |
| Test d'homoscédasticité conditionnelle (b) | 12,818 (0,938) | 14,566 (0,880) | 8,141 (0,997) | 11,171 (0,981) |
| Qualité de la désaisonnalisation | | | | |
| Q | (0,923) | (0,254) | (0,285) | (0,209) |
| Q-m2 | (0,861) | (0,287) | (0,321) | (0,233) |
| Test de saisonnalité résiduelle qs-test (p-valeur) ^(c) | (1,000) | (1,000) | (0,804) | (1,000) |
| Test de saisonnalité résiduelle f-test (p-valeur) ^(d) | (0,926) | (0,995) | (0,822) | (0,973) |
| Test de jour ouvrables résiduels f-test (p-valeur) ^(e) | (0,807) | (0,837) | (0,562) | (0,462) |

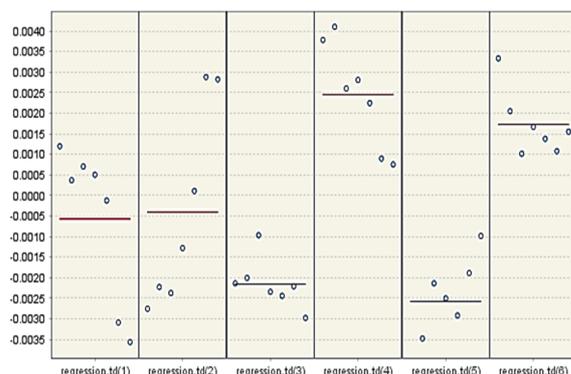
Note : ** Rejet de l'hypothèse nulle de non significativité des paramètres au seuil de 1 % ; * Rejet de l'hypothèse nulle de non-significativité des paramètres au seuil de 5 % ; (i) : test de significativité globale des paramètres estimés (a) : Test de Ljung-Box de niveau 5 %, non rejet de l'hypothèse nulle d'indépendance entre les résidus ; (b) : Test de Ljung-Box de niveau 5 %, non rejet de l'hypothèse nulle d'homoscédasticité conditionnelle ; c, d et e : non rejet de l'hypothèse nulle, absence de saisonnalité au seuil de 5 %. Les valeurs entre parenthèses () sont des p- valeurs.

L'évaluation de la stabilité des coefficients jours ouvrables n'a été possible que pour la série la plus longue, c'est-à-dire la circulation fiduciaire. Celle-ci a été partagée en deux sous-périodes dans l'optique d'observer le comportement des paramètres estimés. Au sens du critère AICc, le jeu de régresseurs REG7 est celui qui est retenu. Au vu des résultats (tableau 5), les coefficients estimés semblent plus se refléter sur la deuxième période d'étude que sur la première. De même, le graphique 2 montre un caractère évolutif des coefficients des régresseurs estimés pour différentes périodes dans JDemetra+. Un ajustement saisonnier sur une longue période semble dégrader la stabilité des estimations. Ainsi, il est préférable d'ajuster les séries sur une période relativement courte au risque de jouer sur la stabilité des estimations. L'utilisation d'un

modèle espace-état peut également être une solution envisageable.

Les prévisions établies sur une année (période de juin 2018 à mai 2019) révèlent que la prise en compte des effets de calendrier mobiles n'a pas abouti aux mêmes évolutions qu'un ajustement saisonnier avant introduction des régresseurs spécifiques. La circulation fiduciaire a été prévue en hausse de + 2,75 % en glissement mensuel, pour le mois de juillet 2018 et en baisse (- 1,55 %) le mois suivant, marquant ainsi l'impact de la fête de Tabaski. L'évolution anticipée des échanges en billets et pièces de monnaie a semblé beaucoup plus réaliste que les prévisions stables rapportées par la CVS avant introduction des régresseurs spécifiques au contexte national, où la variable est restée sur une même trajectoire.

Graphique 2 Évaluation de la stabilité des coefficients jours ouvrables pour la circulation fiduciaire



De manière générale, la prise en compte des régresseurs construits a permis d'obtenir des séries débarrassées des effets saisonniers et des effets de calendrier. Les tests d'indépendance, d'homoscédasticité et de jours ouvrables résiduels ont témoigné d'une bonne qualité de l'ajustement pour l'ensemble des trois séries. La pertinence de l'approche CVS-CJO avec considération des fêtes mobiles dans la désaisonnalisation des séries a été prouvée, non seulement à travers l'élimination des pics significatifs au niveau des fréquences saisonnières et des fréquences pour jours ouvrables, mais également par les faibles variations des composantes irrégulières par rapport aux composantes saisonnières.

Conclusion

Cette étude vérifie l'existence des effets de calendrier et mesure leur impact dans l'analyse conjoncturelle au Bénin, pays membre de l'UEMOA. Les spécificités afférentes au Bénin nous ont contraints à construire des jeux de régresseurs propres au contexte national. En appliquant les méthodes de construction sur la base du calendrier national présentées par Attal Toubert (2012) aux indices du chiffre d'affaires des entreprises, de la production industrielle et de la circulation fiduciaire, plusieurs effets de calendrier ont pu être détectés et traités. Les investigations menées sur ces indicateurs ont révélé que les effets de calendrier pouvaient réellement impacter les séries économiques et monétaires.

L'étude a également mis en évidence le fait que les effets de calendrier sont nettement plus perceptibles sur des indicateurs moins agrégés. En effet, des jeux de régresseurs construits et testés sur l'IPI successivement par branche d'activité ont permis de détecter des effets de calendrier non perçus au niveau de l'IPI global. Les résultats de l'ajustement saisonnier ont montré que les effets de calendrier pouvaient varier selon différents secteurs d'activités.

Après un pré-ajustement de l'effet « année bissextile » surestimé pour l'indice du chiffre d'affaires des entreprises, la correction des effets de calendrier a été globalement satisfaisante, puisque les séries étudiées ont pu être débarrassées de la quasi-totalité des effets saisonniers, si l'on se réfère aux tests d'effets jours ouvrables résiduels.

Sur la période de janvier 2010 à décembre 2017, les fêtes musulmanes de la Korité et de la Tabaski seraient à l'origine d'une hausse du chiffre d'affaires global des entreprises béninoises. De même, un lundi supplémentaire travaillé dans la semaine entraîne une hausse du chiffre d'affaires global, et un vendredi additionnel travaillé entraîne une baisse. La circulation des billets et pièces de monnaie a été également affectée par des effets jours de la semaine. L'étude a révélé que sur la période de janvier 2004 à mai 2018, la circulation fiduciaire subissait une baisse les lundis et les mercredis, et une hausse les mardis de chaque semaine. Contrairement au mois du Ramadan et à la fête de Tabaski, la fête de Pâques chrétienne ne semble pas induire une variation de la circulation fiduciaire au Bénin, puisque le paramètre associé au régresseur captant l'effet graduel de cette fête n'a pas été significatif.

Cette étude comporte des limites. La principale limite que nous pouvons évoquer est le manque de stabilité des coefficients jours ouvrables décelé au niveau de la circulation fiduciaire, du fait de la longue période d'estimation. Ainsi, l'estimation sur de courtes périodes des effets de calendrier hors saisonniers ou encore l'usage d'un modèle espace-état pourraient faire l'objet de recherches futures. Enfin, l'étude pourrait être approfondie sur d'autres indicateurs conjoncturels, notamment l'indice des prix à la consommation (IPC).

Références bibliographiques

- Alagidede P. (2008a)**, “Day of the week seasonality in African stock markets”, *Applied Financial Economics Letters*, Vol No4, pp 115-120.
- Alagidede P. (2008b)**, “Month-of-the-year and pre-holiday seasonality in African stock markets”, *Stirling Economics Discussion Paper N° 23*, Department of Economics, University of Stirling.
- Attal Toubert K. (2012)**, « Régresseurs pour effets de calendrier : Comment les construire, comment les choisir ? », *Journées de méthodologie statistique*, Insee, 2012.
- Balaban E. (1995)**, “Day of the week effects: new evidence from an emerging stock market”, *Applied Economics Letters*, Vol No2, pp 139-143.
- Bell, R. (1992)**, “Alternative Approaches to Length of Month Adjustment”, Research Report Series 1992-17, Statistical Research Division, U. S. Census Bureau, Washington DC.
- Bell R. and Hillmer S. (1983)**, “Modelling Times Series with Calendar Variations”, *Journal of the American Statistical Association*, Vol 78, No 383, pp. 526-535.
- Bell R. and Hillmer S. (1984)**, “Issues Involved with the Seasonal Adjustment of Economic Time Series”, *Journal of Business and Economic Statistics*. Vol. 4-2, pp 291-320.
- Bessa M., Dhifalli R., Ladiray D., Lassoued A. et Maghrebi B. (2008)**, « Les effets de calendrier dans les séries tunisiennes », *Statéco*, n°103, pp. 39-59.
- Brooks C. and Persaud G. (2001)**, “Seasonality in Southeast Asian stock markets: some new evidence on day of the week effects”, *Applied Economics Letters*, No8, 155-158.
- Cleveland W. (1987)**, “Calendar Adjustment of Time Series”, Discussion Paper, *Special Studies Section, Board of Governors of the Federal Reserve System*, No 198.
- Cleveland W. and Devlin S. (1980)**, “Calendar effects in monthly time series: Detection by spectrum analysis and graphical methods”, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 371, No 75, pp. 487-496.
- Cleveland W. and Devlin S. (1982)**, “Calendar effects in monthly time series: modeling and adjustment”, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 77, No 379, pp 520-528.
- Cleveland, W.P., and Grupe, M.R. (1983)**, “Modeling Times Series When Calendar Effects are Present”, *Proceedings of the Conference on Applied Time Series Analysis of Economic Data*, ed. Arnold Zellner.
- Dagum, E. (1980)**, « La méthode de désaisonnalisation X-11-ARIMA », *Statistique Canada*, No12-564F.
- Elguellab A. (2012)**, « Théorie des effets de calendrier », *Les cahiers du Plan*, Septembre-Octobre 2013, No 45, pp 37-54.
- Elguellab A. et al. (2013)**, « Les effets de calendrier au Maroc », Haut-Commissariat au Plan, Maroc, 2013.
- Findley D. F. (2009)**, “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.
- Fortin, P. (2003)**, « Productivité, emploi, et niveau de vie au Québec et ailleurs », Conseil consultatif du travail et de la main d’œuvre (CCTM), p. 10-11.
- Fournier J-M. et Ladiray D. (1995)**, « Les effets de calendrier dans l’analyse conjoncturelle de la production », *Économie et Statistique*, No 285-286, pp 115-126.
- Fournier J-M. et Nemsia H. (1997)**, « Une correction de l’effet Ramadan », *Statéco*, No 86, pp 39-63.
- Gao L. and Kling G. (2005)**, “Calendar effects in Chinese Stock Market”, *Analysis of Economics and Finance*, No 6, pp 75-88.
- Igue John (2006)**, *L’Afrique de l’ouest entre espace, pouvoir et société*, Karthala Éditions, 555 pp.
- Ladiray, D. et Quartier-la-Tente, A. (2018)**, « Du bon usage des modèles reg-ARIMA en désaisonnalisation », Département des Méthodes Statistiques, Insee, Seasonal Adjustment Centre of Excellence (SACE). Leung C., McLaren C.H., Zhang X. (1999), « Adjusting for an Easter Proximity Effect », *Working Paper 99/3*, Australian Bureau of Statistics.
- Liu, L.-M. (1980)**. “Analysis of Time Series with Calendar Effects”, *Management Science*, 26(1), 106–112.

Liu, L.-M. (1986), “Identification of time series models in the presence of calendar variation”, *International Journal of Forecasting*, 2(3), pp 357-372.

Lytras, D. P., Feldpausch, R.M., and Bell, W.R. (2007), “Determining seasonality: A comparison of diagnostics from X-12-ARIMA”, U.S. Census Bureau, presented at ICES III, June 2007.

Otsmane K. (2016), « Les effets de calendrier dans les comptes nationaux trimestriels algériens », Ministère des Finances, Office National des Statistiques, Algérie, Octobre 2016.

Pfeffermann D. and Fisher J. (1982), “Festival and working days prior adjustments in economic time series”, *International Statistical Review*, Vol. 50, pp 113-124.

Soukup R. and Findley D. (2000), “Using the spectrum to automatically detect trading day effects after modeling or seasonal adjustment”, Research Report, *Statistical Research Division*, U.S. Bureau of the Census, Washington D.C.

Statéco (2008). *Méthodes Statistiques pour le développement*, No 103.

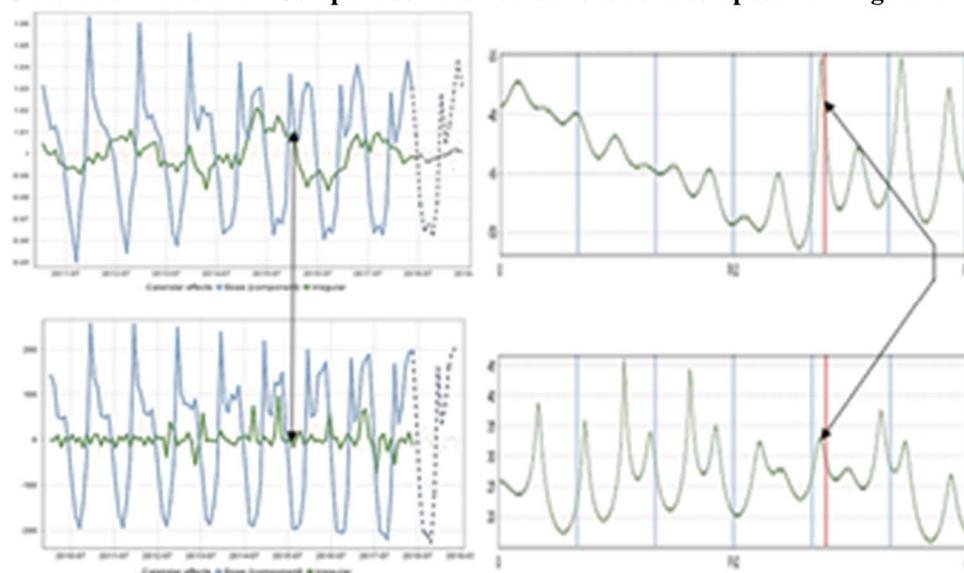
Young A. (1965), « Estimating trading-day variations in monthly economic series », Technical Paper, U.S. Department of Commerce, U.S. Bureau of the Census, Washington D.C.

Zhang M., McLaren, C. and Leung C. (2001), “An Easter proximity effect: modeling and adjustment”, *Australian and New Zealand Journal of Statistics*, Vol. 43, No 3, pp 269-280.

Annexes

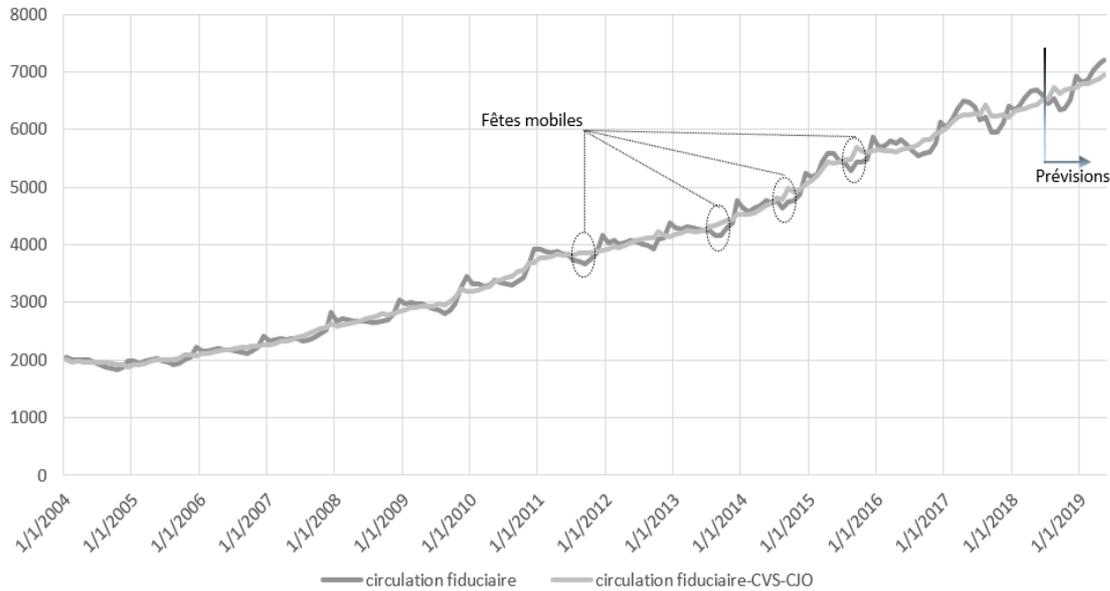
Annexe 1

Circulation fiduciaire : Comparaison des fluctuations de la composante irrégulière



Annexe 2

Circulation fiduciaire : Désaisonnalisation et prévisions par la méthode X13-ARIMA



Annexe 3

Sortie Excel des régresseurs construits avec le logiciel R

| Id | NbDay NbDaysR | | | | | | | | | | Wednesd | | | | | WeekDay | | CAREMEC | | |
|---------------------|---------------|----------|--------|-------|-----|----|---------|--------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|-----------|----------|-----------|---|--|
| | NbDaysM | Leapyear | Fitre1 | Adha1 | sR1 | 2 | NbDaysR | CAREME | Monday | Tuesday | ay | Thursday | Friday | Saturday | s | Religieux | ENTRE | Religieux | | |
| 01/01/1950 01:00:00 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0525 | 1.065 | 0.0475 | 0.0625 | 0.0575 | 0.045 | 1.1725 | 1 | 0 | 1 | | |
| 02/01/1950 01:00:00 | 28 | -0.25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.22 | 0.23 | 0.235 | 0.2225 | 0.2425 | 0.235 | 0.5625 | 0 | -0.07994 | 0 | | |
| 03/01/1950 01:00:00 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 0.605 | 0.4225 | 1.43 | 1.43 | 1.42 | 0.4325 | 4.22625 | 0 | 0.089875 | 0 | |
| 04/01/1950 01:00:00 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0.7725 | 0.0275 | 0.01 | 0.01 | 0.0125 | 1.005 | -1.68 | 0 | -0.00994 | 0 | |
| 05/01/1950 01:00:00 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.155 | 3.6125 | 3.63 | 3.49 | 2.63 | 2.6075 | 10.99875 | 0 | 0 | 0 | | |
| 06/01/1950 01:00:00 | 30 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 | 14 | 0 | 1.025 | 0.645 | 0.665 | 1.7 | 1.65 | 0.6675 | 4.01625 | 14 | 0 | 14 | | |
| 07/01/1950 01:00:00 | 31 | 0 | 1 | 0 | 1 | 14 | 15 | 0 | 0.27 | -0.735 | -0.7575 | -0.735 | -0.735 | 0.26 | -3.3425 | 16 | 0 | 16 | | |
| 08/01/1950 01:00:00 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.115 | 3.095 | 3.1125 | 3.0925 | 2.09 | 2.105 | 8.2425 | 0 | 0 | 0 | | |
| 09/01/1950 01:00:00 | 30 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.7375 | -0.75 | -0.7275 | -0.735 | 0.2375 | -0.735 | -0.875 | 1 | 0 | 1 | | |
| 12/01/2346 01:00:00 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.18 | 0.1775 | -1.8175 | -0.8175 | -0.8175 | -0.825 | -1.0325 | 0 | 0 | 0 | | |
| 01/01/2347 01:00:00 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0525 | 0.065 | 0.0475 | 1.0625 | 0.0575 | 0.045 | 1.1725 | 0 | 0 | 0 | | |
| 03/01/2349 01:00:00 | 31 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 11 | 30 | 0.605 | 1.4225 | 1.43 | 1.43 | 0.42 | 0.4325 | 4.22625 | 11 | 0.064875 | 11 | | |
| 04/01/2349 01:00:00 | 30 | 0 | 1 | 0 | 4 | 14 | 18 | 10 | -1.2275 | -1.9725 | -0.99 | -0.99 | 0.0125 | 0.005 | -5.18 | 19 | 0.015063 | 19 | | |
| 05/01/2349 01:00:00 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.155 | 0.6125 | -0.37 | -0.51 | -0.37 | -0.3925 | 0.49875 | 0 | 0 | 0 | | |
| 06/01/2349 01:00:00 | 30 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.975 | -0.355 | 0.665 | 0.7 | -0.35 | -0.3325 | 0.51625 | 1 | 0 | 1 | | |
| 07/01/2349 01:00:00 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.73 | -0.735 | -0.7575 | -0.735 | 0.265 | 0.26 | -3.3425 | 0 | 0 | 0 | | |
| 08/01/2349 01:00:00 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.885 | 1.095 | 1.1125 | 0.0925 | 0.09 | 0.105 | 1.2425 | 0 | 0 | 0 | | |
| 09/01/2349 01:00:00 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1.7375 | -0.75 | -0.7275 | 0.265 | 0.2375 | -0.735 | -0.875 | 1 | 0 | 1 | | |
| 10/01/2349 01:00:00 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.255 | -0.73 | -0.75 | -0.73 | -0.7325 | 0.255 | -3.325 | 0 | 0 | 0 | | |
| 11/01/2349 01:00:00 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1625 | 0.16 | 1.16 | 0.1575 | 0.1675 | 0.17 | 1.3825 | 0 | 0 | 0 | | |
| 12/01/2349 01:00:00 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.18 | 1.1775 | 1.1825 | 2.1825 | 2.175 | 2.175 | 2.4675 | 0 | 0 | 0 | | |

Annexe 4

Indicateurs présentant un aspect saisonnier par branche et par produits pour l'IPI

| |
|--|
| D- Branche des Industries manufacturières |
| D-15 - Fabrication de produits alimentaires et de boissons |
| Huile de palme |
| Bières et boissons |
| D-17 - Fabrication de produits textiles |
| D-22 - Fabrication de Produits de l'édition, de l'imprimerie et supports enregistrés |
| D-24 - Fabrication de Produits chimiques |
| Peintures et Vernis |
| D-25 - Fabrication d'articles en caoutchouc et en matières plastiques |
| Matières plastiques (matelas et coussins) |
| D-26 - Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques |
| Ciments |
| D-33 - Fabrication d'instruments médicaux de précision et d'horlogerie |
| E- Branche des industries de production d'électricité, de gaz et eau |
| Électricité |
| Eau |

Annexe 5**Indicateurs présentant un aspect saisonnier par produits pour l'ICA**

| | |
|---|--|
| Produits de l'alimentation | |
| | Autres produits de l'alimentation, boissons et tabacs |
| Équipement de la personne | |
| | Textiles, habillement, articles chaussants et cuirs |
| Équipement du logement | |
| | Ameublement, équipements et produits ménagers |
| | Matériaux de construction, quincaillerie, peintures, verres et articles de verre |
| Automobiles, motocycles et pièces détachées | |
| | Véhicules automobiles neufs |
| | Motocycles neufs |
| | Pièces et accessoires de véhicules automobiles et de motocycles neufs |
| Produits pétroliers | |
| | Autres produits pétroliers |
| Produits pharmaceutiques et cosmétiques | |
| | Produits pharmaceutiques et médicaux |
| | Parfumerie et produits de beauté |
| Autres commerces | |
| | Machines de bureau et matériel informatique |
| | Autres appareils électriques et électroniques non ménagers |
| | Articles de presse, librairie, papeterie, fournitures scolaires |
| | Autres produits |