

Quelle relation entre la saisonnalité et le calendrier au Maroc:

Une investigation sur les fréquences spectrales du calendrier marocain

Par : Ali ELGUELLAB*

Article publié dans « Les Cahiers du Plan », n° 42, janvier-février 2013

INSTITUT NATIONAL D'ANALYSE DE LA CONJONCTURE,
HAUT COMMISSARIAT AU PLAN, ROYAUME DU MAROC

* Ce travail, réalisé dans le cadre des activités scientifiques du groupe CVS-HCP, a bénéficié de l'aide de plusieurs personnes. Je tiens à remercier M. Ouhdan Y. pour son aide précieuse dans l'élaboration d'une partie des calculs nécessaires au bon aboutissement de ce travail. Je remercie également Mme Mansouri A., M. Zafri M. et M. Guennouni J. (les membres du groupe), qui ont encouragé, encadré et pertinemment critiqué ce travail. Je n'oublierai pas d'exprimer aussi ma reconnaissance envers M. Douali H. et Mme Tazi L. pour leurs lectures pertinentes. Toute erreur ou omission demeure tout naturellement de mon propre ressort.

Résumé :

La saisonnalité et le calendrier sont deux phénomènes qui peuvent se confondre facilement si l'on n'y prête pas attention. Ces deux concepts sont proches entre eux mais pas identiques, et cette propriété est à la base de toutes les investigations théoriques et empiriques menées par les chercheurs dans ce domaine. Cet article s'attelle à faire le tour des différents « rythmes » qui gouvernent le calendrier marocain. Dans un premier temps, nous nous intéressons à la saisonnalité du calendrier, ainsi qu'à son poids selon les différentes ramifications de ce calendrier. Dans un deuxième temps, nous essayerons, en recourant à l'analyse spectrale, de décortiquer les régularités non saisonnières. Dans ce cadre, les fréquences calendaires propres au calendrier marocain seront mises en lumière pour permettre une détection spectrale plus efficace des effets de calendrier dans nos séries chronologiques.

Introduction

Pour la profane, le calendrier et la saisonnalité font partie d'un même phénomène : tout ce qui se répète à la même période de chaque *année*. Cela est vrai, mais partiellement. Déjà, le fait qu'au Maroc, il n'existe pas un seul type d'années, mais deux, participe à cette confusion courante. Le premier type utilisé au Maroc est l'année grégorienne. D'usage essentiellement administratif, toutes les statistiques sont publiées selon ses subdivisions. La seconde année, dite hégirienne, constitue le calendrier musulman des marocains.

Une partie du calendrier est certes saisonnière. Pour illustration, le mois de février demeure le mois où l'on travaille le moins, comparativement aux autres mois de l'année. Il s'agit là d'un simple phénomène saisonnier. Cependant, les mois de février ne sont pas égaux entre eux. Leur composition en termes de jours change d'une année à l'autre². Un autre exemple : la célébration d'une fête civile a toujours lieu à une date grégorienne fixée à l'avance. Mais, bon an mal an, la fête en question peut tomber un jour ouvrable ou un jour de fin de semaine (à l'avance chômé). Ainsi, la même fête peut avoir des effets différents.

La situation se complique davantage lorsque l'on prend en considération les fêtes religieuses. D'une part, car ces occasions n'ont pas de date (grégorienne) fixe de célébration. En raison du décalage qui existe entre les deux années, en moyenne de onze jours, ces fêtes religieuses parcourent tout le calendrier grégorien (d'où l'appellation de fêtes mobiles). D'autre part, leurs impacts dépassent largement leur caractère férié. Lors de ces occasions, des changements substantiels sont régulièrement observés au niveau des comportements des agents.

Avec tous leurs poids qu'ils exercent sur les séries économiques, ces phénomènes de saisonnalité et de calendrier restent des facteurs techniques pour l'analyse économique. Il n'importe pas pour l'économiste de s'attarder sur des évolutions régulières, à la fois dans

² Le cas de février 2012 est très significatif dans ce sens. Ce mois contient en effet deux jours ouvrables de plus par rapport à celui de l'année 2011. Ce décalage peut paraître *a priori* dérisoire, mais il n'en reste pas moins qu'il est synonyme, en terme d'évolution, d'une hausse de 11%.

leurs sens et dans leurs timings. Le plus intéressant est de dégager les tendances économiques sous jacentes des agents.

Pour ce faire, il existe sur le marché plusieurs méthodes/logiciels pour la correction de ces phénomènes. Si à ce niveau les caractéristiques de la saisonnalité sont à l'avance bien définies, il n'en est pas de même pour les effets de calendrier. Les méthodes les plus utilisées (TRAMO-SEATS et X12-ARIMA), tout en incorporant des blocs *ad hoc* pour le traitement et le nettoyage des effets calendaires, restent, à juste titre d'ailleurs, flexibles sur cette question. C'est à l'utilisateur de définir les spécifications de sa composante calendaire qu'il veut enlever. Pour pouvoir le faire pour les séries chronologiques marocaines, un travail de construction du calendrier marocain a déjà été réalisé par une équipe du Haut Commissariat au Plan³.

Ce travail vise à comprendre les *caractéristiques descriptives* et les *rythmes* qui gouvernent ce calendrier marocain. Cette compréhension nous permettra, *in fine*, de proposer une *grille de lecture* fréquentielle (basée sur le spectre) intelligible, à même d'aider à détecter convenablement les effets de calendrier dans les séries chronologiques marocaines. Pour y arriver, nous proposons dans un premier temps une investigation sur les phénomènes de saisonnalité et de calendrier, ainsi que sur leurs interactions. La décomposition de la variance est ensuite utilisée pour dégager le poids de la saisonnalité dans le calendrier. Pour décortiquer plus finement les *autres* régularités du calendrier, nous avons eu recours dans un deuxième temps à l'analyse spectrale. Mais avant tout cela, nous proposons une décomposition formelle du calendrier marocain, de nature à mieux nous aider dans nos investigations.

I. Une décomposition du calendrier

Le mois ou le trimestre, ou toute autre période infra-annuelle, se décomposent en jours ouvrables et en jours non travaillés (chômés). Dans cette deuxième catégorie, l'on retrouve les jours du week-end, qui, selon le secteur d'activité, peuvent englober les samedis et les

³ Cf. Elguellab A., Mansouri A., Ouhdan Y., Guennouni J., Amar A., Zafri M., Ladiray D. (2012), « Les effets de calendrier au Maroc », en cours de publication.

dimanches ou se limiter uniquement aux dimanches⁴. Le secteur des administrations publiques ainsi qu'une partie du secteur privé (que l'on nommera par la suite secteur 1) adopte la semaine à cinq jours de travail. La grande partie du secteur privé (nommé secteur 2) exerce toutefois ses activités dans le cadre d'une semaine à six jours de travail. Les différences entre ces deux secteurs englobent aussi les traitements différenciés quant aux jours fériés en raison des fêtes civiles et religieuses⁵.

Schématiquement, si l'on définit N_t comme étant le nombre total de jours du mois⁶ t , l'on peut le décomposer par la formule suivante :

$$N_t = JS_t + JW_t \quad (1)$$

Avec pour chaque t :

JS_t : nombre de jours ouvrables de semaine⁷ ;

JW_t : nombre de jours de week-end ;

Cette décomposition, que l'on peut qualifier de « brute », est basée sur le caractère « potentiellement ouvrable » du jour. Toutefois, le caractère travaillé d'une journée dépend aussi de l'occurrence des fêtes qui donnent lieu à des jours fériés.

En somme, trois facteurs permettent d'expliquer le caractère chômé d'un jour: fête civile, fête religieuse et/ou week-end. Il est important de distinguer ces facteurs (notamment les deux premiers) car ils ont *a priori* des caractéristiques différentes. En tenant compte de ces trois facteurs, il existe sept possibilités pour qu'un jour soit chômé : il s'agit des sept combinaisons possibles de ces trois facteurs. Pour mieux formuler ces cas, nous utiliserons

⁴ *Ibid.*

⁵ Pour illustration, nous pouvons citer le traitement des fêtes religieuses : le secteur 1 attribue deux jours fériés à ces fêtes (à l'exception de la fête de Ras-ElAm), alors que les travailleurs dans le secteur 2 n'ont droit qu'à une journée chômée et payée seulement.

⁶ Par souci de simplification, on retient, dans ce paragraphe, le mois comme référence, mais le raisonnement est identique pour toute période infra-annuelle (notamment le trimestre).

⁷ Il s'agit, pour donner l'exemple du secteur 1, du nombre de lundi, de mardi, de mercredi, de jeudi et du vendredi.

deux variables dichotomiques, FC et FM , qui font respectivement référence au fête civile et au fête mobile. Ces variables prennent la valeur 1 lorsque le jour en question est chômé pour la raison indiquée, et 0 sinon. Par exemple, $JS_t(FC=1, FM=0)$, ou par simplification $JS_t(1,0)$, représente, pour le mois t , le nombre de jours de semaine fériés *uniquement* pour fête civile. De même, l'on peut décomposer JSF_t , qui signifie le nombre de jours de semaine fériés, par : $JSF_t = JS_t(1,0) + JS_t(0,1) + JS_t(1,1)$, ou JFM_t , le nombre de jours fériés pour raison de fêtes mobiles (indépendamment des autres facteurs), par : $JFM_t = JF_t(1,1) + JF_t(0,1)$. A partir de ces variables, il est possible de décomposer le calendrier total (nombre de jours par mois), en des composantes élémentaires, selon deux caractères fondamentaux (cf. tableau 1 ci après) : le caractère de jour ouvrable et le caractère de jour férié (en faisant la distinction, comme c'est mentionné ci-dessus, entre fêtes civiles et fêtes religieuses).

Tableau 1 : Décomposition du calendrier

	Jours de semaine	Jours de week-end	Total
Pas de fêtes	$JS_t(0,0)$	$JW_t(0,0)$	$N_t(0,0)$
Fêtes, dont :	JSF_t	JWF_t	JF_t
1. Fêtes civiles	$JS_t(1,0)$	$JW_t(1,0)$	$JF_t(1,0)$
2. Fêtes mobiles	$JS_t(0,1)$	$JW_t(0,1)$	$JF_t(0,1)$
3. Les deux	$JS_t(1,1)$	$JW_t(1,1)$	$JF_t(1,1)$
Total	JS_t	JW_t	N_t

En plus de permettre une formulation de la décomposition du calendrier, cette façon de procéder est aussi importante pour comprendre les multiples configurations du calendrier. Il n'est pas toutefois utile de se focaliser sur toutes les composantes élémentaires du calendrier (cases du tableau 1)⁸, mais il est pertinent de s'intéresser davantage à des éléments et des combinaisons qui canalisent des mouvements homogènes.

⁸ L'élément $N_t(0,0)$, signifiant le nombre de jours du mois non fériés, est un exemple d'élément dont l'analyse n'est pas pertinente.

La première décomposition pertinente reste la « décomposition brute » susmentionnée. Elle permet de mesurer le poids des jours ouvrables par rapport à celui des jours du week-end, indépendamment des fêtes (on le désignera ensuite par calendrier brut). Par ailleurs, les interactions avec les fêtes mobiles ou avec les fêtes civiles (JFC_t et JFM_t), sont aussi importantes à caractériser, puisqu'elles évoluent d'une façon nettement différenciée (on parlera de calendrier civil et de calendrier religieux). Tout naturellement, les jours ouvrables de semaine non fériés ($JS_t(0,0)$ ou JSNF), que l'on qualifiera de « calendrier net », constituent en définitive la variable clé, utilisée pour la correction des effets de « jours ouvrables ».

Les effets de calendrier ne se limitent pas, cependant, à cette seule variable. Le type de jour de la semaine, ainsi que le type de la fête mobile constituent aussi des effets de calendrier tout aussi importants. Si les fêtes religieuses partagent leur caractère mobile, elles se distinguent, les unes des autres, pour des raisons à la fois religieuses et socio-économiques.

L'analyse de l'ensemble de ces éléments (calendrier brut, civil et religieux), est de nature à nous permettre de mieux comprendre le poids du calendrier, de même que l'importance de ses multiples composantes⁹.

2. Approche par l'analyse de la variance

Les bonnes pratiques en matière de désaisonnalisation indiquent que les régresseurs du calendrier soient désaisonnalisés avant tout traitement. L'une des raisons est que le calendrier contient une part de saisonnalité. Dans le sillage de nos objectifs, il est légitime de se poser la question sur l'importance de cette saisonnalité dans le calendrier.

L'analyse de la variance, un outil qui serre, entre autres, à décrire la nature et l'origine des évolutions d'une variable, est utilisée dans ce cadre pour départager et mesurer le poids des évolutions saisonnières du calendrier. Les fluctuations non saisonnières constituent la

⁹ L'ensemble des variables analysées sont indiquées, avec leurs intitulés et leurs contenus, dans l'annexe 1.

partie propre au calendrier¹⁰, qu'une désaisonnalisation naïve ne peut pas corriger. Cette analyse de la variance nous permettra, ainsi, d'apprécier les poids de chacune de ces composantes à leurs justes valeurs.

Pour ce faire, le caractère infra-annuel (mois ou trimestre) a été retenu comme le facteur distinctif¹¹. Formellement, pour un calendrier (ou une de ses composantes) X_{it} , observé chaque période t (mois ou trimestre) de l'année i , alors l'on peut écrire:

$$X_{it} = \bar{\bar{X}} + (\bar{X}_t - \bar{\bar{X}}) + (X_{it} - \bar{X}_t) \quad (2)$$

Avec : $\bar{X}_t = \sum_i X_{it}$ moyenne (de long terme) de la période t et $\bar{\bar{X}} = \sum_t \sum_i X_{it}$ moyenne globale (de toutes les périodes).

Cette spécification (analyse de la variance à un seul facteur) débouchera, pour chaque composante du calendrier, sur deux sortes de variabilité. Ainsi, la variabilité totale du calendrier peut être décomposée en deux composantes :

- Variabilité moyenne (ou inter-groupe) : qui correspond à la partie saisonnière du calendrier, en d'autres termes aux différences entre les moyennes des différents mois (ou trimestres) de l'année.
- Variabilité spécifique (ou intra-groupe): qui coïncide avec les effets résiduels ou propres du calendrier, c-à-d aux différences existant, au fil des années, entre les mêmes mois (ou trimestres).

Le schéma (2) est appliqué aux différentes combinaisons du calendrier (mentionnées au paragraphe précédent). En terme de résultats¹², le nombre total de jours dans chaque sous

¹⁰ Dans la littérature, l'effet de calendrier se limite (par un abus de langage) à cette composante propre et non saisonnière du calendrier. Les procédures actuelles de désaisonnalisation impliquent que la partie saisonnière du calendrier est enlevée automatiquement par les filtres saisonniers.

¹¹ Cf Bell (1984 et 1995).

¹² Les résultats détaillés sont donnés en annexe 1. Pour des raisons de robustesse des estimations, l'ensemble des calculs a été effectué, sauf indication contraire, sur un échantillon de 400 ans. Pour ne pas perturber ces

période de l'année (longueur du mois ou du trimestre) est, comme on peut s'y attendre, quasi-saisonnier. Seul, en effet, le mois de février, de part son cycle spécifique de quatre ans, présente un effet calendaire résiduel ; les autres mois ayant par définition la même longueur. Ainsi, cet effet (effet de l'année bissextile) représente 2.3% et 7.8% de la variabilité totale de ce calendrier, selon que l'on traite le mois ou le trimestre (Cf. graphiques 1.a et 2.a).

Lorsque l'on s'intéresse à la composition brute du mois et du trimestre en jours de semaine (jours potentiellement travaillés) et en jours de week-end, le constat change radicalement. Les effets spécifiques au calendrier apparaissent d'une façon nette, notamment dans le cas des séries mensuelles, et notamment celles afférentes au secteur 1. Pour ce secteur (qui adopte la semaine à 5 jours de travail), le nombre mensuel de jours ouvrables présente plus la caractéristique spécifique au calendrier que la caractéristique de la saisonnalité : la première explique en effet 64,2% de ses fluctuations. Dans le cas du secteur 2 (semaine à 6 jours), les fluctuations du nombre mensuel de jours ouvrables sont plus saisonnières, ce qui implique que les effets propres au calendrier ont relativement moins de poids (32% de part spécifique au calendrier) pour ce type de semaine.

Selon la même configuration, les effets de calendrier sont relativement moins importants pour les séries trimestrielles. Ainsi, la part de ces effets dans le nombre de jours de la semaine n'atteint que 37% et 22,7% respectivement pour les secteurs 1 et 2.

Il faut noter à ce niveau que le poids de la saisonnalité dans la toute petite entité du calendrier, en l'occurrence le jour¹³, est très réduit, et est moins important pour la périodicité mensuelle (moins de 6%) que pour la périodicité trimestrielle (moins de 12%).

Si l'on s'intéresse aux jours du week-end, qui, pour rappel, représentent des jours chômés pour certains mais des jours d'intense activité pour d'autres, il est intéressant de noter que

estimations par les changements des fêtes qui ont eu lieu Maroc, nous avons retenu l'année 2000 comme année de départ.

¹³ Les jours de la semaine, du lundi au dimanche, présentent quasiment les mêmes profils.

le nombre des week-ends est encore mois saisonnier. La part des effets calendaires représente, dans le cas mensuel, entre 92% et 94% selon les deux secteurs (respectivement entre 76,5% et 88,5% pour le cas trimestriel).

Il s'agit pour l'instant du calendrier « brut », car il suppose un monde sans fêtes ni jours fériés. L'incorporation de ceux-ci dans cet exercice de décomposition de la variabilité est source de plusieurs changements. Comme cela a été déjà mentionné, nous distinguons entre les fêtes civiles, de nature fixe, et les fêtes religieuses, de nature mobile.

Globalement, la prise en compte de l'ensemble de ces fêtes rend le nombre de jours ouvrables (JSNF) encore moins saisonnier que le calendrier brut (JS), et ce quelque soit le secteur. La part des fluctuations calendaires se situe désormais à 71,6% et à 42,1% respectivement pour les deux secteurs (contre, pour mémoire, 64% et 32% pour JS). Ces augmentations sont exclusivement l'apanage des fêtes mobiles (elles augmentent sensiblement la part des effets de calendrier, de 15 à 18 points selon le secteur¹⁴). Au contraire, les fêtes civiles, et à juste titre d'ailleurs, rendent le calendrier plus saisonnier (en comparant les parts de la saisonnalité de JS et de JSNFC, l'on note des augmentations de 6,4 et de 2,4 points selon le secteur, cf. annexe 1).

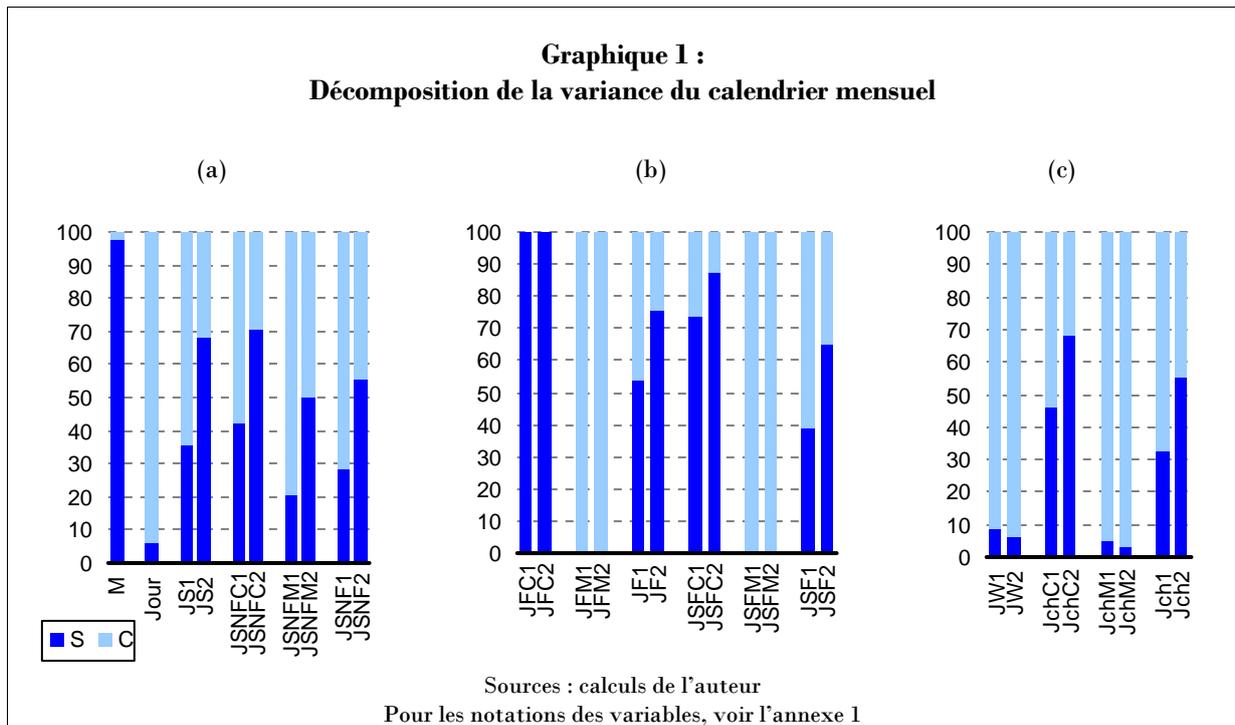
Cet état de fait provient des profils opposés des fêtes. Alors que les fêtes mobiles (JFM) présentent à 100% la caractéristique calendaire, les fêtes civiles (JFC), quant à elles, sont quasi-intégralement saisonnières¹⁵ (cf. graphique 1.b). En effet, l'occurrence des fêtes mobiles, fixées par le calendrier lunaire, est différente de celle du calendrier grégorien. C'est pour cette raison que la saisonnalité est absente dans leurs fluctuations. À l'inverse, les fêtes civiles, datées selon le système grégorien, sont foncièrement saisonnières.

La prise en compte des fêtes modifie aussi les caractéristiques des jours non travaillés définitifs (cf. graphique 1.c). Alors que le nombre de week-ends, par mois ou par trimestre,

¹⁴ Comparaisons entre JS et JSNFM.

¹⁵ Quoique négligeable, cette de saisonnalité est due, dans ce cas, aux jours décrétés fériés pas le législateur marocain d'une façon ponctuelle et non régulière (Cf. Elguellab A. et *al.* (2012), tableau 5).

est faiblement saisonnier, le nombre total des jours non travaillés est moins caractérisé par les effets propres du calendrier. En effet, de 92% pour les jours du week-end uniquement dans le secteur 1 (JW1), la part des fluctuations calendaires baissent pour se situer à 67,5% pour les jours chômés (Jch1)¹⁶. Cette dose supplémentaire de saisonnalité des jours chômés trouve essentiellement son origine dans l'incorporation des fêtes civiles.



Les résultats de l'analyse des séries trimestrielles diffèrent du tableau, décrit jusqu'ici, pour les séries mensuelles. Tout d'abord, le calendrier brut (JS et JW) est relativement plus saisonnier dans le cas du trimestre. Les parts des fluctuations calendaires ne dépassent pas 37% pour les jours ouvrables de semaine et 88% pour les week-ends (cf. graphique 2.a)¹⁷. Les « compensations », qui s'opèrent entre les mois à l'intérieur d'un même trimestre, permettent de comprendre ces différences entre le cas mensuel et le cas trimestriel. Les décalages entre les mêmes trimestres de l'année¹⁸ (variabilité spécifique) ne

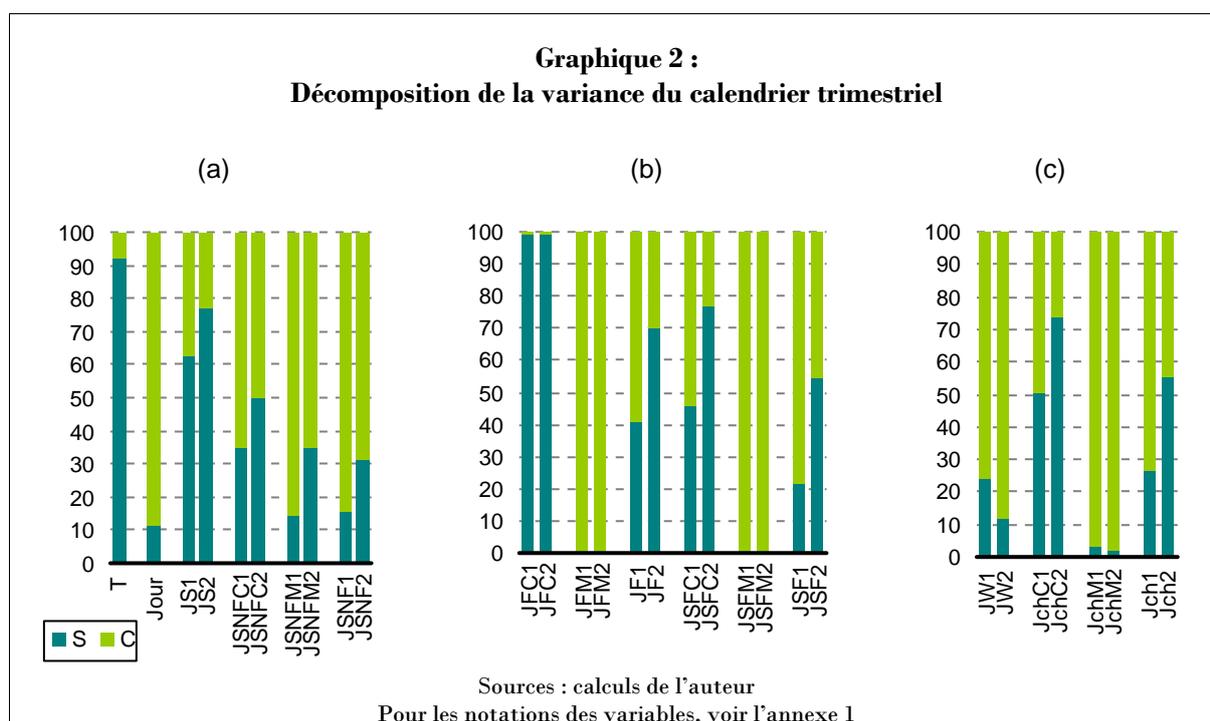
¹⁶ De 94% à 44,8% pour le deuxième secteur.

¹⁷ Contre, pour rappel, des maximums respectifs de 64,2% et 94,1% dans le cas mensuel.

¹⁸ Cas du secteur 1.

dépasse pas un journée ouvrable, sur une moyenne de 65 jours en moyenne, alors que ces décalages atteignent généralement 2 journées dans le cas mensuel, et ce pour une moyenne beaucoup plus faible (22 jours environ). Le deuxième trimestre constitue même un cas « atypique » car il contient toujours 65 jours ouvrable, ce qui le rend parfaitement saisonnier.

La nature des fêtes ne change pas cependant, mais à juste titre, entre les deux périodicités. Les fêtes civiles restent saisonnières et les fêtes religieuses calendaires. C'est avec la jonction de la composition de la semaine selon les secteurs que les résultats diffèrent avec le cas mensuel. Ce que l'on peut remarquer, en premier lieu, c'est le poids des fêtes mobiles. La part des fluctuations calendaires dans les jours fériés (JF, cf. graphique 2.b), atteint 59% pour le secteur 1 (contre 45,8% dans le cas mensuel, cf. graphique 1.b). En deuxième lieu, il est important de relever « l'impact calendaire » des fêtes civiles, contrairement au cas mensuel (JSNFC, cf. graphique 2.a et 1.a)¹⁹.



¹⁹ Cet impact calendaire trouve son origine dans les cumuls des fêtes qui s'opèrent entre les mois à l'intérieur du trimestre. Alors que 7 mois sur 12 ne sont pas « touchés » par les fêtes civiles, tous les trimestres sont par contre impactés par la présence de ces fêtes. Si les écarts entre les mêmes trimestres étaient d'une journée au maximum pour JS, ils augmentent significativement pour le cas de JSNFC (avec un maximum de 5 journées pour le troisième trimestre).

Par ailleurs, les jours non travaillés (Jch) présentent des profils calendaires très proches selon les périodicités mensuelle et trimestrielle (cf. graphique 2.c). Par contraste, les jours ouvrables *définitifs* dans le trimestre (JSNF) ne sont saisonniers qu'à hauteur de 16% et 31% pour les premier et deuxième secteurs respectivement (cf. graphique 2.a).

Ces premières analyses de variabilité des différentes composantes du calendrier marocain permettent, *in fine*, de dresser des caractéristiques générales quant à la relation saisonnalité - calendrier. Ainsi, il en découle que :

La longueur du mois est plus saisonnière que celle du trimestre, ce qui est équivalent à un effet de l'année bissextile plus présent dans les séries trimestrielles. Malgré cette différence, il faut bien noter que ces effets ne sont pas importants (moins de 8%) ;

L'analyse de la composition brute de la semaine (hors fêtes) permet de confirmer que les effets spécifiques du calendrier sont plus importants...

- ...au niveau du mois que du trimestre
- ...au niveau des jours du week-end (différence négligeable entre les deux secteurs) qu'au niveau des jours ouvrables de semaine (notamment dans le secteur 1) ;

La prise en compte des jours fériés indique que :

- Les fêtes religieuses sont totalement calendaires et les fêtes civiles totalement saisonnières, quelque soient le secteur ou la périodicité ;
- Le calendrier net (jours ouvrables définitifs) est moins saisonnier que le calendrier brut ;
- Le calendrier net est moins saisonnier dans le cas du trimestre que dans le cas du mois ;

Quelque soient les modalités retenues, la distinction sectorielle suggère que les effets de calendrier sont systématiquement plus importants dans le secteur 1 ;

Sachant que la majorité de nos séries sont affectées par les changements du calendrier, le poids important des fluctuations calendaires, mis en relief par les analyses de variance, implique de bien faire attention lors des opérations de désaisonnalisation. Une bonne partie du calendrier échappe, en effet, aux traitements de la correction saisonnière.

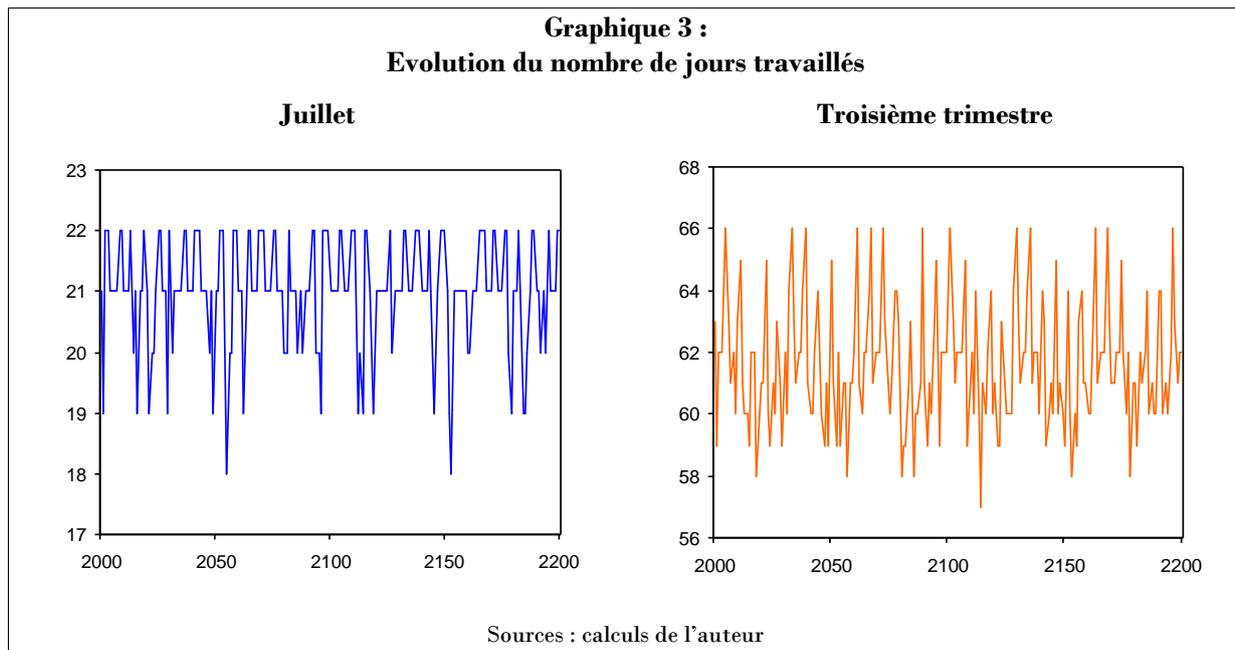
Ces premières analyses ont permis de comprendre les différents types de fluctuations qui gouvernent le calendrier. Il était question, essentiellement, de distinguer entre les variations du calendrier qui sont purement saisonnières et le reste, que l'on qualifie par les « effets de calendrier ». Nous nous sommes, par contre, limité dans ce cas au concept de saisonnalité dans sa version la plus stricte : des phénomènes qui se répètent exactement avec le même niveau et au même moment de l'année grégorienne. Il n'en demeure pas moins que la saisonnalité est loin de se cantonner dans cette définition stricte. L'élargissement de cette définition et sa relation avec le calendrier seront discuté davantage dans le paragraphe suivant.

3. Analyse dynamique de la saisonnalité du calendrier

Les moyennes utilisées dans le modèle (2) ci-dessus d'analyse de la variance sont calculées sur une période assez longue (400 ans). Cette période a été choisie de la sorte pour que ces moyennes convergent le plus possible vers les valeurs théoriques. Ce faisant, leur prise en compte nous renseigne, en effet, sur la relation entre le calendrier et la saisonnalité dite « stable ». Cette hypothèse de constance des moyennes de période peut paraître moins informative au vu des différentes caractéristiques soulevées du calendrier : changements institutionnels, mobilité des fêtes religieuses. Le graphique 3 ci-après montre, à partir des exemples de juillet pour une série mensuelle et du quatrième trimestre pour une série trimestrielle, que le nombre de jours travaillés (JSNF) évolue d'une façon, pour le moins, non uniforme.

Si le recours aux moyennes de longue période se justifie aisément, il n'en reste pas moins que les moyennes calculées sur de courtes périodes permettent de nous renseigner sur la « dynamique saisonnière » du calendrier. L'introduction de cette souplesse dans les moyennes des groupes (mois ou trimestre), permet, en parallèle, de faire le rapprochement avec la saisonnalité mobile. Cette dernière diffère de la saisonnalité stable en ce sens que son niveau (ou amplitude) peut faire l'objet d'un changement graduel²⁰.

²⁰ Cf. Higginston (1975).



Il faut par, ailleurs, remarquer que l'analyse de la variance à un seul facteur (mois ou trimestre), est équivalente, sous un autre angle, à une désaisonnalisation du calendrier²¹. Dès lors, les coefficients saisonniers seront considérés comme les moyennes des groupes (mois ou trimestre).

Cependant, l'approche dynamique proposée dans ce paragraphe se distingue de l'analyse de la variance par les intervalles temporels utilisés pour le calcul des moyennes. L'approche dynamique se base sur des intervalles plus courts et elle est issue d'un travail de désaisonnalisation qui a été effectué sur les différentes variantes du calendrier²². Nous avons axé cette désaisonnalisation sur les trois principaux calendriers : le calendrier brut (JS), le calendrier civil (incorporant seulement les fêtes civiles, JSNFC) et enfin le calendrier net (qui incorpore toutes les fêtes légales au Maroc, JSNF). Le passage d'un calendrier à l'autre nous renseignera sur l'influence des fêtes civiles et mobiles sur la dynamique saisonnière du calendrier marocain.

²¹ Le facteur saisonnier étant équivalent à $(\bar{X}_t - \bar{X})$ de l'équation (2).

²² Ces désaisonnalisations ont été effectuées selon un schéma additif. La période retenue est 2000-2100.

De premier abord, les résultats des calculs montrent que si les facteurs saisonniers ne s'éloignent pas de leurs moyennes de long terme (théorique), il n'en reste pas moins qu'à court et à moyen terme, ces facteurs sont loin d'être stables. De plus, des changements, à caractère cyclique, peuvent même être dégagés des évolutions de ces moyennes intragroupes.

Dans le cas des mois, le calendrier brut (JS) est celui dont les facteurs saisonniers oscillent le moins autour de leurs moyennes de long terme (notamment dans le cas de la semaine à six jours)²³. Remarquons aussi que, exception faite du mois de février dont la composante saisonnière est importante, tous les autres mois de l'année présentent des coefficients saisonniers qui se cantonnent dans l'intervalle de plus ou moins une journée ouvrable. Ces facteurs saisonniers présentent aussi une mobilité cyclique. Pour que ces facteurs reprennent les mêmes niveaux, il faut *grosso modo* attendre 13 à 14 ans. Chaque phase de ce cycle dure en moyenne entre sept et huit ans²⁴.

La prise en compte des fêtes civiles ne change pas radicalement les interprétations du calendrier brut. A part les décalages de niveau, observés dans les mois les plus « touchés » par les fêtes civiles, le profil d'évolution des facteurs saisonniers du calendrier civil (JSNFC) reste globalement identique au précédent. On retrouve aussi les mêmes caractéristiques cycliques décrites plus haut.

L'introduction des fêtes religieuses, même si elle n'impacte visiblement pas les niveaux moyens des facteurs saisonniers, apporte des changements substantiels dans l'évolution de court et moyen termes de la saisonnalité. Les moyennes mensuelles du calendrier net (JSNF) sont plus mouvantes. Les cycles ont, dans ce cas, des longueurs plus importantes : entre 29 ans et 32 ans, en moyenne, selon les mois. Cela correspond globalement à la longueur du cycle lunaire²⁵.

²³ Cf. annexe 2.

²⁴ Ces durées ont été obtenues par maximisation de la fonction des autocorrélations.

²⁵ Le cycle lunaire, de 30 années, correspond à 29 années grégoriennes.

Ces conclusions, relatives à la périodicité mensuelle, sont globalement valables pour le cas trimestriel (cf. annexe 3). L'on distingue toutefois dans ce cas une régularité moins prononcée du calendrier brut. Les compensations entre les mois du même trimestre semblent en être vraisemblablement l'origine. De même, la dynamique de la saisonnalité du calendrier net semble plus persistante. L'on observe ainsi des cycles moins heurtés, d'une durée moyenne de 30 ans. Aussi, l'ampleur de ces cycles est plus importante pour le premier secteur que pour le second²⁶.

Au terme de cet examen de la composante saisonnière dynamique du calendrier, les fluctuations de celui-ci peuvent être ainsi décomposées en trois composantes: une saisonnalité fixe, une saisonnalité mobile et un résidu. Pour arriver à cette décomposition, il a fallu recourir à deux moyennes : la première est supposée fixe sur une longue période alors l'autre est supposée évoluer sur le moyen terme. Pour caractériser encore mieux le calendrier, il faut bien décortiquer les différents rythmes qui le gouvernent, notamment ce résidu, qui échappe à toute saisonnalité. C'est ce qui sera abordé lors du prochain paragraphe.

4. Approche par l'analyse fréquentielle

L'analyse spectrale, avec l'examen des autocorrélations, constitue un outil très utilisé pour détecter et décrire les « régularités » (ou leur absence) dans un processus chronologique. Mais contrairement à l'autocorrélogramme, le spectre (ou périodogramme), un graphique, qui transcrit l'importance de chaque fréquence d'évolution d'une série, est plus puissant et plus informatif lorsque l'on veut dépasser le « moment discret ».

L'analyse spectrale se base sur la décomposition de Fourier. Selon celle-ci, toute série chronologique peut s'exprimer par une combinaison de fonctions périodiques (sinus et cosinus). Formellement, pour une série X_t , elle peut être réécrite par :

²⁶ Les fêtes religieuses, à l'exception de *Ras El Am*, donnent lieu à deux jours fériés dans le premier secteur et à seulement une journée chômée dans le deuxième.

$$X_t = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{k=m} (a_k \cos(\xi t) + b_k \sin(\xi t)) \quad (3)$$

Avec n le nombre d'observation et m le nombre de fréquence (égal à $n/2$ si n est pair ou à $(n+1)/2$ dans le cas contraire). Le spectre est défini par :

$$I(k) = \frac{2}{n} (a_k^2 + b_k^2) \quad (4)$$

Durant les opérations de désaisonnalisation, le spectre est souvent recommandé, en amont comme en aval. Il permet, dans un premier temps, de bien connaître les évolutions et les caractéristiques de la série²⁷ et, dans un deuxième temps, de s'assurer que les filtres utilisés ont bien nettoyé la série des composantes non désirées.

Les spectres sont souvent utilisés visuellement²⁸. Dans ce cadre, leur lecture consiste à faire le rapprochement entre les fréquences modales du spectre avec des fréquences *cibles*. Si les fréquences saisonnières sont connues (des multiples de $2f/\dagger$, avec \dagger est le nombre d'observations par année) et ne posent de problème, force est de constater que les fréquences du calendrier sont loin de faire l'objet d'un consensus. La raison principale étant que le calendrier dépend de son contexte. Le but de cette section est de dégager les fréquences qui correspondent le mieux au calendrier marocain.

Comme la présence de la saisonnalité dans le calendrier marocain a été montrée dans les deux premiers paragraphes, les fréquences saisonnières sont nettement visibles dans les spectres des éléments du calendrier. Mais, en parallèle, d'autres fréquences spécifiques apparaissent²⁹. Les différents types de calendrier analysés jusqu'ici (brut, net, civil et religieux) semblent, à la lecture de leurs spectres respectifs, montrer des spécifications

²⁷ Ce qui est extrêmement important pour pouvoir adopter les meilleures options que fournissent les logiciels de désaisonnalisation.

²⁸ Il existe toutefois des tests de pics spectraux (cf. par exemple McElroy et Holan (2005)).

²⁹ Les annexes 4 et 5 donnent les spectres des différents éléments du calendrier marocain selon les périodicités mensuelle et trimestrielle.

différentes quant au comportement de leur composante non saisonnière (effet de calendrier propre).

Le calendrier brut dispose de fréquences modales³⁰ composées de fréquences purement saisonnières mais aussi de fréquences calendaires « standards ». Ces fréquences spécifiques sont qualifiées ainsi, car elles traduisent un fait « universel » correspondant à la structure brute de la semaine. En outre, on les retrouve sur tous les logiciels de désaisonnalisation. Les périodicités mensuelles font, ainsi, apparaître deux pics significatifs dans leurs spectres qui correspondent à 2,187 radians et à 2,711 radians³¹.

La périodicité trimestrielle fait apparaître quatre fréquences calendaires significatives. Les deux les plus importantes entourent la fréquence saisonnière. Elles ont comme valeur 1,849 et 1,295 radians. Les deux autres fréquences sont nettement différentes des deux premières. D'une valeur de 0,277 et 2,131 radians, la première de celles-ci correspond à un cycle plus long (plus de cinq ans), alors que la seconde est synonyme d'une périodicité largement plus courte (presque trois trimestres)³². Il faut remarquer à ce niveau que ces spectres trimestriels dépendent largement de la variable (semaine, week-end) et du secteur étudié : les pics spectraux étant plus importants et plus nombreux pour les week-ends³³.

³⁰ Cf. annexe 6 qui synthétise les fréquences modales du calendrier marocain.

³¹ Ces fréquences émanent du décalage entre la périodicité de la semaine (sept jours) et l'intervalle d'observation (le mois dans ce cas). Les explications heuristiques données dans la littérature à ces deux fréquences proviennent du phénomène d'*aliasing* (cf. Hamming (1977)). Ainsi, selon Cleveland et Devlin (1980), la première fréquence correspond au « reste » du cycle hebdomadaire par mois alors que la deuxième, moins importante certes, correspond au reste du même cycle mais par année. McNulty (1989) soutient en plus deux autres fréquences : l'une est associée aux jours de la semaine (1,91 radians), qui correspond à une configuration spécifique de la répartition de l'activité au cours de la semaine, alors que l'autre (2,62) correspond plutôt à l'effet de la longueur du mois. Il faut, toutefois, nuancer ces derniers résultats, dans la mesure où les auteurs se sont contentés de 28 ans seulement dans leurs calculs, ce qui constitue une estimation grossière du cycle global du calendrier (cf. Ladiray (2012)).

³² Contrairement aux fréquences mensuelles, le cas trimestriel donne lieu à des divergences quant aux valeurs de ses fréquences. X12-ARIMA se contente, dans le cadre de son test visuel des effets de calendrier, des deux fréquences trimestrielles les plus basses : 0,275 et 0,558. Sur une base empirique, Ladiray (2012) conclut que ces dernières ne représentent, au contraire, que des fréquences « marginales ». Les fréquences importantes sont, selon lui, dans ce cas 1,850 ; 2,128 et 2,407.

³³ Ce qui corrobore aussi les résultats des analyses de la variance, où les jours du week-end sont moins saisonniers que les jours ouvrables bruts de semaines.

La prise en compte des fêtes civiles change significativement l'allure des spectres. Les pics spectraux saisonniers sont désormais relativement plus importants que ceux des fréquences calendaires, ce qui est à mettre à l'égard du caractère purement saisonnier des ces fêtes. Ce changement vaut pour les deux périodicités. Nous relevons aussi le poids plus conséquent des fréquences calendaires basses au niveau des spectres trimestriels (notamment la fréquence 0,277 radian dans le cas du premier secteur). Les deux fréquences calendaires au niveau mensuel n'ont pas subi, quant à elles, de changements significatifs

Les fréquences caractéristiques du calendrier religieux se distinguent clairement des deux calendriers susmentionnés. Deux fréquences font leur apparition au niveau trimestriel. La plus importante, d'une valeur de 1,62 radians, correspond à 0,97 année, soit le cycle du calendrier lunaire exprimé en année grégorienne³⁴. La seconde fréquence modale, dont la valeur est de 0,608 radian, est une fréquence qui caractérise plutôt le premier secteur.

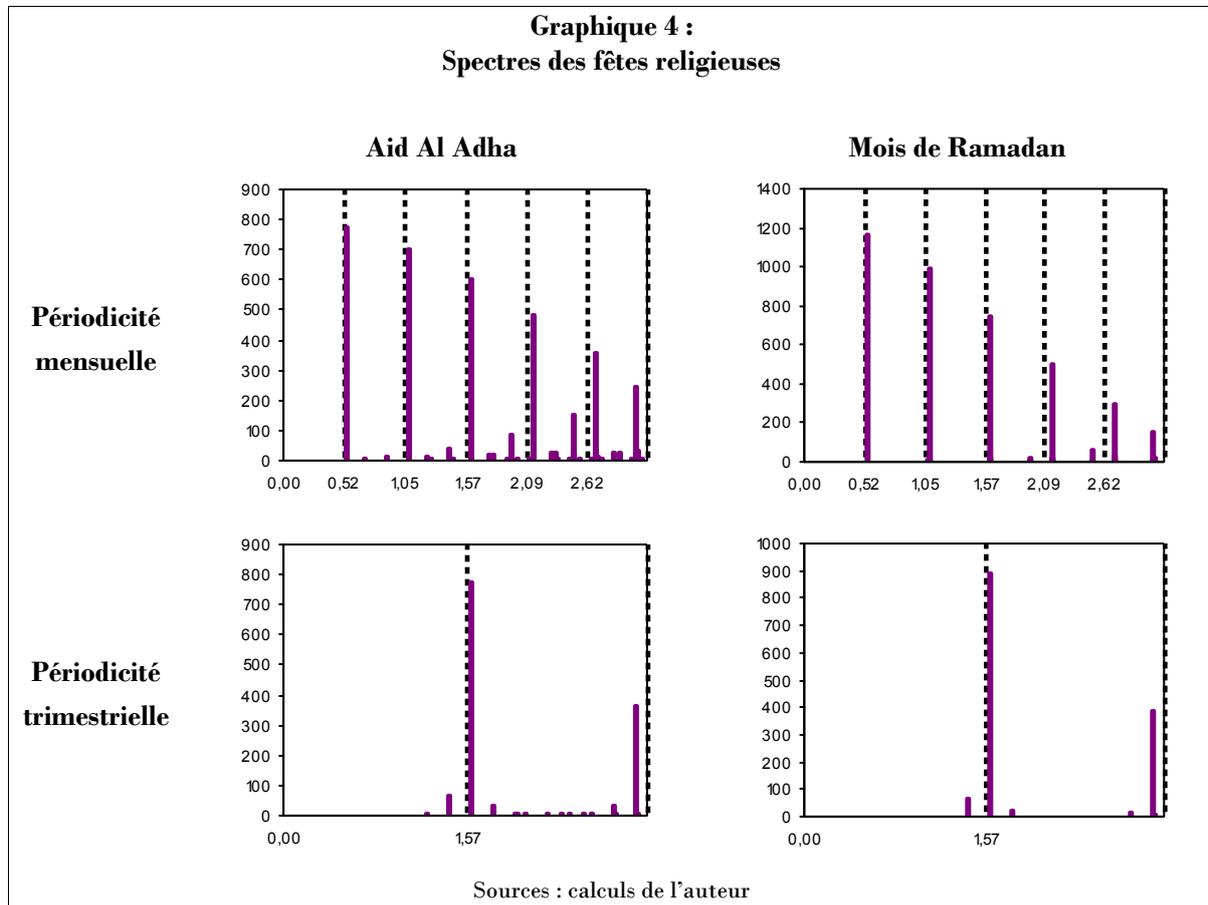
Pour les séries mensuelles, les spécificités du calendrier religieux donnent lieu à trois fréquences modales. Les deux plus importantes (2,159 et 2,699 radians) sont très adjacentes aux fréquences calendaires standards susmentionnées. La dernière, d'une valeur de 0,54 radian, correspond, comme c'est le cas de la périodicité trimestrielle, au cycle lunaire.

Le calendrier religieux utilisé, agrège l'ensemble des fêtes religieuses qui donne lieu à des jours fériés. Or, ces fêtes ont des caractéristiques différentes et sont, par conséquent, traitées différemment. Il nous semble pertinent d'analyser les spectres individuels de ces fêtes. L'on remarque, ce faisant, que ces spectres font apparaître des fréquences « harmoniques », à l'image de la saisonnalité, à coté de nouvelles fréquences très basses. Comme le montre le graphique 4³⁵, les fréquences harmoniques des fêtes religieuses, tant au niveau mensuel que trimestriel, sont adjacentes à celles de la saisonnalité. Ce

³⁴ C'est pour cette raison que cette fréquence est adjacente à la fréquence saisonnière.

³⁵ Nous avons retenu, comme exemples, la fête de Aid Al Adha d'une part, car les fêtes religieuses fériées se ressemblent fortement en terme des régresseurs, et d'autre part, le mois de ramadan, vu ses spécificités différentes.

rapprochement provient du décalage (réduit) qui existe entre l'année grégorienne et l'année lunaire. Concernant les basses fréquences, l'on distingue deux au niveau mensuel (avec des valeurs de 2,506 et 3,046 radians) et une au niveau trimestriel (3,047 radians)



Toutes ces fréquences modales dégagées des différentes composantes du calendrier marocain nous permettront en définitive de proposer des spectres types, où des fréquences cibles y sont indiquées³⁶. Ceux-ci serviront à mettre à disposition, de ceux qui ont la tâche de traiter les séries marocaines, une grille de lecture *ad hoc*, à même de leur permettre des tests spectraux visuels non biaisés. Utiliser ces fréquences, spécifiques au calendrier marocain, ne constitue que la première dimension de ce test spectral. Il reste, en effet, la question du seuil de signification. A ce propos, l'on peut utiliser la procédure développée

³⁶ Demetra+ les indique sous forme de traits verticaux de couleur rose (cf. graphiques 5).

dans Demetra+, basée sur le critère de Soukup et Findley (2000), qui consiste à comparer la valeur spectrale de ces fréquences par rapport à un seuil³⁷.

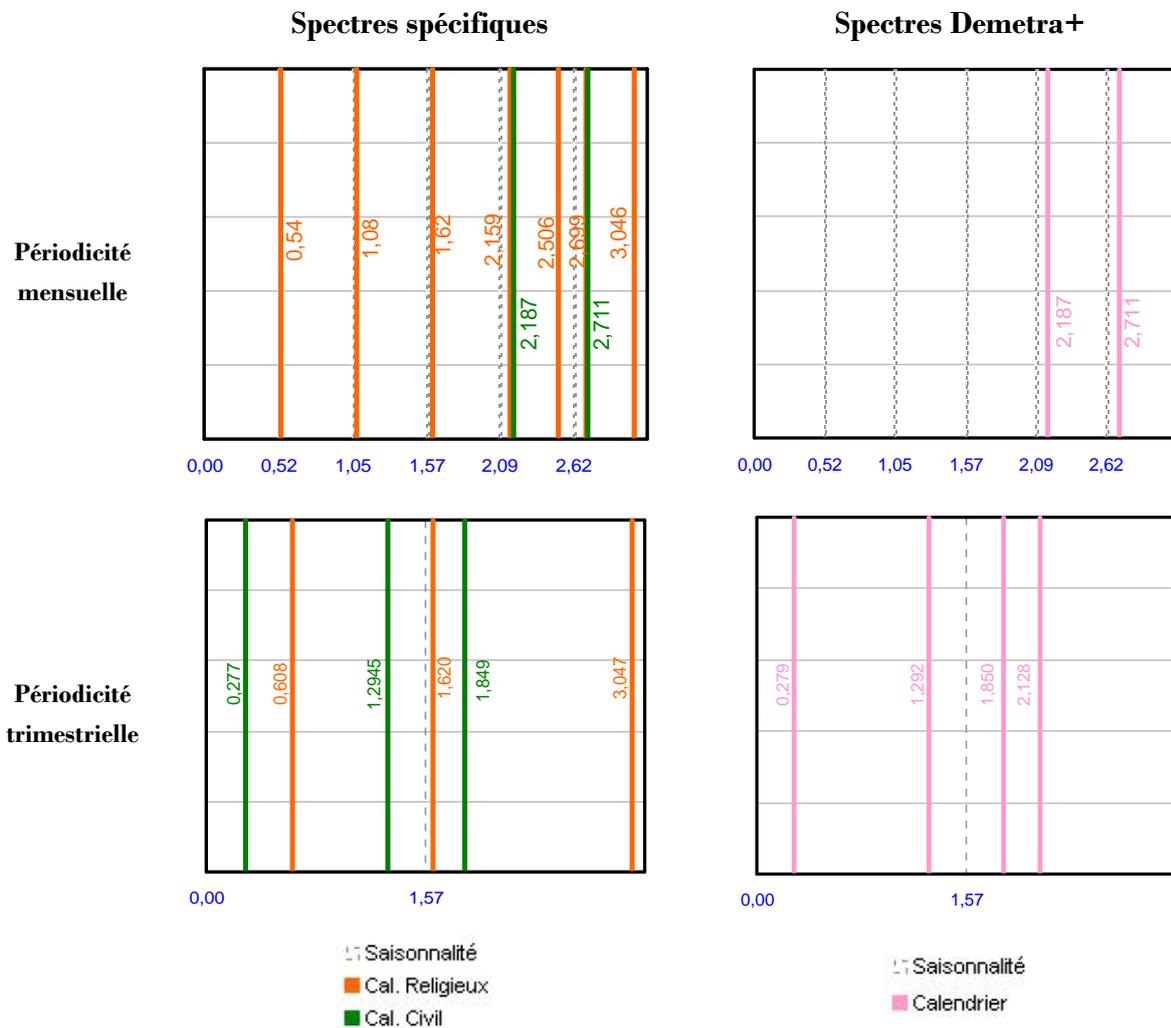
Comme le montre les graphiques 5, la présence des effets de calendrier dans nos séries doit nous orienter vers le ciblage des différentes fréquences modales décrites plus haut. Parmi lesquelles, on retrouve évidemment les fréquences standard, mais aussi des fréquences davantage spécifiques aux réalités marocaines. Il s'agit là, notamment, des caractéristiques du calendrier religieux, étant donné le caractère standard du calendrier brut et le caractère saisonnier du calendrier civil.

Au niveau pratique, il est important de remarquer que l'on ne doit pas s'attendre à voir toutes ces fréquences du calendrier marocain sur le spectre d'une même série. La réaction des séries aux différentes composantes du calendrier marocain diffère selon plusieurs critères (secteurs d'activité économique ; le poids des autres composantes de la série, comme la tendance ou l'irrégulier ; le type d'effet de calendrier lui-même...)³⁸.

³⁷ Cette procédure est intégrée au logiciel Demetra+ (spectre des résidus de Reg-ARIMA).

³⁸ Comme on l'a signalé avant, les secteurs peuvent être départagés entre ceux qui réalisent leurs transactions au cours des jours ouvrables et ceux qui, à l'inverse, réalisent la bonne partie de leurs résultats pendant les jours « non travaillés ». Ce que l'on remarque comme différence entre les spectres des deux secteurs réside essentiellement dans l'importance des fréquences et non pas en terme des fréquences elles-mêmes. La seule exception qui mérite d'être signalée est la fréquence 0,608 radian pour la périodicité trimestrielle, laquelle est observée plutôt pour le secteur 1

Graphique 5 :
Fréquences spécifiques du calendrier marocain en comparaison avec les fréquences standards (Demetra+)



Note : pour rendre ces graphiques plus lisibles, nous transcrivons, pour chaque périodicité, la forme du spectre que fournit le logiciel Demetra+ avec ses fréquences calendaires théoriques (colonnes roses). Faire ce parallélisme permet aussi de montrer la multiplicité des fréquences calendaires au Maroc, et qu'il ne faut pas, par conséquent, se limiter par défaut aux fréquences « standard ».

Sources : calculs de l'auteur pour les fréquences du calendrier marocain et Grudkowska S. (2011) pour les spectres de Demetra+.

L'examen spectral de quelques exemples de séries marocaines corrobore ces schémas. Pour un examen empirique, nous avons retenu des exemples de séries marocaines³⁹ qui sont habituellement très affectées par la présence des effets de calendrier. Loin de nous l'idée

³⁹ Il s'agit de l'indice des prix alimentaires, des ventes de ciment, du nombre de voyageurs transportés par voie ferroviaire et de la monnaie mise en circulation (flux).

que ses séries constitueraient un échantillon représentatif des séries marocaines, notre objectif se limite à montrer que les diagnostics spectraux standard sont faillibles.

Nous les avons désaisonnalisées sans correction de ces effets. Ensuite, nous diagnostiquons les spectres fournis par Demetra+. Pour des raisons de complémentarité, nous avons eu recours à une détection conjointe, et par conséquent, plus significative, basée sur les spectres des résidus de Reg-ARIMA et de la CVS (naïve) en première différence. Le spectre de la composante irrégulière n'est pas considéré ici car il aboutit généralement aux mêmes conclusions que celui de la CVS différenciée⁴⁰.

Comme le montre les graphiques de l'annexe 7, la prise en compte des nouvelles fréquences du calendrier marocain permettent de mieux jauger le contenu de la série en matière d'effets de calendrier. La multiplication des fréquences calendaires « cibles » rend la détection plus aisée. Généralement, trois à quatre fréquences significatives font leur apparition sur les spectres mensuels. L'on distingue surtout les très basses fréquences du calendrier religieux (cas des ventes de ciments et de la monnaie en circulation). Les fréquences calendaires harmoniques sont aussi significatives. Par ailleurs, il se trouve souvent que les tests spectraux, développés (sur Demetra+ par exemple) dans le cadre des mesures d'appréciation de la qualité d'une désaisonnalisation, n'indiquent pas la présence des effets de jours ouvrables⁴¹. La raison tient à un ciblage biaisé des fréquences calendaires.

Au niveau trimestriel, cette richesse en terme de nombre de fréquences calendaires donne aussi plus de chance pour détecter convenablement l'existence des effets de calendrier. Cependant, force est de remarquer que cet exercice est relativement plus difficile par rapport aux séries mensuelles. D'abord en raison du nombre relativement inférieur des observations⁴². Ensuite, les caractéristiques, déjà décrites plus haut, liées à la périodicité

⁴⁰ Cf. Soukup et Findley (2000).

⁴¹ Comme c'est le cas notamment du nombre de voyageurs transportés par voie ferroviaire, où ces tests indiquent des conclusions favorables.

⁴² Le nombre de fréquences calculées du spectre dépend du nombre des observations (cf. équation 3). Lorsque ce dernier est réduit, ce qui est généralement le cas des séries trimestrielles, toutes les fréquences ne seront

trimestrielle (phénomènes de compensation entre les mois, les fêtes religieuses moins mobiles⁴³) contribuent à cette différence avec les séries mensuelles.

Conclusion

Tout au long de ce travail, nous avons essayé de décortiquer, le plus finement possible, les différentes « régularités » qui rythment le calendrier marocain. Pour ce faire, nous l'avons décomposé de telle manière à départager les éléments de nature *a priori* différente. Le calendrier marocain ressemble naturellement dans sa composante brute et civile aux calendriers des autres pays, mais diffère suffisamment d'eux, sur fond de présence de fêtes mobiles notamment, pour mériter cette tentative d'investigation.

Le calendrier marocain est ainsi saisonnier mais ne l'est qu'en faible partie ; l'autre partie étant, par ricochet, substantielle. Les analyses de variabilité menées suggèrent que l'on doit s'attendre relativement plus aux effets de calendrier dans les secteurs qui adoptent la semaine de 5 jours (plutôt que six). Il s'avère aussi que les secteurs, dont l'activité est liée au nombre des week-ends, sont *a priori* plus susceptibles d'être entachés par les phénomènes de calendrier que pour d'autres secteurs où les résultats sont réalisés durant les jours ouvrables de semaine.

La comparaison entre les deux périodicités, en terme de « contenu calendaire », ne fait pas plancher clairement la balance d'un côté par rapport à l'autre. Si les séries mensuelles semblent plus touchées que les séries trimestrielles en terme de calendrier brut, la prise en compte des fêtes civiles et religieuses rend les secondes plus calendaires que les premières. En définitive, la coexistence de deux types d'année au Maroc rend notre calendrier plus compliqué et nettement différent des calendriers des autres pays, notamment occidentaux.

pas représentées sur le spectre. Dans ce cas, il faut s'intéresser aux fréquences les plus proches. Par ailleurs, pour obtenir une bonne estimation spectrale, il faut au minimum 8 ans de données mensuelles (cf. Soukup et Findley (2000)), et même, comme le suggère Ladiray (2012), 20 ans pour les séries trimestrielles. Le logiciel X-13A-S ne calcule pas le spectre des séries trimestrielles qui ne couvrent pas au minimum 15 ans (cf. McDonald-Johnson et al. (2009)).

⁴³ Si trois années grégoriennes suffisent pour qu'une fête religieuse bascule d'un mois grégorien à l'autre, il faut attendre, au niveau trimestriel, environ 9 années pour que cette fête change de trimestre.

En pratique, tout cela implique, pour les procédures de désaisonnalisation, qu'il vaut mieux « s'attarder » davantage sur les traitements des séries. A l'issue de ce travail, il sera difficile de se contenter d'un « calendrier standard », que l'on peut trouver par défaut sur les logiciels de désaisonnalisation. Il sera de même difficile de se fier « naïvement » aux tests de détection des effets de calendrier. Au vu des spécificités révélées par notre calendrier, cette approche par défaut ne peut que déboucher sur des composantes biaisées.

Dans ce sillage, et pour mieux détecter visuellement la présence des effets de calendrier dans les séries marocaines, des fréquences « cibles » ont été mises en exergue. Comme l'on peut s'y attendre, elles sont plus nombreuses, et qui plus est, diffèrent suffisamment des fréquences calendaires standard que proposent les logiciels les plus utilisés. Cela est de nature, nous le souhaitons, à aider les modélisateurs et les conjoncturistes dans leur « quête » des bons traitements des effets de calendrier.

Annexe 1:

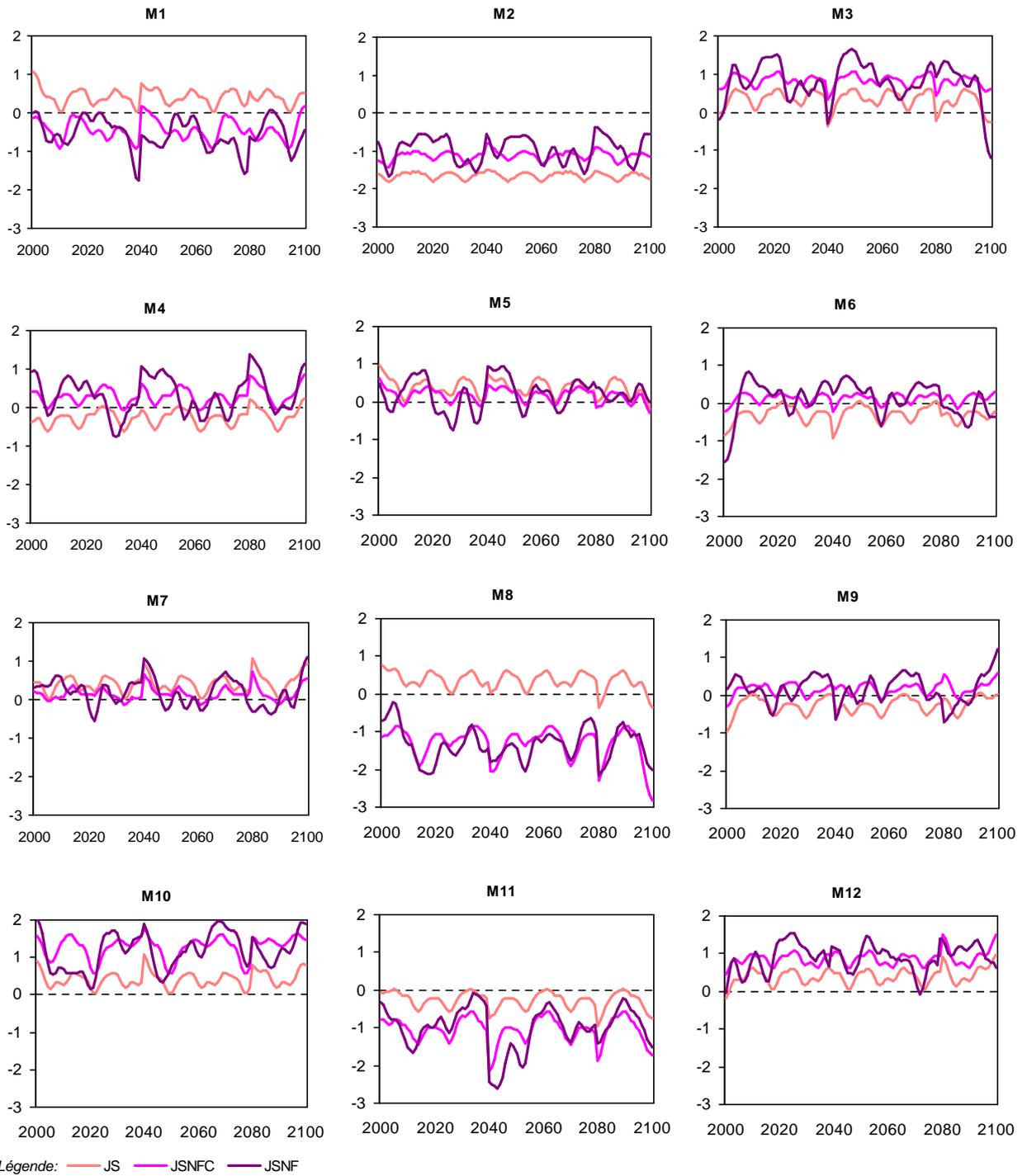
Résultats détaillés des analyses de la variance

Variables	Contenus	Secteurs	Séries mensuelles			Séries trimestrielles		
			Saisonnali té	Effets de calendrier	Total	Saisonnali té	Effets de calendrier	Total
Calendrier brut								
Pt	N_t		97,7	2,3	100,0	92,2	7,8	100,0
JS	JS_t	1	35,8	64,2	100,0	62,9	37,1	100,0
		2	68,0	32,0	100,0	77,1	22,9	100,0
JW	JW_t	1	8,3	91,7	100,0	23,7	76,3	100,0
		2	5,9	94,1	100,0	11,7	88,3	100,0
Calendrier net								
JF	JF_t	1	54,2	45,8	100,0	40,9	59,1	100,0
		2	75,9	24,1	100,0	70,3	29,7	100,0
JSF	JSF_t	1	39,4	60,6	100,0	21,6	78,4	100,0
		2	65,3	34,7	100,0	54,5	45,5	100,0
JSNF	$JS_t(0,0)$	1	28,4	71,6	100,0	15,9	84,1	100,0
		2	57,9	42,1	100,0	31,0	69,0	100,0
Jch	$JW_t(0,0) + JSF_t$	1	32,5	67,5	100,0	26,5	73,5	100,0
		2	55,2	44,8	100,0	55,0	45,0	100,0
Calendrier religieux								
JFM	$JF_t(.,1)$	1	0,0	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0
		2	0,0	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0
JSFM	$JS_t(.,1)$	1	0,1	99,9	100,0	0,0	100,0	100,0
		2	0,1	99,9	100,0	0,0	100,0	100,0
JSNFM	$JS_t - JS_t(.,1)$	1	20,7	79,3	100,0	14,6	85,4	100,0
		2	49,9	50,1	100,0	34,9	65,1	100,0
JchM	$JW_t(0,0) + JS_t(.,1)$	1	5,1	94,9	100,0	3,0	97,0	100,0
		2	3,3	96,7	100,0	2,0	98,0	100,0
Calendrier civil								
JFC	$JF_t(1,.)$	1	99,8	0,2	100,0	99,4	0,6	100,0
		2	99,7	0,3	100,0	99,5	0,5	100,0
JSFC	$JS_t(1,.)$	1	74,0	26,0	100,0	45,8	54,2	100,0
		2	87,4	12,6	100,0	77,3	22,7	100,0
JSNFC	$JS_t - JS_t(1,.)$	1	42,3	57,7	100,0	35,1	64,9	100,0
		2	70,4	29,6	100,0	50,0	50,0	100,0
JchC	$JW_t(0,0) + JS_t(1,.)$	1	45,8	54,2	100,0	50,1	49,9	100,0
		2	68,1	31,9	100,0	73,5	26,5	100,0

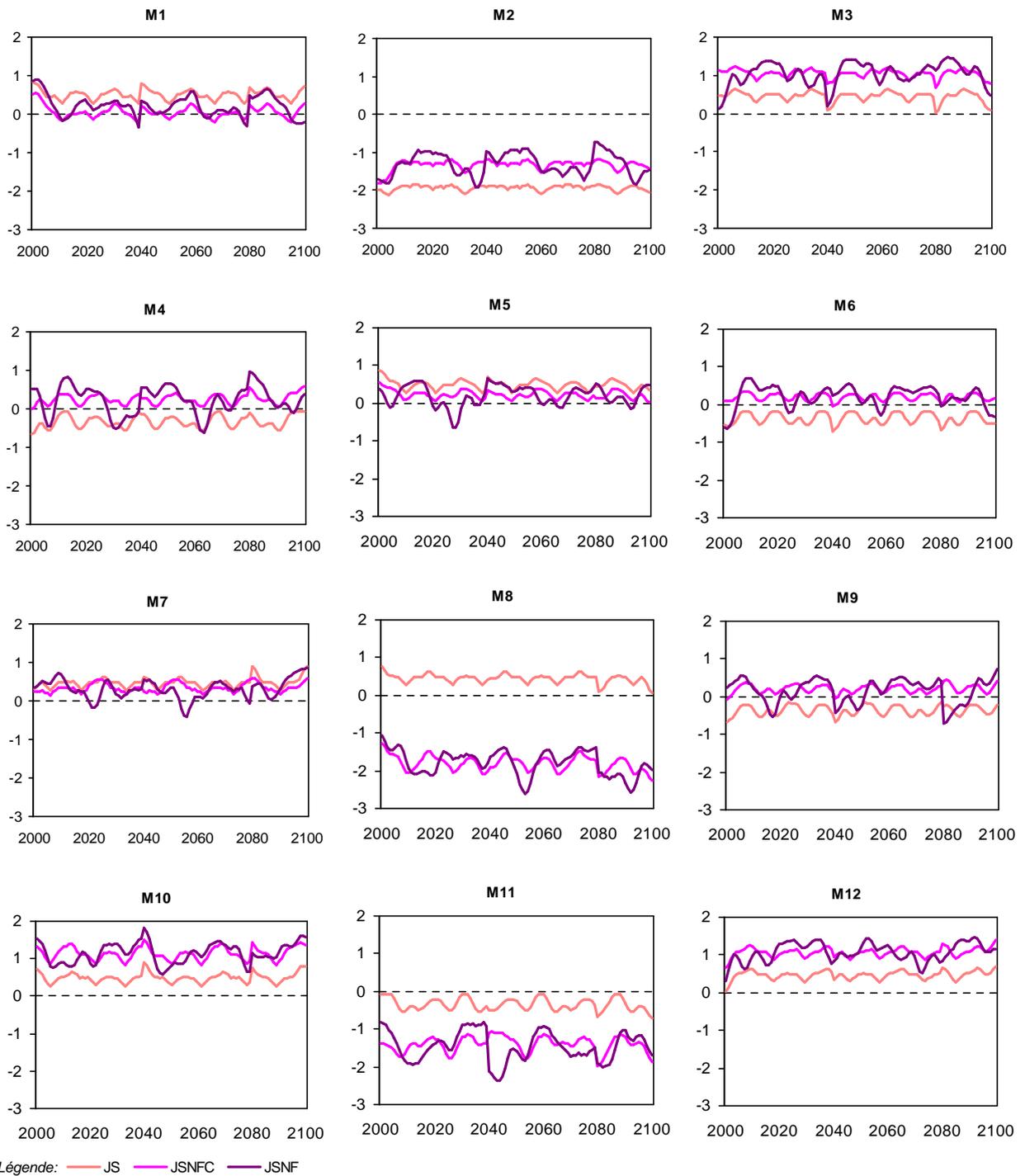
Source : calculs de l'auteur. (les points indiquent les deux possibilités 0 et 1)

Annexe 2:
Facteurs saisonniers du calendrier mensuel

1. Secteur 1 :



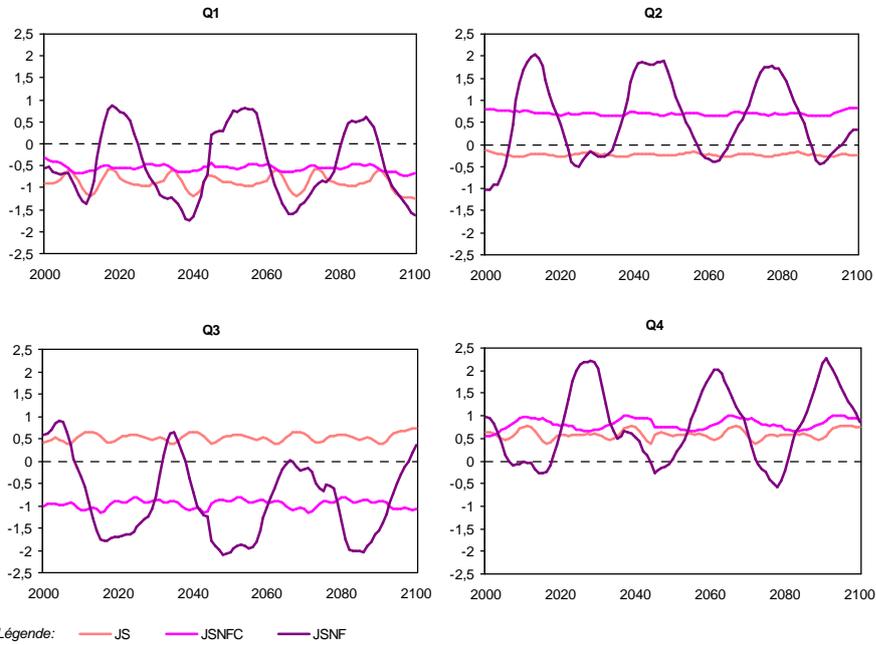
2. Secteur 2 :



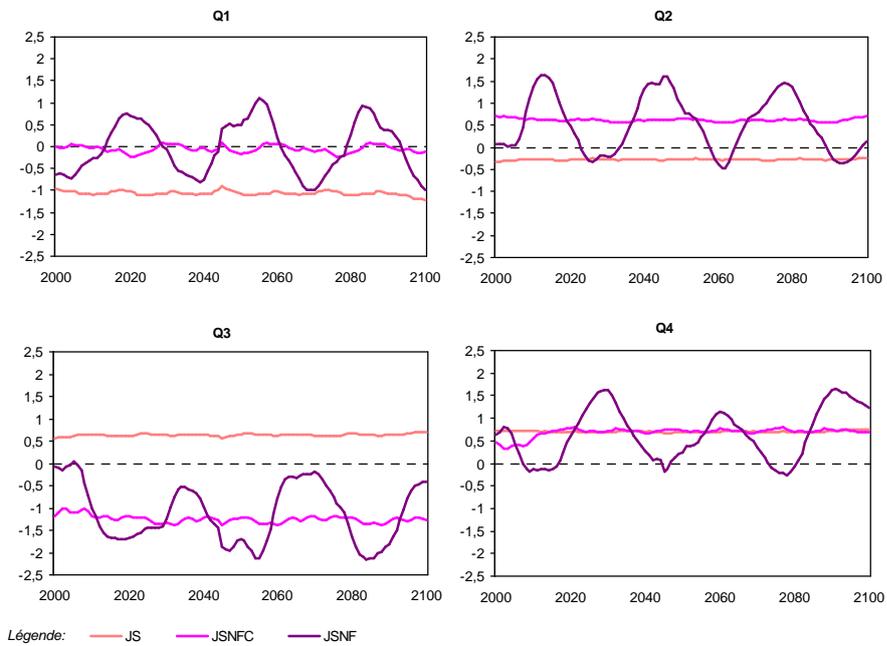
Annexe 3:

Facteurs saisonniers du calendrier trimestriel

1. Secteur 1 :

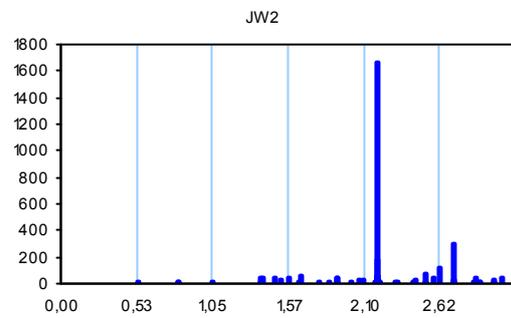
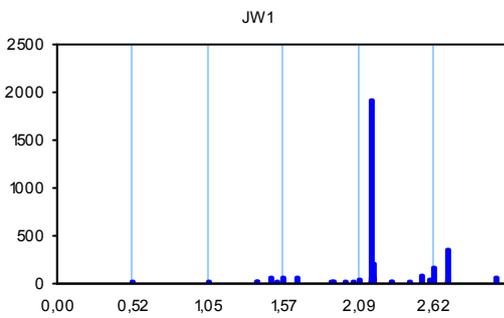
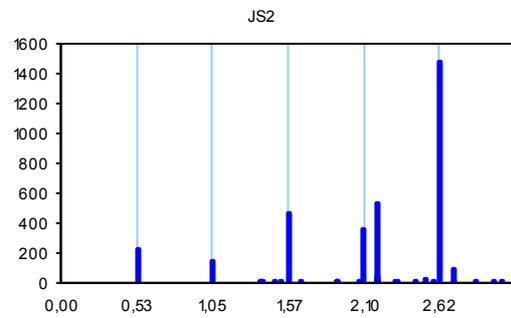
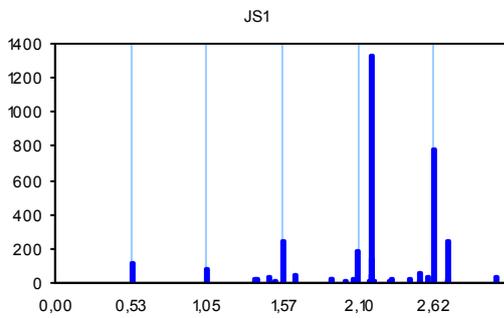
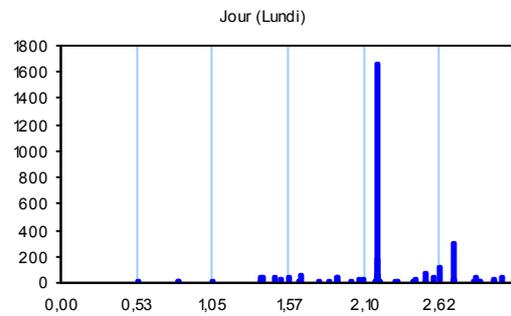
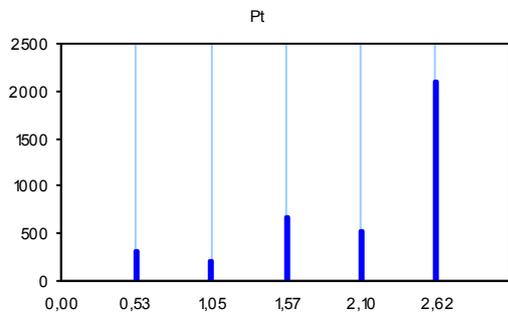


2. Secteur 2 :

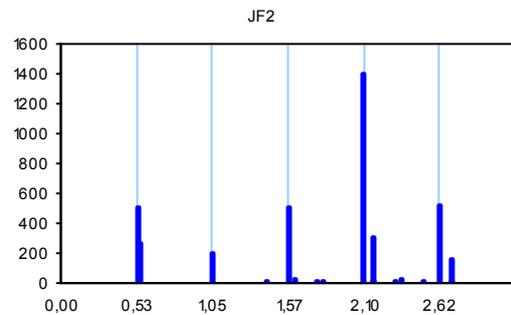
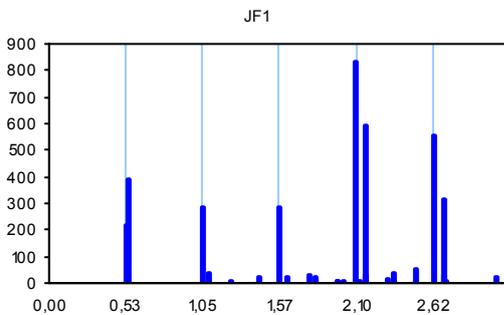


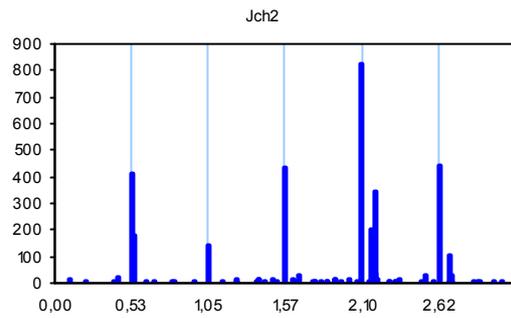
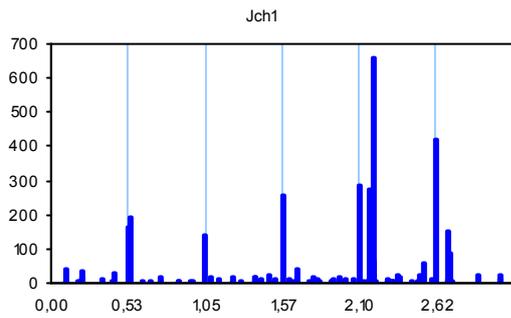
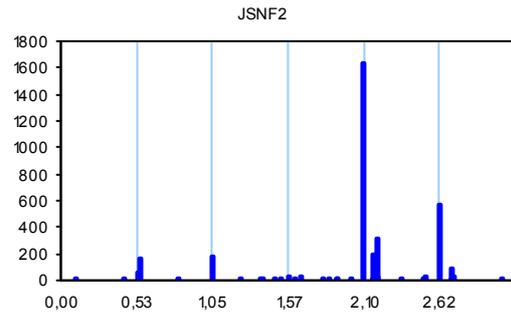
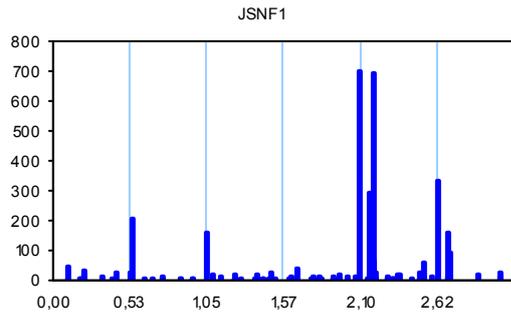
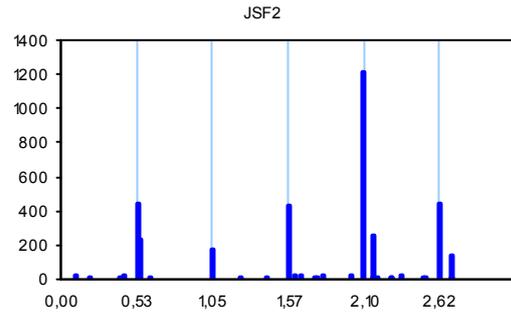
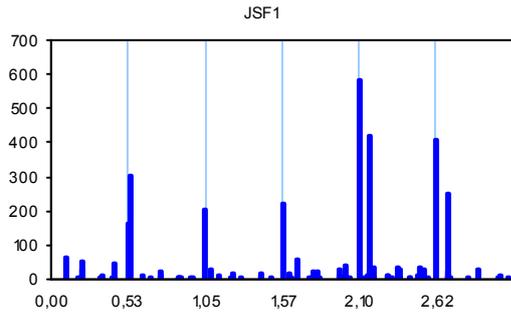
Annexe 4 : Spectres des calendriers mensuels

1. calendrier brut :

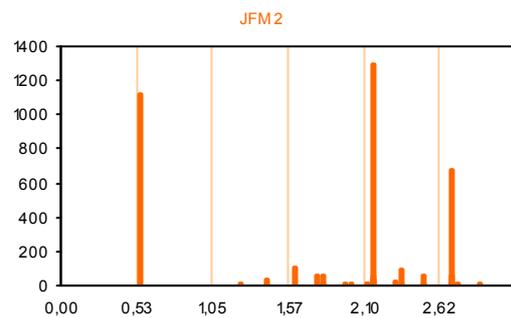
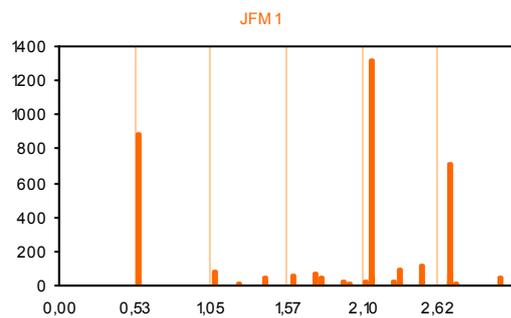


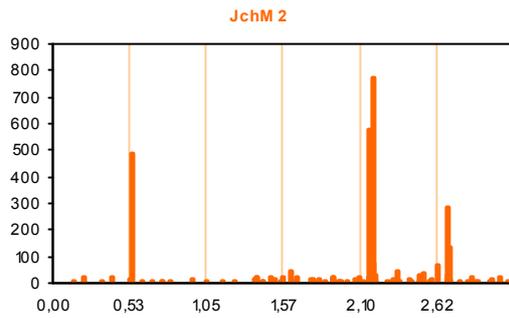
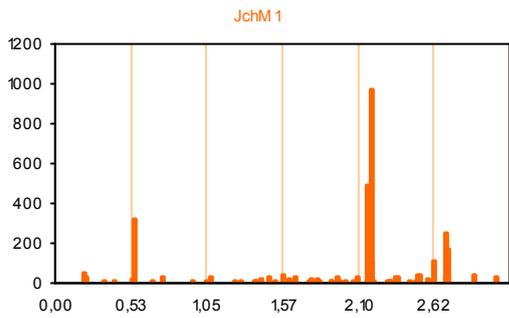
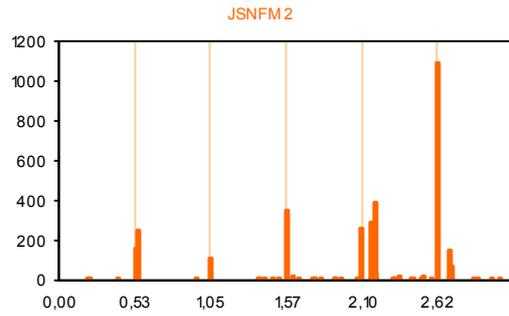
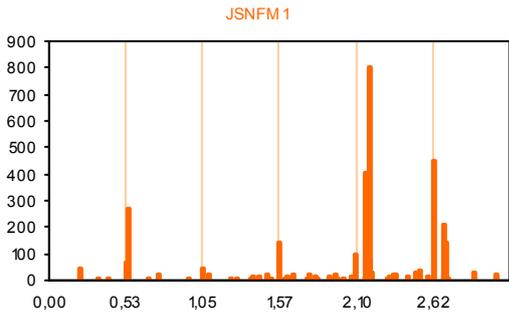
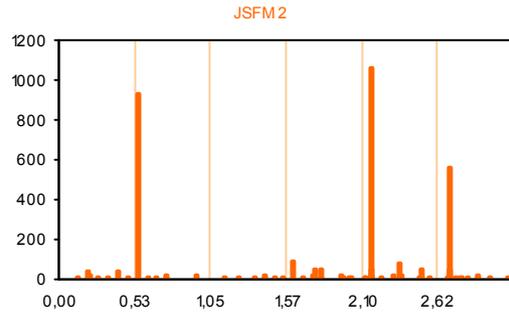
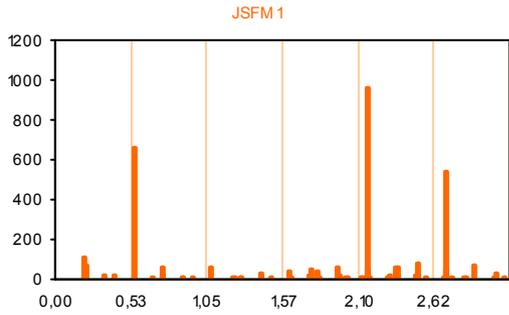
2. Calendrier net :



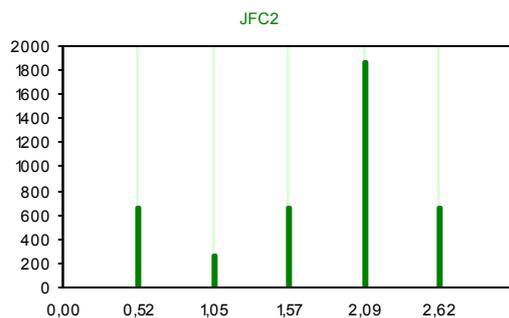
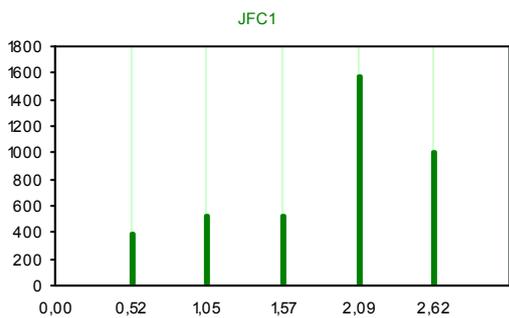


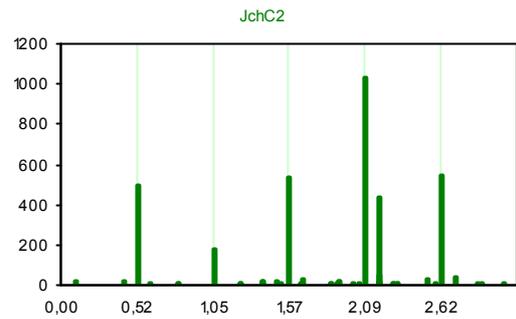
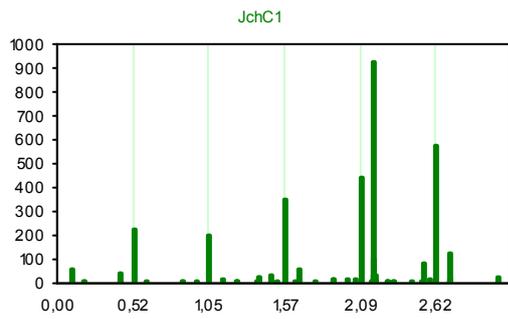
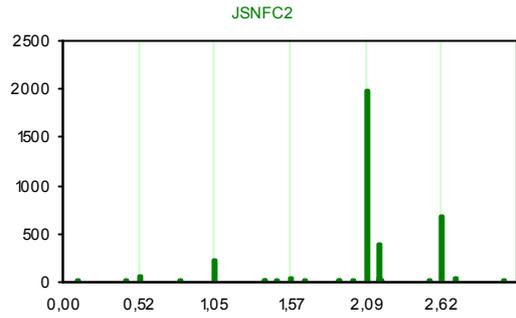
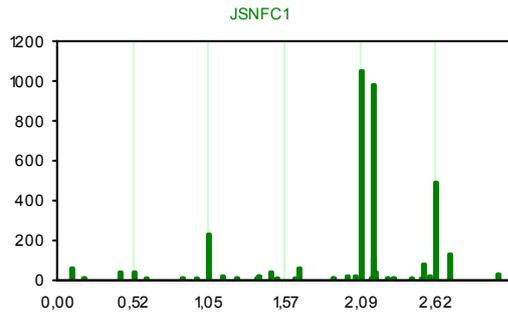
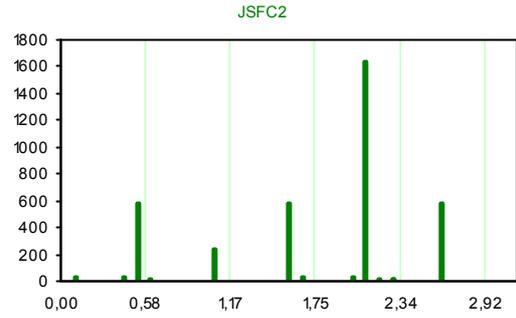
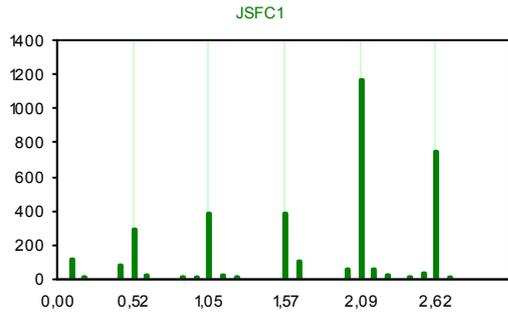
3. Calendrier religieux :





4. Calendrier civil:

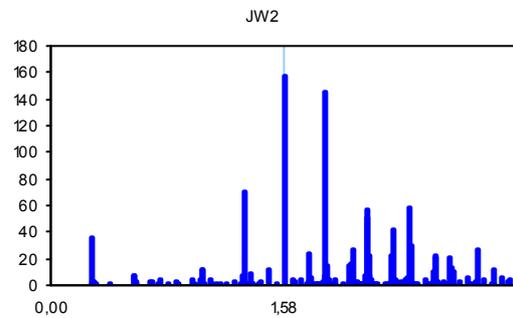
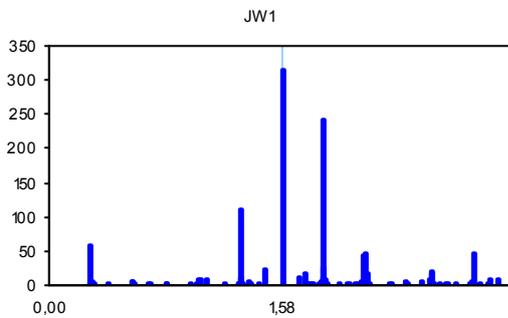
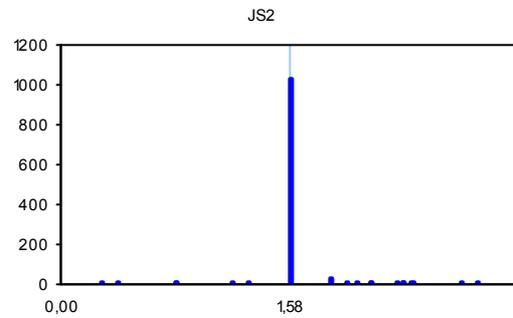
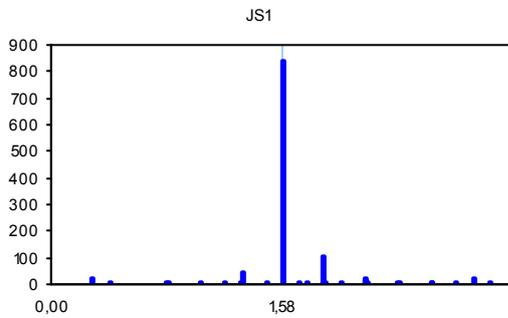
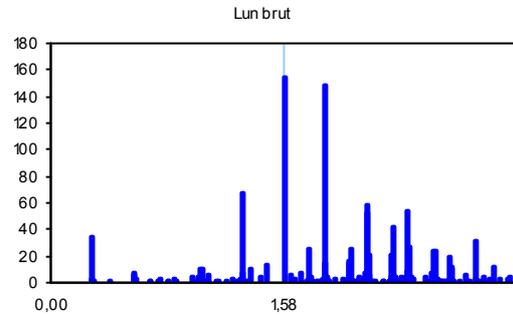
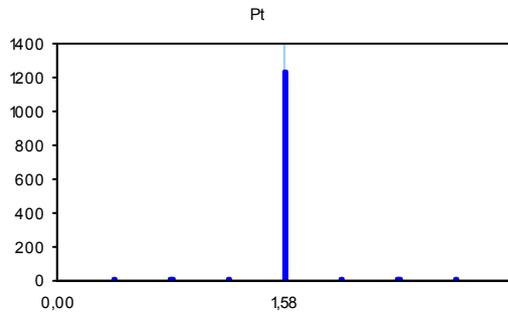




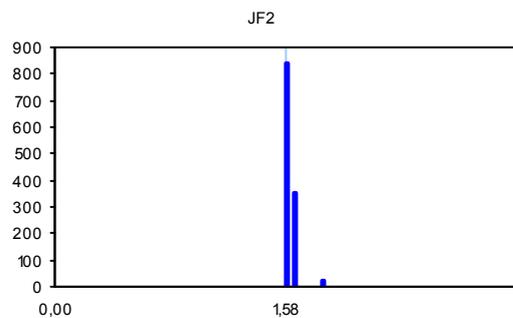
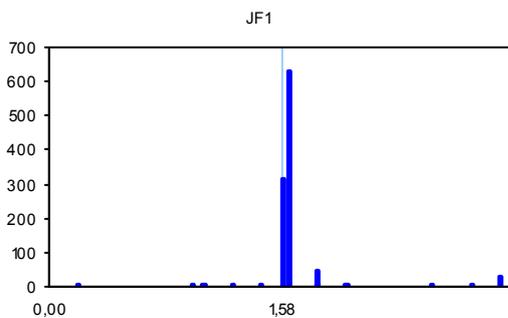
Source : calculs de l'auteur

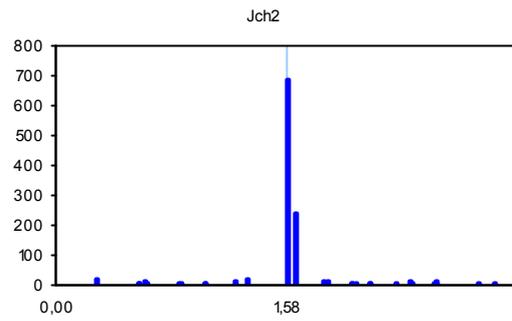
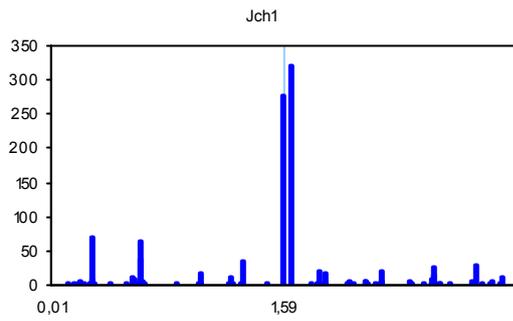
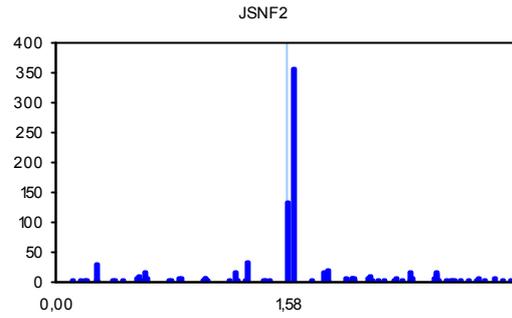
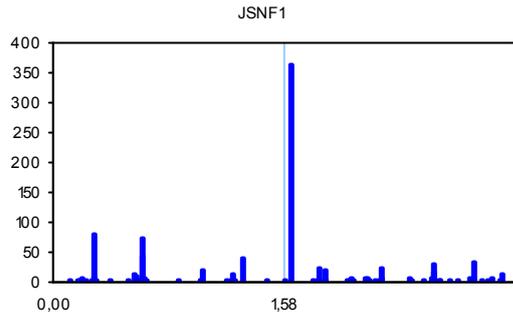
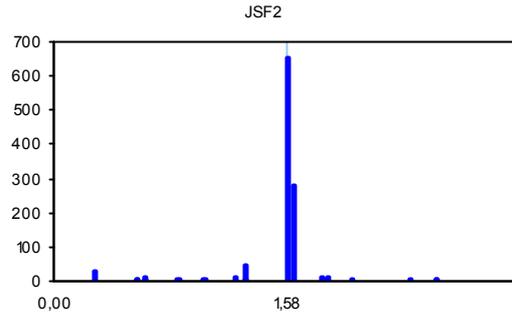
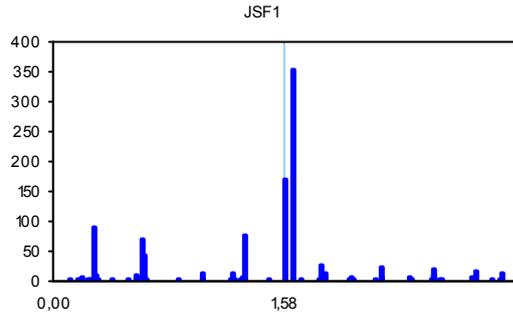
Annexe 5:
Spectres des calendriers trimestriels

1. calendrier brut :

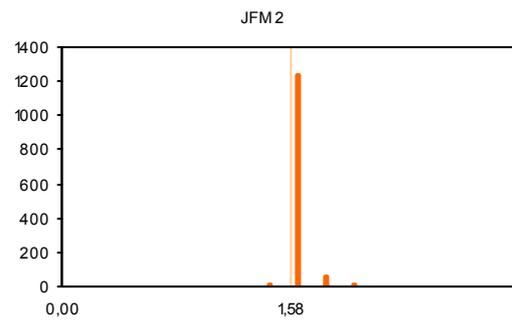
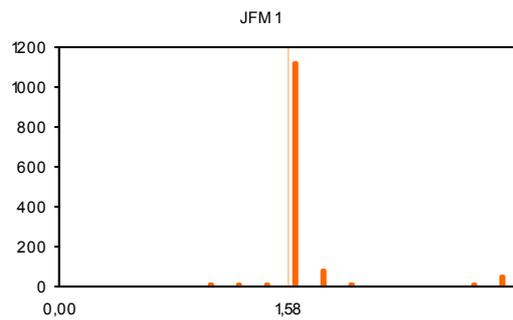


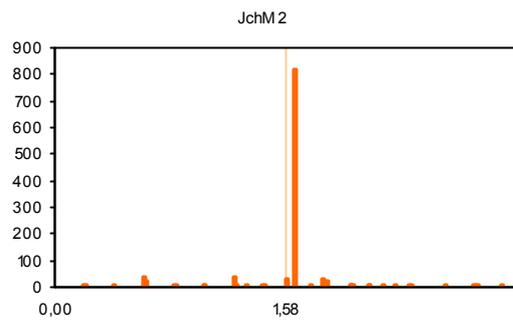
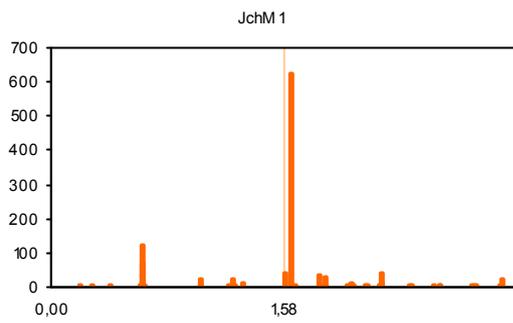
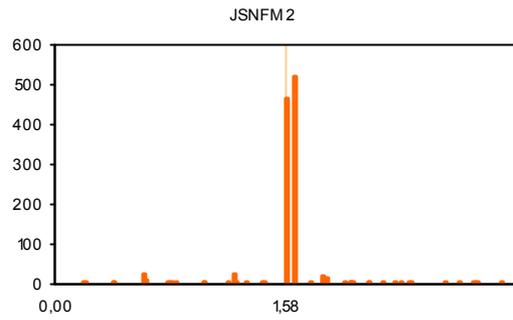
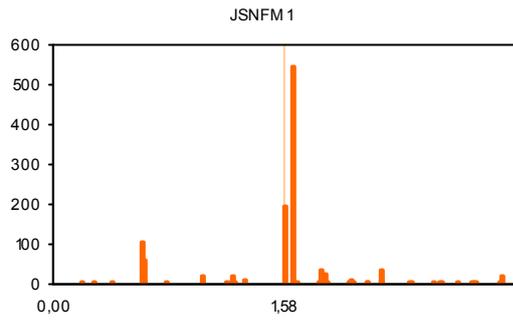
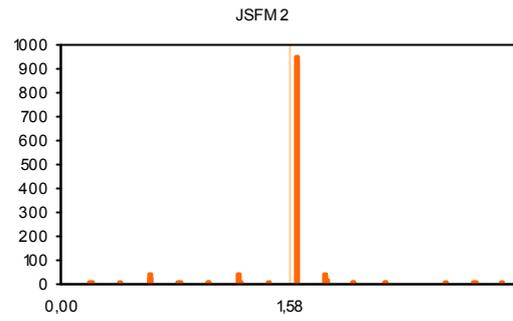
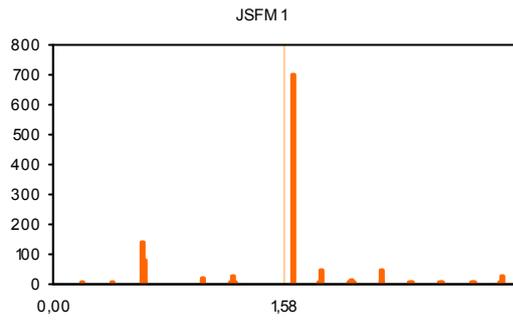
2. Calendrier net :



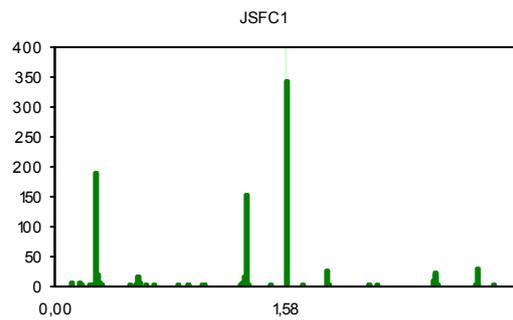
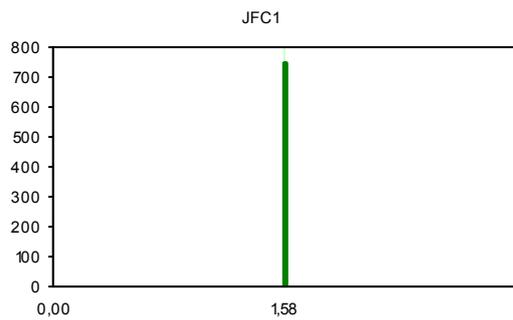


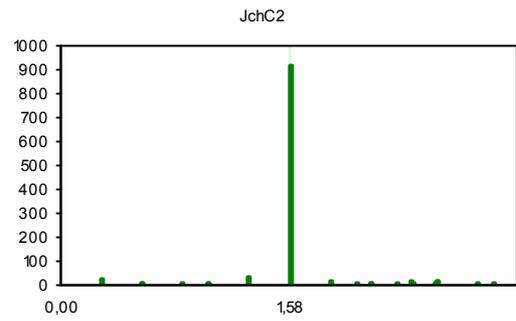
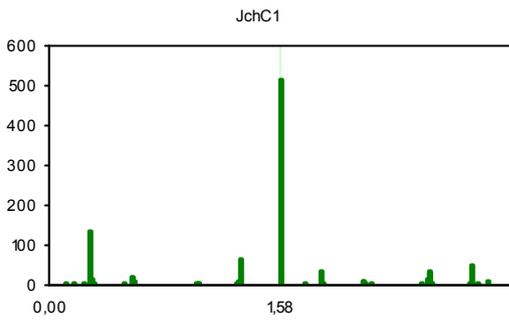
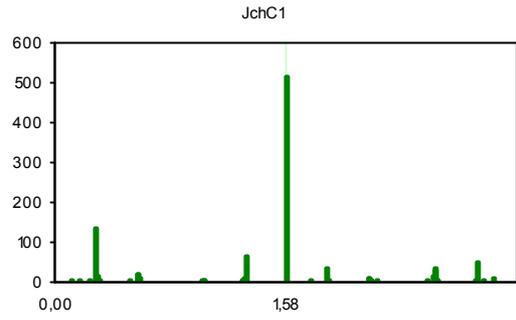
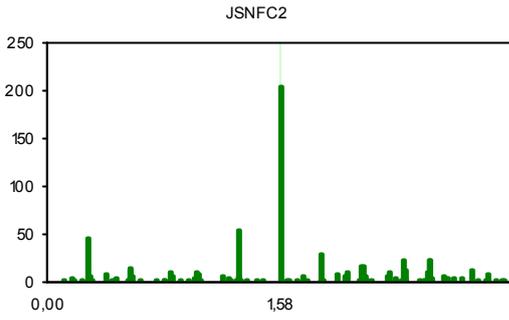
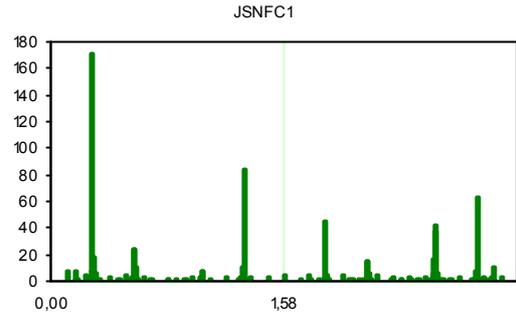
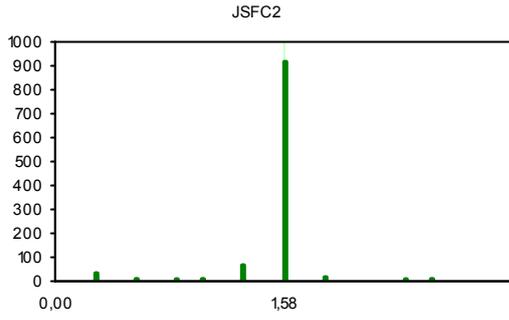
3. Calendrier religieux :





4. Calendrier civil:





Source : calculs de l'auteur

Annexe 6: Fréquences spectrales modales du calendrier

1. Séries mensuelles :

Variables		Secteur	Fréquences																
			0,202	0,524	0,54	1,047	1,08	1,571	1,62	1,664	2,095	2,159	2,187	2,506	2,619	2,699	2,711	3,046	
Calendrier brut	Pt			oui		oui		oui			oui			oui					
	Jour J												oui	oui			oui		
	JS	1		oui				oui			oui		oui	oui	oui			oui	
		2		oui		oui		oui			oui		oui	oui	oui			oui	
	JW	1												oui	oui			oui	oui
		2												oui	oui			oui	oui
Calendrier net	JF	1		oui	oui	oui		oui			oui	oui		oui	oui				
		2		oui	oui	oui		oui			oui	oui		oui	oui				
	JSF	1		oui	oui	oui		oui		oui	oui			oui	oui			oui	oui
		2		oui	oui	oui		oui		oui	oui			oui	oui			oui	oui
	JSNF	1			oui	oui					oui	oui	oui		oui	oui	oui		
		2		oui	oui	oui					oui	oui			oui	oui			
	Jch	1		oui	oui	oui		oui			oui	oui	oui		oui	oui	oui		
		2		oui	oui	oui		oui			oui	oui	oui		oui	oui	oui		
Calendrier religieux	FM	1			oui		oui		oui			oui		oui			oui	oui	
		2			oui		oui		oui			oui		oui			oui	oui	
	JFM	1			oui							oui					oui		
		2			oui							oui					oui		
	JSFM	1	oui		oui							oui					oui		
		2			oui							oui					oui		
	JSNFM	1			oui			oui				oui	oui		oui	oui			
		2			oui			oui			oui	oui	oui		oui	oui			
	JchM	1			oui							oui	oui			oui	oui		
		2			oui							oui	oui			oui	oui		

Calendrier civil	JFC	1		oui	oui	oui		oui		oui	
		2		oui	oui	oui		oui		oui	
	JSFC	1		oui	oui	oui	oui	oui		oui	
		2		oui	oui	oui		oui		oui	
	JSNFC	1			oui			oui	oui	oui	oui
		2			oui			oui	oui	oui	oui
	JchC	1		oui	oui	oui		oui	oui	oui	oui
		2		oui	oui	oui		oui	oui	oui	oui

Source : calculs de l'auteur. Les colonnes grises correspondent aux fréquences saisonnières

2. Séries trimestrielles :

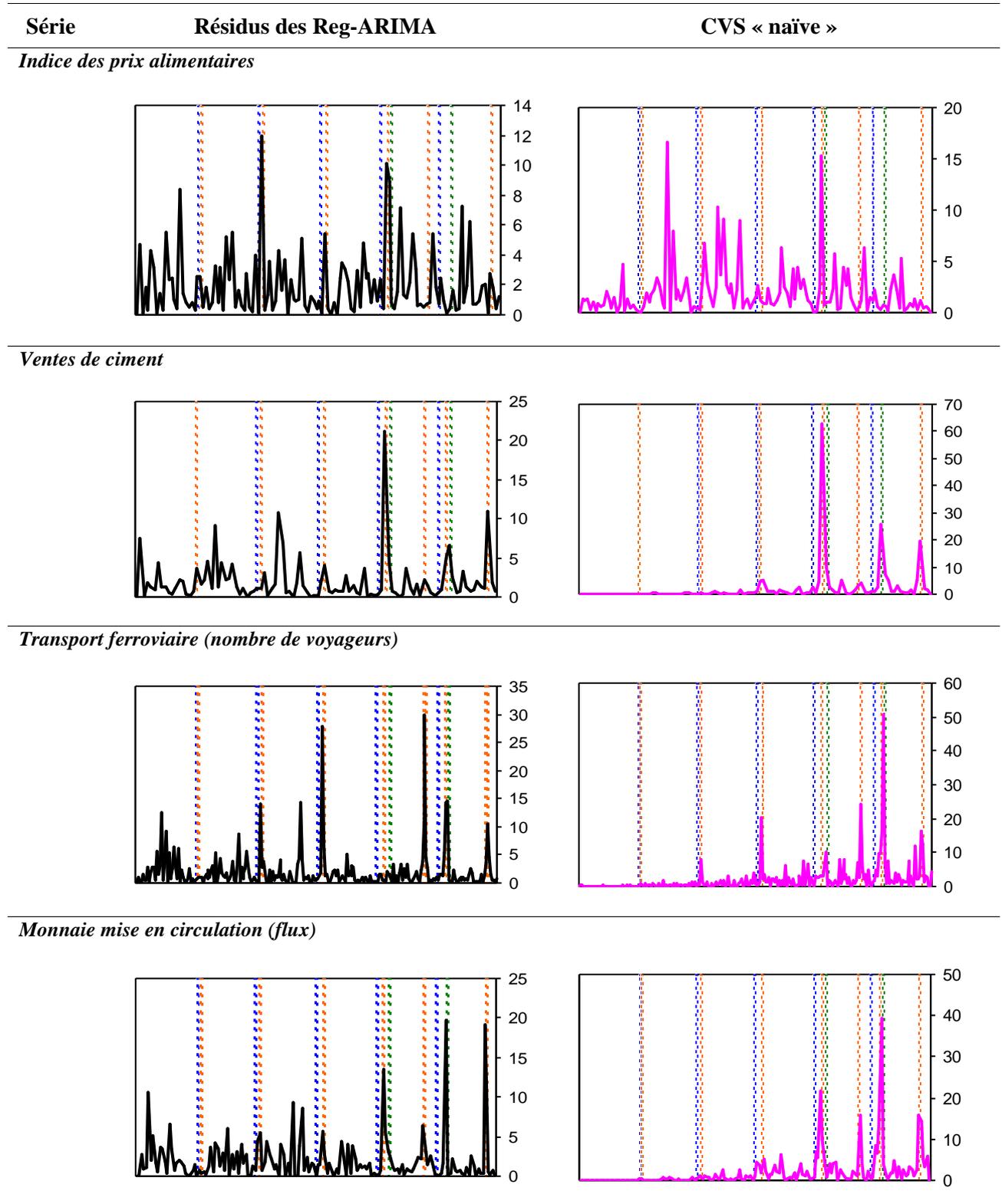
Variables	Secteur	Fréquences												
		0,277	0,608	1,295	1,572	1,620	1,814	1,849	2,127	2,307	2,408	2,585	2,866	3,047
	Pt				oui									
Calendrier brut	Jour J		oui	oui	oui			oui	oui	oui	oui			
	JS	1		oui				oui						
		2				oui								
	JW	1	oui	oui	oui	oui			oui	oui				Oui
2		oui	oui	oui	oui			oui	oui	oui	oui			
Calendrier net	JF	1			oui	oui	oui							
		2			oui	oui	oui							
	JSF	1	oui	oui	oui	oui	oui							
		2			oui	oui	oui							
	JSNF	1	oui	oui		oui	oui							
		2	oui		oui	oui	oui							
Jch	1	oui			oui	oui								
	2				oui	oui								

Calendrier religieux	FM	1				oui			oui
		2				oui			oui
	JFM	1				oui	oui		
		2				oui	oui		
	JSFM	1	oui				oui		
2						oui			
JSNFM	1	oui			oui	oui			
	2				oui	oui			
JchM	1	oui				oui			
	2					oui			
Calendrier civil	JFC	1				oui			
		2				oui			
	JSFC	1	oui	oui		oui			
		2				oui			
JSNFC	1	oui	oui			oui	oui	Oui	
	2	oui	oui		oui	oui			
JchC	1	oui	oui			oui		Oui	
	2					oui			

Source : calculs de l'auteur. Colonnes grises correspondent aux fréquences saisonnières

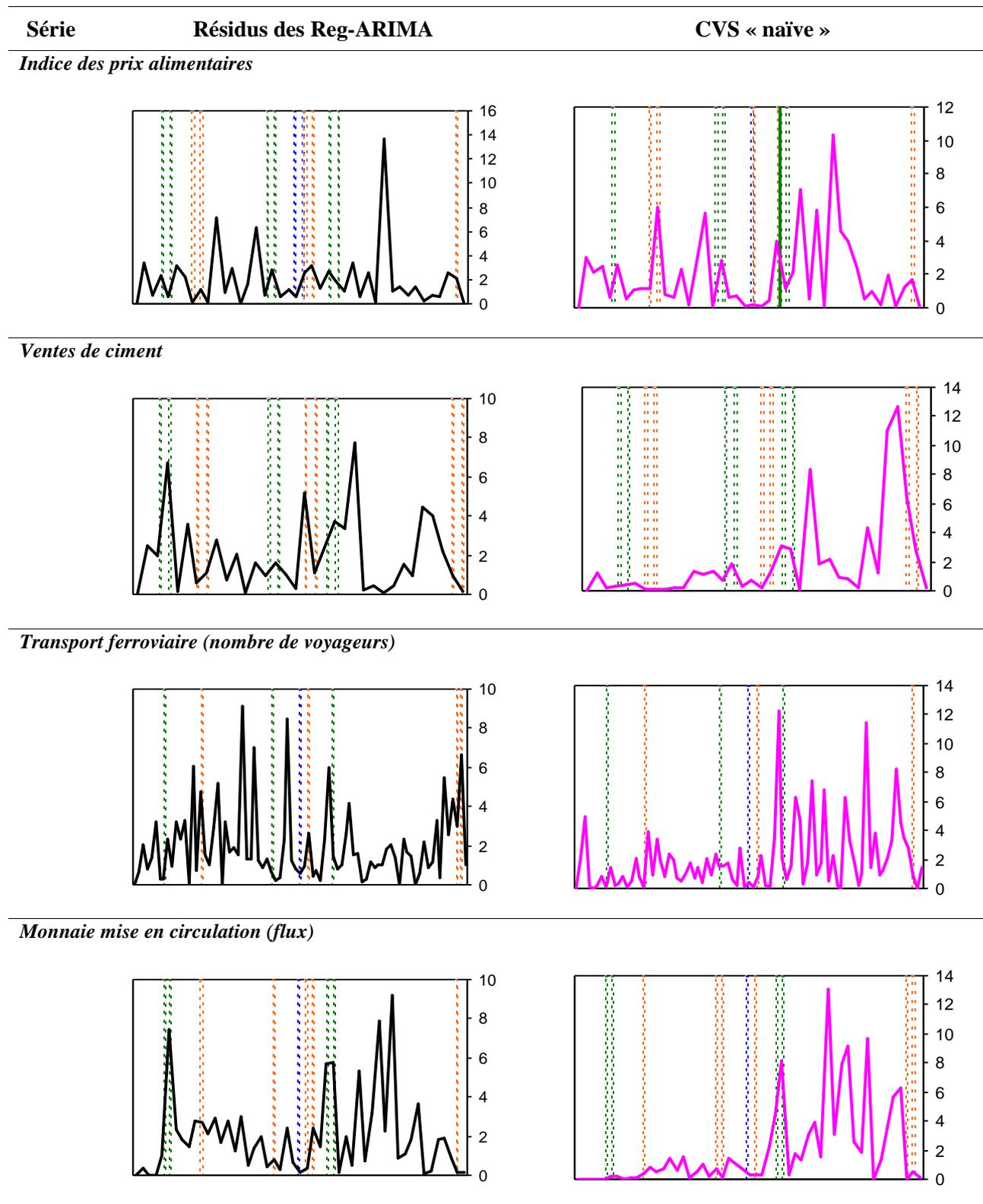
Annexe 7: spectres de quelques exemples de séries marocaines

1. Périodicité mensuelle :



Source : calculs de l'auteur.

2. Périodicité trimestrielle :



Source : calculs de l'auteur.

Bibliographie

- Attal Toubert K. (2012), « Régresseurs pour effets de calendrier : Comment les construire, comment les choisir ? », Journées de méthodologie statistique, INSEE.
- Bell W. R., Hillmer, S. C. (1983), « Modeling Time series with Calendar Variation », *Journal of the American Statistical Association*, 383, 78, pp 526-534.
- Bell, W.R. (1984). « Seasonal Decomposition of Deterministic Effects ». Statistical Research Division. U.S. Bureau of the Census Statistical Research Division Report Number: Census/SRD/RR-84/01.
- Bell, W.R. (1995). « Correction to Seasonal Decomposition of Deterministic Effects ». Statistical Research Division. U.S. Bureau of the Census Statistical Research Division Report Number: Census/SRD/RR-95/01.
- Bessa M., Dhifalli R., Ladiray, D., Lassoued A., Maghrabi B. (2009), « Les effets de calendrier dans les séries tunisiennes », STATECO N°103.
- Cleveland W. S., Devlin S. J. (1980), « Calendar effects in monthly time series: Detection by spectrum analysis and graphical methods », *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 75, n°371, pp 487-496.
- Cleveland W. P., Grupe M. R. (1983), « Modeling time series when calendar effects are present, *Applied Time Series Analysis of Economic Data* », Zellner A. (editor), U.S. Department of Commerce, U.S. Bureau of the Census, Washington D.C., pp 57-67.
- Elguellab A., Mansouri A., Ouhdan Y., Guennouni J., Amar A., Zafri M., Ladiray D. (2012), « Les effets de calendrier au Maroc », en cours de publication.
- Grudkowska S. (2011), « Demetra+: User Manual », National bank of Poland, Décembre.
- Hamming, R. W. (1977), « Digital Filters », Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, pp. 16-18
- Higginson J. (1975), « An F test for the presence of moving seasonality when using Census method II-X-11 variant », *Seasonal Adjustment Methods*, Statistics Canada.
- Ladiray D., (2006), « 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.
- Ladiray D., (2009), « Les fréquences liées aux effets de jours ouvrables », *Atelier de méthodologie*, INSEE, 3 décembre.
- Ladiray D., (2012), «Theoretical and real Trading-day frequencies », in *Economic Time Series : Modelling and Seasonality*, Edition de Bell R., Holan S. et McElroy T., CRC Press.
- Ladiray D., Quenneville B. (2001), « Désaisonnaliser avec la Méthode X11 », *Methodologica*, numéro spécial 8, Université Libre de Bruxelles.
- Maillard V. (1994), « Théorie et pratique de la correction des effets de jours ouvrables », document de travail, Direction des Etudes et Synthèses Economiques, INSEE, Paris, G9405.

- McDonald-Johnson M. K., Findley D. F., and Cepietz E. (2009), «Investigating Quarterly Trading Day Effects », JSM Proceedings Paper.
- McElroy T, Holan S. (2005), « A Nonparametric Test for Assessing Spectral Peaks », Research Report, Statistical Research Division, U.S. Bureau of the Census, Washington D.C.
- McNulty R. J., Huffman W. E. (1989), « The sample spectrum of time series with trading day variation », Economics Letters, n°31, pp 367-370.
- Soukup R. J., Findley D. F. (1999), «On the Spectrum Diagnostics Used by X-12-ARIMA to Indicate the Presence of Trading Day Effects after Modeling or Adjustment », ASA Proceedings of the Joint Statistical Meetings (Business and Economic Statistics Section).
- Soukup R. J., Findley D. F. (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.
- Veysseyre R. (2006), « Statistique et probabilité pour l'ingénieur », deuxième édition.