

Cinquièmes Journées sur la Correction de la Saisonnalité
ENSAE – 20-21 mars 2014

**VACANCES SCOLAIRES AU
MAROC :**
***Évaluation et correction d'un effet de
calendrier atypique***

Par:
Ali ELGUELLAB
Abderrahim MIRHOUAR
(INAC – HCP, Rabat, Maroc)

SOMMAIRE

- ◇ Introduction
- ◇ Pourquoi traiter les vacances scolaires?
 - › Structures des vacances scolaires
 - › Variabilité des vacances scolaires
- ◇ Construction des régresseurs
 - › Cadre théorique
 - › Construction des régresseurs du cas marocain
- ◇ Applications
 - › Démarche
 - › Quelques exemples
- ◇ Conclusion

Introduction

- ◇ Les effets de calendrier expliquent souvent une partie non négligeable des fluctuations économiques
- ◇ *a fortiori* pour les vacances scolaires, un cas très spécial des effets de calendrier
- ◇ En effet, la vie sociale est plus au moins rythmée par l'occurrence de ces occasions
- ◇ *a priori*, les secteurs potentiellement impactés:
 - > Les transports
 - > Les loisirs
 - > La masse monétaire
 - > ...

Introduction

◇ Dans ce contexte:

- › La véracité de l'impact des vacances scolaires?
- › Dans l'affirmative:
 - Quel est l'importance de cet impact
 - Quelle valeur ajoutée pour le traitement des effets de calendrier (et donc pour le conjoncturiste)
- › Travail construit autour de questions séquentielles:
 - Question 1: vacances scolaires et saisonnalité?
 - Question 2: vacances scolaires et effet de calendrier « standards » (jours ouvrables et fêtes mobiles)?
 - Question 3: sensibilité des séries étudiées?

Introduction

◇ Approche:

- › 1. Collecte de données sur ce phénomène
- › 2. Analyse empirique de son évolution infra-annuel et supra-annuel)
 - Réponses aux deux premières questions posées
- › 3. Construction théorique de régresseurs *ad hoc*
- › 4. Test et inférence à partir d'exemples de séries chronologiques

Les vacances scolaires au Maroc : *la collecte*

◇ Source de données:

- › Publications institutionnelles du Ministère de l'éducation nationale
- › Période 2000-2014 (par année scolaire)

◇ Les principales vacances scolaire au Maroc:

- › Fêtes religieuses
- › Fêtes nationales
- › Vacances intérimaires
- › Vacances d'été

Fête nationales:

Anniversaire de la marche verte
Fête de l'indépendance
jour de l'an
Manifeste de l'indépendance
Fête du travail

Fête religieuses:

Aid Al fitre
Aid al adha
Premier Moharram
Aid Al Maoulid

Autres vacances:

Période intérimaire 1
Vacances du 1er semestre
Période intérimaire 2
Vacance d'été

Les vacances scolaires au Maroc

◇ Premières caractéristiques:

- › Les dates de ces vacances dépendent du calendrier grégorien
- › Les dates et les longueurs dépendent des fêtes mobiles

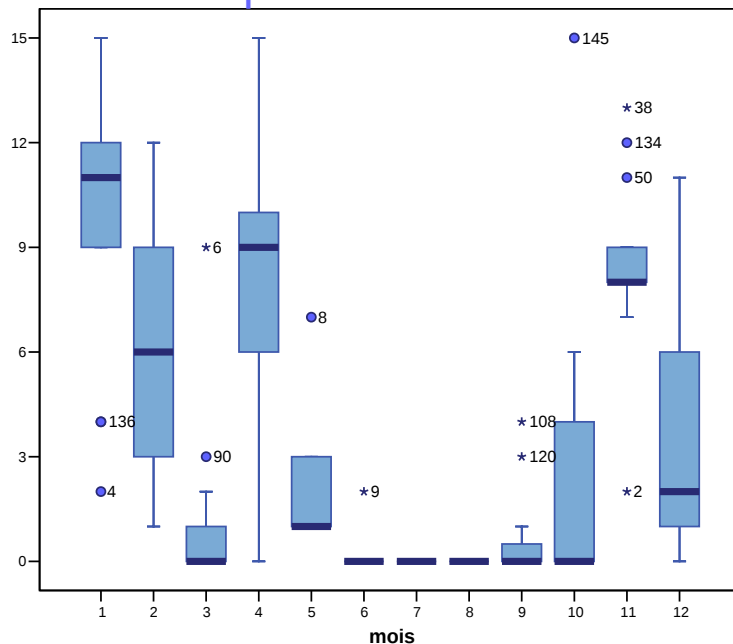
◇ Résultat des courses:

- › nos vacances scolaires sont « plus atypiques » comparées à celles des pays occidentaux

Les vacances scolaires au Maroc

Profil mensuel

nombre total de jours de
vacance par mois



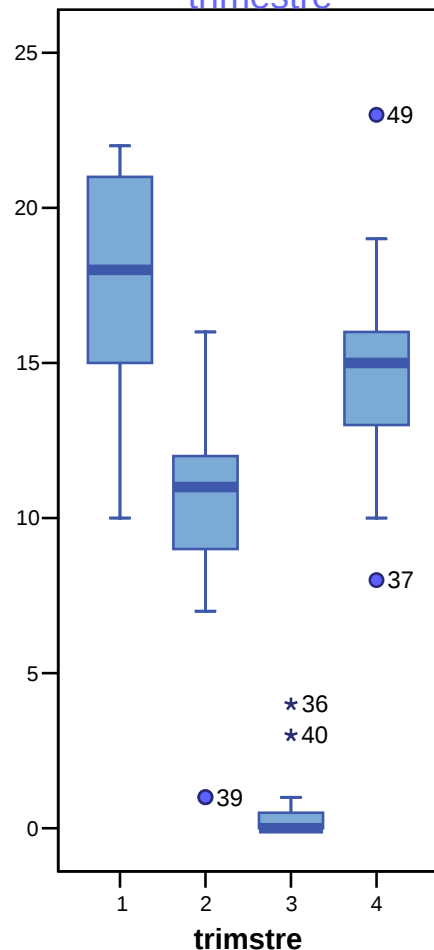
◇ Commentaires sur le profil mensuel:

- > Les mois 6-9 sont les moins concernés
- > Une variabilité maximale pour les mois 1, 2, 4, 10 et 12 :
 - Exemple du mois de janvier ou avril (les deux vacances les plus importantes de l'année): un min de 0 et max de 15!
- > Une variabilité significative pour les autres
- > Constat global: une variabilité intramensuelle significative qui empêche clairement de conclure au caractère saisonnier de ces vacances

Les vacances scolaires au Maroc

Profil trimestriel

nombre total de jours
de vacance par
trimestre



› L'agrégation trimestrielle fait ressortir le caractère saisonnier des vacances...

- Le premier trimestre reste de loin le plus concerné
- Le troisième ne l'est significativement pas

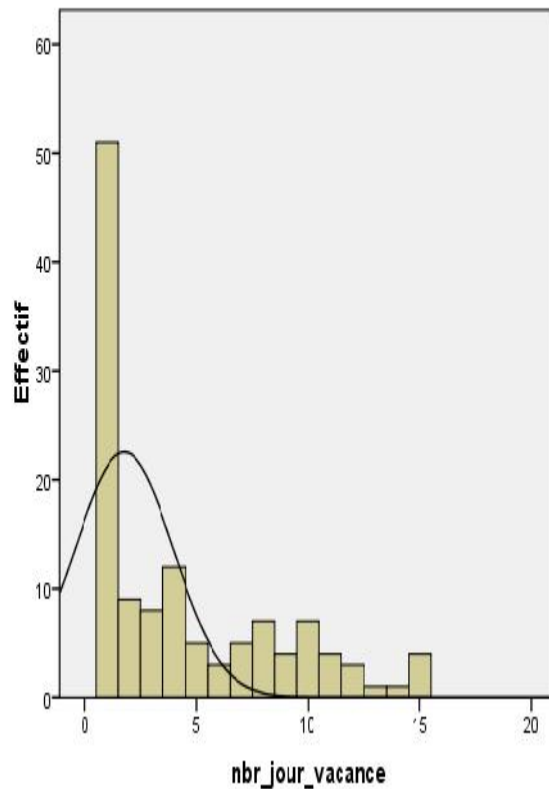
› ...mais sans pour autant éclipser totalement cette variabilité intra-période

- Les premiers trimestres présentent le plus de fluctuation: l'écart entre Min et max atteint 13 jours

Les vacances scolaires au Maroc

Profil Journalier

Distribution des vacances
selon la longueur



- › Forte concentration des très petites vacances: presque 50% de celles-ci sont composées de une à deux journées
- › Au-delà, une distribution presque uniforme...
- › ...avec un maximum observé de 15 jours

Benchmark avec le cas de la France

- ◇ Des vacances plus régulières...
- ◇ ... à quelques journées près, en raison des effets de semaine
- ◇ Les vacances en France sont moins nombreuses ...
- ◇ ...et largement plus stable dans le calendrier grégorien
 - › Exemple de 2013-2014

	2013-2014	
	Du	AU
Vacances de la Toussaint 2013	19/10/2013	04/11/2013
Vacances de Noël 2013	21/12/2013	06/01/2014
Vacances d'hiver 2014	15/02/2014	17/03/2014
Vacances de Printemps 2014	12/04/2014	12/05/2014
Vacances d'été 2014	05/07/2014	02/09/2014

Partage des fluctuations liées aux vacances scolaires

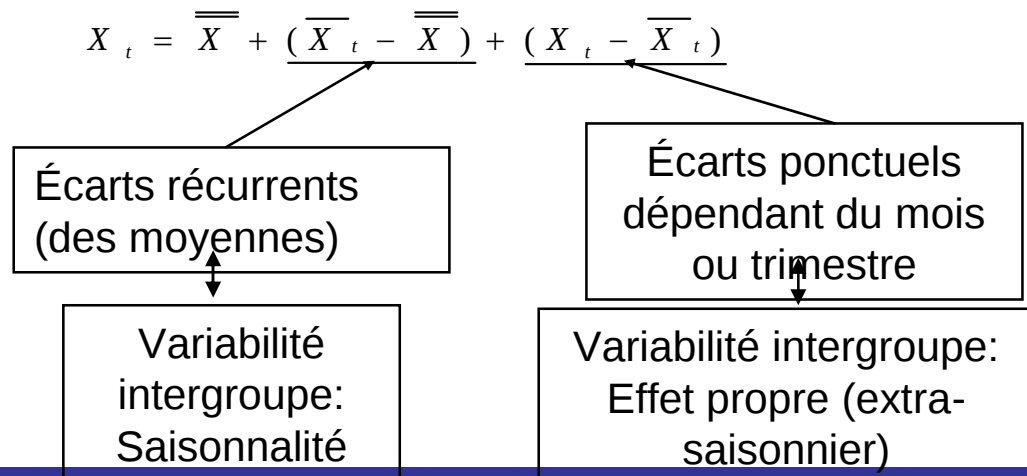
◇ Vacances scolaires vs saisonnalité (1^{ère} question):

> Point de départ:

- La désaisonnalisation simple ne les corrige-t-elle pas directement?

> Démarche d'investigation:

- ANOVA à un seul facteur: mois ou trimestre (similaire à celle de Bell (1984))



Partage des fluctuations liées aux vacances scolaires

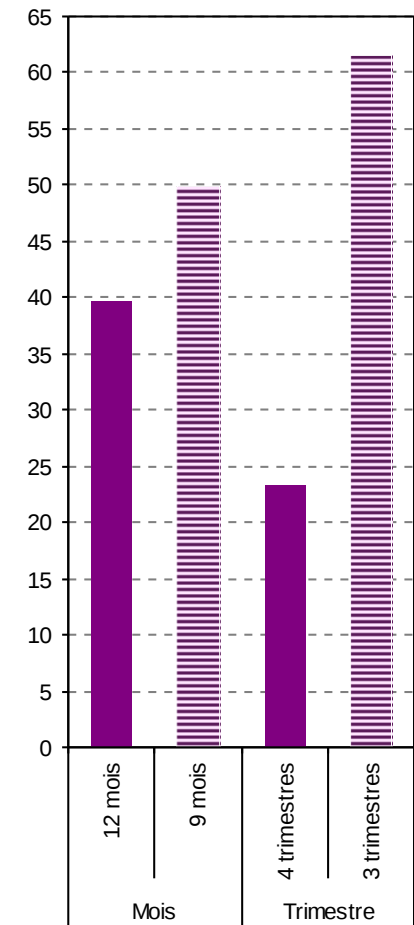
◇ Vacances scolaires vs saisonnalité:

› Analyse sur toute l'année:

- Une part certes importantes de la saisonnalité (60% et 77%)...
- ...mais laisse des parts spécifiques au calendrier tout aussi significative...
- ...notamment pour les séries mensuelles (presque 40%)

› Analyse hors vacances d'été:

- Les parts de saisonnalité baissent mécaniquement
- Les variabilités intragroupes sont désormais largement plus importante pour les trimestres (plus de 60%)
- Pour les mois: « match à égalité »



Partage des fluctuations liées aux vacances scolaires

◇ Vacances scolaires vs effets de calendrier standard (2^{ème} question):

› Point de départ:

- La désaisonnalisation *avec correction standard des effets de calendrier* ne corrige-t-elle pas directement ces effets de vacances?

› Démarche d'investigation:

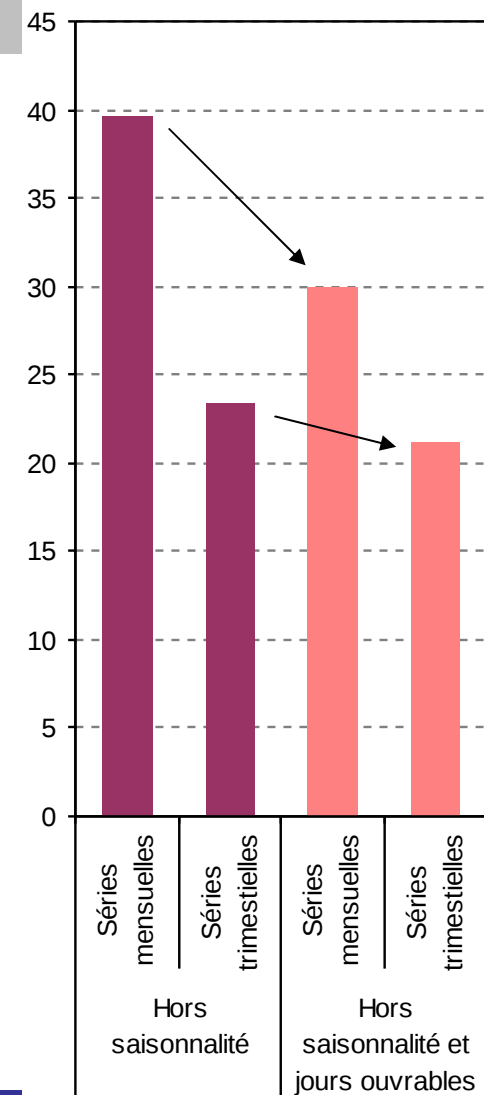
- ANOVA à deux facteurs: mois ou trimestre et calendrier standard
- Équivalent à une régression multiple
 - » Variable dépendante: régresseur vacances scolaires
 - » Variables indépendantes: saisonnalité, fêtes civiles et mobiles

Partage des fluctuations liées aux vacances scolaires

◇ Vacances scolaires vs jours ouvrables:

- › Avec l'élimination de la part du calendrier standard,...
- › ... celle des fluctuations relatives uniquement aux vacances scolaires reste significative
 - 30% environ pour la périodicité mensuelles
 - Plus de 20% pour la périodicité trimestrielles

◇ Question suivante: ces parts significatives impactent-elles in fine les séries économiques?



Construction théorique des régresseurs

◇ Préliminaires :

› Deux cas semblent se distinguer clairement...:

- Cas 1: les jours de vacances ont tous un impact
- Cas 2: une partie seulement exerce un impact
 - Des exemples *a priori*: nuitées touristiques; transport (routier, ferroviaire, aérien); ...

› ...avec plusieurs paramètres à prendre en compte:

- Type d'impact: constant ou variables
- Largeur de la fenêtre d'impact

Construction théorique des régresseurs

› Considérations importantes:

- L'effet global d'une vacance est *proportionnel* à sa taille (sa période) = aucune normalisation
 - Différentier entre les multitudes de vacances

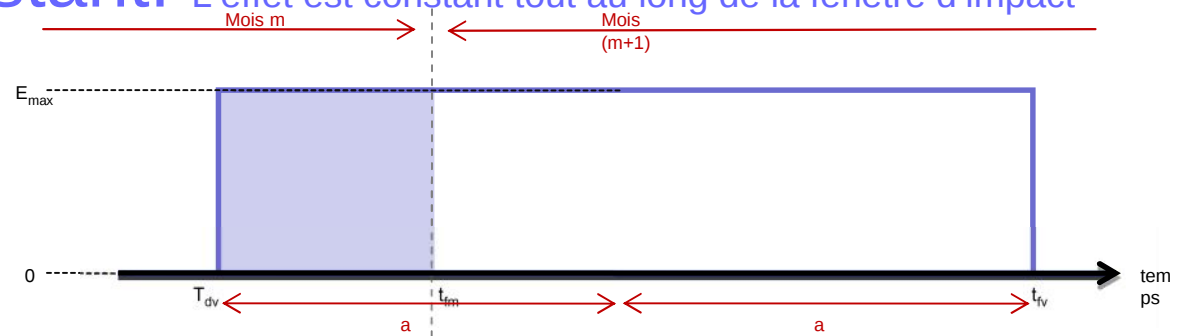
› Dans ces conditions:

- Seules *a priori* les vacances, dont les fenêtres d'impact chevauchent sur plusieurs mois, seront affectées par le type d'impact car le « partage » des effets sera modifié en conséquence
- Pour les autres vacances, l'hypothèse de proportionnalité implique l'égalité entre les cas constant et linéaire

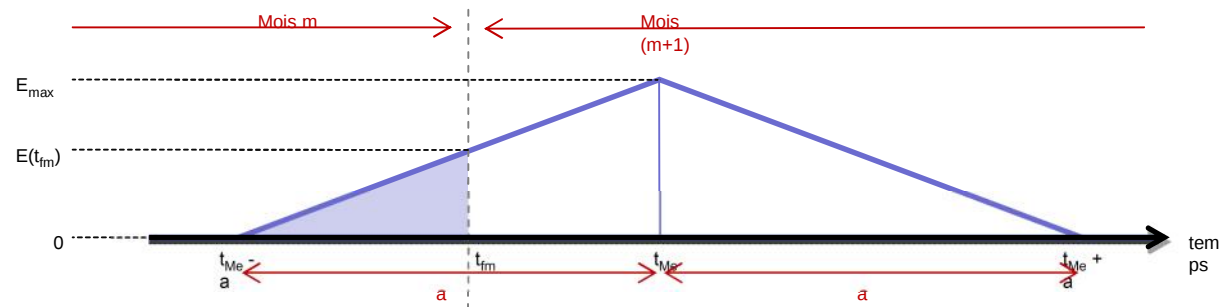
Construction théorique des régresseurs: Cas 1

◇ Schémas

› **Modèle constant:** L'effet est constant tout au long de la fenêtre d'impact



› **Modèle linéaire:** L'effet est d'autant plus important que l'on s'éloigne des extrémités des vacances = le maximum est atteint à la date médiane



Construction théorique des régresseurs: Cas 1

◇ Paramètres:

- › $E_{\max}$: effet maximal
 - $E_{\max} = E(t_{Me})$ modèle linéaire
- › t_{Me} : date médiane
- › t_{fm} : date de fin du mois m
- › $2a$: longueur (en jour) de la fenêtre d'impact d'une vacance
- › $t_{dv} = (t_{Me} - a)$ et $t_{fv} = (t_{Me} + a)$ dates de début et de fin de cette fenêtre d'impact

$$E_v^{1C}(m) = \begin{cases} 0 & \text{si } t_{fm} < t_{dv} \\ (t_{fm} - t_{dv}) & \text{sinon si } t_{fm} < t_{fv} \\ 2a & \text{sinon} \end{cases}$$

$$E_v^{1L}(m) = \begin{cases} 0 & \text{si } t_{fm} \leq t_{dv} \\ \left(\frac{[t_{mf} - t_{dv}]^2}{a} \right) & \text{sinon si } t_{fm} \leq t_{Me} \\ \left(2a - \frac{[t_{fv} - t_{mf}]^2}{a} \right) & \text{sinon si } t_{fm} < t_{fv} \\ 2a & \text{sinon} \end{cases}$$

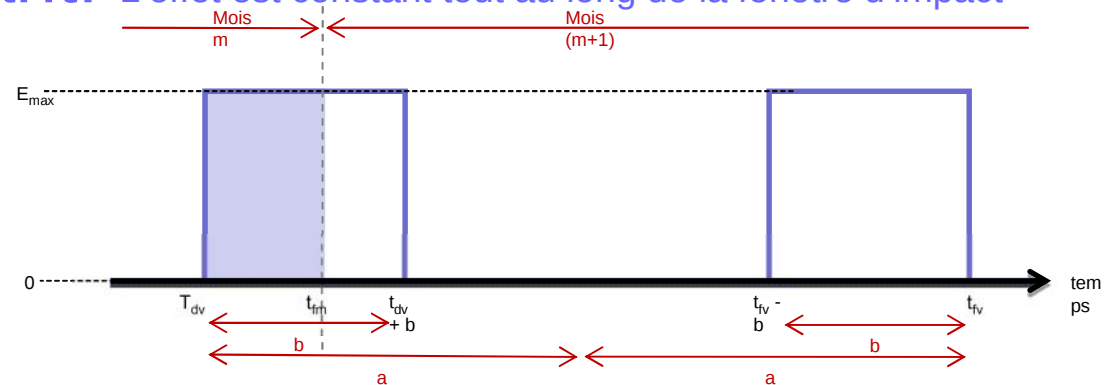
$$E_v(m+1) = 2a - E_v(m)$$

$$\text{Reg}(m) = \sum_v E_v(m)$$

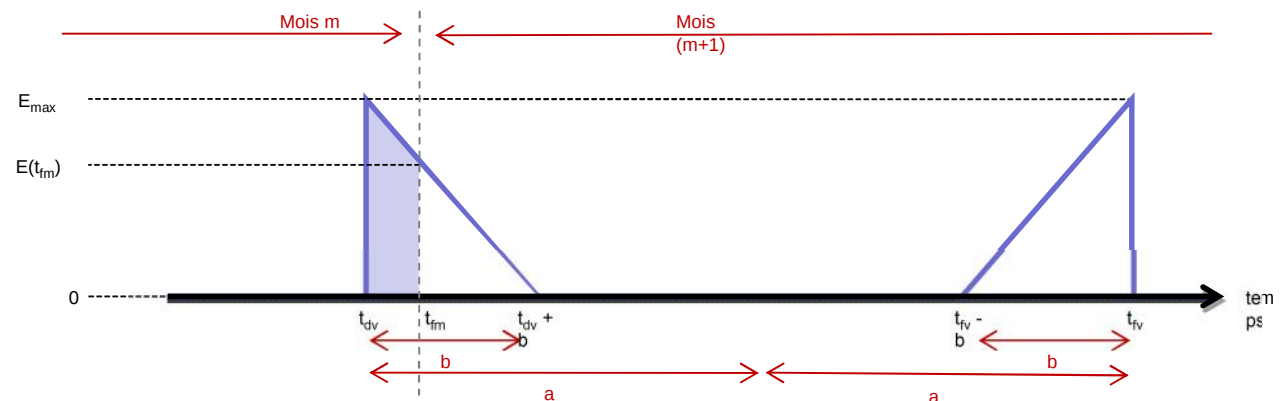
Construction théorique des régresseurs: Cas 2

◇ Schémas

› **Modèle constant:** L'effet est constant tout au long de la fenêtre d'impact



› **Modèle linéaire:** L'effet est d'autant moins important que l'on s'éloigne des extrémités des vacances = le maximum est atteint aux dates des extrémités



Construction théorique des régresseurs: Cas 2

◇ Paramètres:

- › $E_{\max}$: effet maximal ($E_{\max} = E(t_{fv}) = E(t_{dv})$)
- › t_{fm} : date de fin du mois m
- › t_{dv} et t_{fv} dates de début et de fin de la fenêtre d'impact d'une vacance v
- › $2a$: longueur (en jour) de la fenêtre d'impact d'une vacance

$$E_v^{2C}(m) = \begin{cases} 0 & \text{si } t_{fm} < t_{dv} \\ (t_{fm} - t_{dv}) \frac{a}{b} & \text{sinon si } t_{fm} < t_{dv} + b \\ a & \text{sinon si } t_{fm} < t_{fv} - b \\ 2a - (t_{fv} - t_{fm}) \frac{a}{b} & \text{sinon si } t_{fm} < t_{fv} \\ 2a & \text{sinon} \end{cases}$$

$$E_v^{2L}(m) = \begin{cases} 0 & \text{si } t_{fm} < t_{dv} \\ a \left(1 - \frac{[(t_{dv} + b) - t_{fm}]^2}{b^2} \right) & \text{sinon si } t_{fm} \leq t_{dv} + b \\ a & \text{sinon si } t_{fm} < t_{fv} - b \\ a \left(1 + \frac{[t_{mf} - (t_{dv} - b)]^2}{b^2} \right) & \text{sinon si } t_{fm} \leq t_{fv} \\ 2a & \text{sinon} \end{cases}$$

$$E_v(m+1) = E_v - E_v(m)$$

$$\text{Reg}(m) = \sum_v E_v(m)$$

Construction théorique des régresseurs: Comparaisons

- ◇ Si le mois contient toute une fenêtre d'impact, alors le modèle constant est identique au modèle linéaire
 - › La question de la répartition de cet impact n'est pas posée
 - › Situation valable pour les deux cas
- ◇ Dans une situation de chevauchement sur deux mois:
 - › Cas 1: répartition de l'impact pris en compte
 - › Cas 2: si la fin du mois coïncide avec la période d'entre les deux extrémités de la vacance, alors le modèle constant est aussi identique au modèle linéaire (les deux mois auront la moitié chacun)
- ◇ Combien de situation de chevauchement:
 - › Cas 1: 45% des vacances (prises en compte) traversent deux mois différents
 - › Cas 2: 11% des vacances (prises en compte) dont une extrémité au moins traverse deux mois différents
- ◇ Au final:
 - › L'effet total est resté le même ($=2a$) car dépendant seulement de la largeur de la fenêtre...
 - › ...mais la répartition entre deux mois successifs qui change d'une spécification à l'autre

Construction théorique des régresseurs: pré-traitements

◇ Régresseurs définitifs

› Plusieurs autres options à définir

- Largeurs de la fenêtre d'impact (a et b)
 - Prise en compte des journées d'avant et d'après
- Règle de censure:
 - Seuil à partir duquel une vacance scolaire est considérée comme un simple effet de calendrier
 - Seuil fixé a priori à 2

› Deux périodicités:

- Travaux effectués sur données mensuelles
- Régresseurs trimestriels sont directement dérivés des régresseurs mensuel

› Traitement de la saisonnalité

- Centrage des régresseurs par soustraction des moyennes mensuelles ou trimestrielles

› Au total:

- 12 régresseurs = $2(\text{constant} + \text{linéaire}) * [2(\text{cas 1}) + 4(\text{cas 2})]$

Quelques applications

◇ Démarche: valse en trois temps

- › 1. Une désaisonnalisation « naïve » > CVS
- › 2. Une désaisonnalisation « normale » (avec traitement des effets de calendrier « standard ») > CVS-CJO
- › 3. Une désaisonnalisation avec prise en charge des régresseurs des vacances scolaires > CVS-CJO-CEV
- › 4. Comparaison entre les différentes CVS:
 - Critère d'information
 - Significativité des paramètres
 - Qualité des ajustements
 - Stabilité des séries CVS
 - Qualité des lissages

Première application:

Transport ferroviaire

Critères d'information:

Comparaisons des tests AICC

Modèle de CVS		AICC
1. Modèle cvs		1344,184
2. Modèle cvs-cjo		1300,762
3. Modèles cvs-cjo-cev: (régresseur)		
Modèle 3.1	RegC11	1283,866
Modèle 3.2	RegC10	1279,566
Modèle 3.3	RegL11	1291,944
Modèle 3.4	RegL10	1285,155
Modèle 3.5	RegC201	
Modèle 3.6	RegC211	1292,249
Modèle 3.7	RegC202	1291,089
Modèle 3.8	RegC212	1293,721
Modèle 3.9	RegL201	
Modèle 3.10	RegL211	1292,249
Modèle 3.11	RegL202	1291,089
Modèle 3.12	RegL212	1293,721

Première application:

Transport ferroviaire

Significativité des paramètres :

		Aid Adha	Ramadan	Jours ouvrables	Régresseurs des vacances
1. Modèle cvs		-	-	-	-
2. Modèle cvs-cjo		0,0482 (0,0121)***	-0,0126 (0,0012)***	-0,0039 (0,0013)***	-
3. Modèles cvs-cjo-cev: (régresseur)					
Modèle 3.1	RegC11	0,0412 (0,0128)***	-0,0135 (0,0013)***	-0,003 (0,0013)**	0,0077 (0,002)***
Modèle 3.2	RegC10	0,04 (0,012)***	-0,0138 (0,0012)***	-0,0035 (0,0012)***	0,0066 (0,0017)***
Modèle 3.3	RegL11	0,0374 (0,0122)***	-0,0133 (0,0012)***	-0,0034 (0,0013)***	0,0064 (0,0019)***
Modèle 3.4	RegL10	0,0427 (0,0128)***	-0,0135 (0,0014)***	-0,003 (0,0013)**	0,0057 (0,0016)***
Modèle 3.5	RegC201				
Modèle 3.6	RegC211	0,0413 (0,0128)***	-0,0139 (0,0014)***	-0,0031 (0,0013)**	0,007 (0,002)***
Modèle 3.7	RegC202	0,0394 (0,0123)***	-0,0133 (0,0012)***	-0,0036 (0,0013)***	0,0085 (0,0023)***
Modèle 3.8	RegC212	0,0361 (0,0124)***	-0,0136 (0,0012)***	-0,0033 (0,0013)***	0,0062 (0,0021)***
Modèle 3.9	RegL201				
Modèle 3.10	RegL211	0,0413 (0,0128)***	-0,0139 (0,0014)***	-0,0031 (0,0013)**	0,007 (0,002)***
Modèle 3.11	RegL202	0,0394 (0,0123)	-0,0133 (0,0012)***	-0,0036 (0,0013)***	0,0067 (0,0024)***
Modèle 3.12	RegL212	0,0387 (0,0122)***	-0,0134 (0,0012)***	-0,0034 (0,0013)***	0,0075 (0,0025)***

Première application:

Transport ferroviaire

Qualité des ajustements :

Statistiques des résidus des ajustements

	Normalité	Indépendance	Linéarité
1. Modèle cvs	0,005	0,186	0,818
2. Modèle cvs-cjo	0,032	0,983	0,132
3. Modèles 3.2 cvs-cjo-cev:	0,125	0,543	0,167

Statistiques de qualité des désaisonnalisations

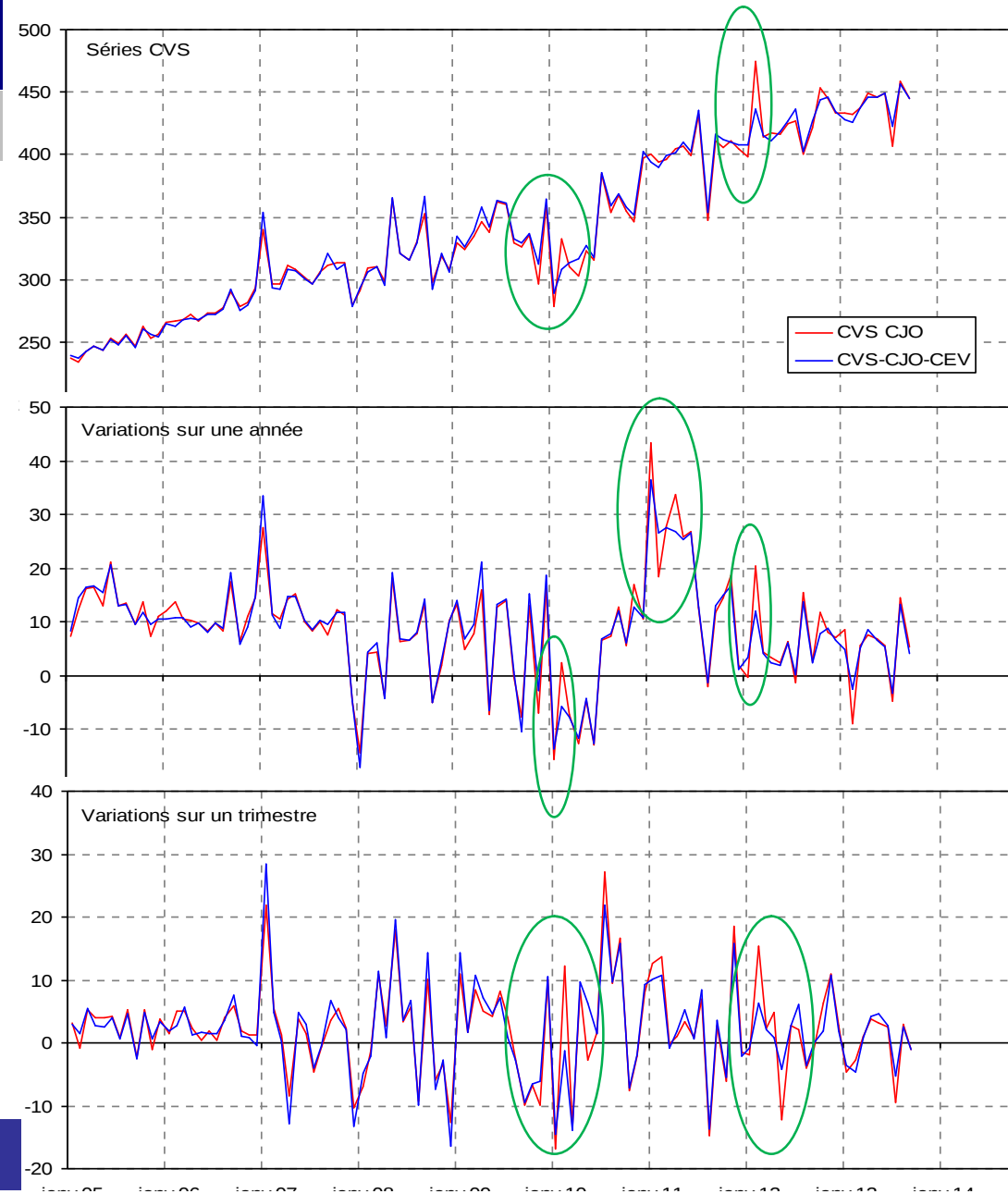
		Contributions des composantes	
	Q	Irrégulier	Calendrier
1. Modèle cvs	0,755	6,08	0,00
2. Modèle cvs-cjo	0,480	1,77	30,47
3. Modèles 3.2 cvs-cjo-cev:	0,441	1,60	34,50

Revision history (SA series)

	mean	rmse
1. Modèle cvs	-0,241	4,9827
2. Modèle cvs-cjo	0,095	2,863
3. Modèles 3.2 cvs-cjo-cev:	0,039	3,063

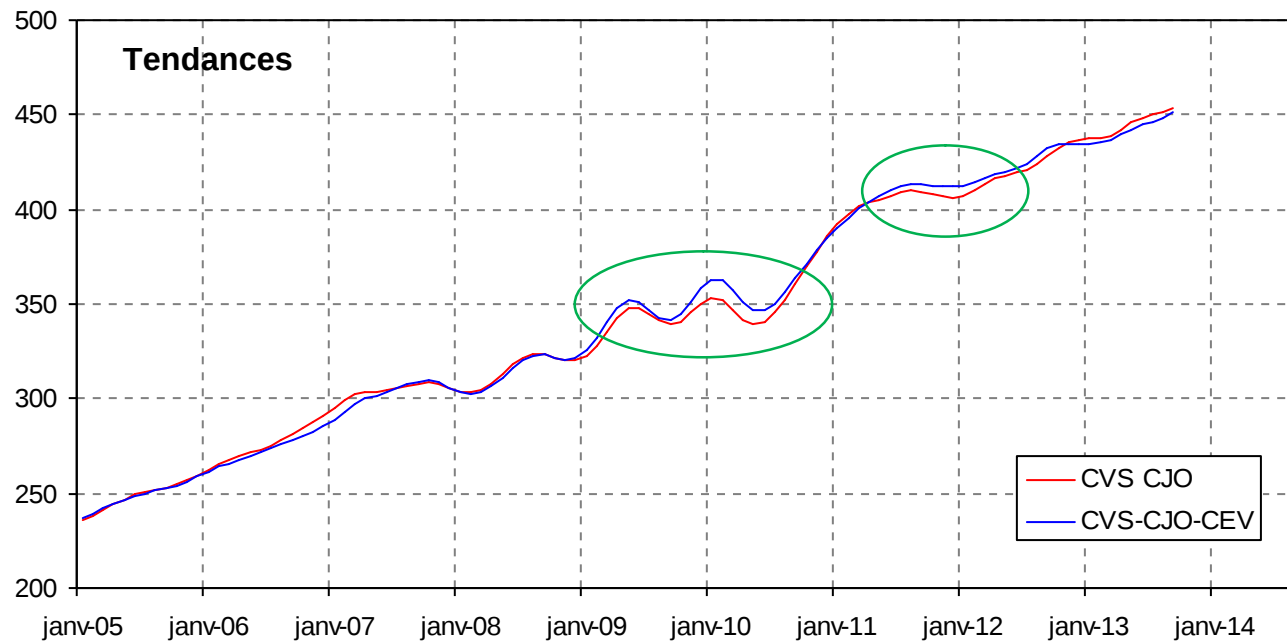
Première application:

Transport ferroviaire



Première application: *Transport ferroviaire*

Qualité des lissages :



Deuxième application:

Nuitées touristiques des résidents

Significativité des paramètres :

Comparaisons des tests AICC

Modèle de CVS		AICC
1. Modèle cvs		1811,560
2. Modèle cvs-cjo		1628,988
3. Modèles cvs-cjo-cev: (régresseur)		
Modèle 3.1	RegC11	1626,961
Modèle 3.2	RegC10	1631,096
Modèle 3.3	RegL11	1624,0736
Modèle 3.4	RegL10	1628,099
Modèle 3.5	RegC201	1640,1339
Modèle 3.6	RegC211	1629,896
Modèle 3.7	RegC202	1638,147
Modèle 3.8	RegC212	1629,491
Modèle 3.9	RegL201	1640,1339
Modèle 3.10	RegL211	1629,896
Modèle 3.11	RegL202	1639,722
Modèle 3.12	RegL212	1640,040

Deuxième application:

Nuitées touristiques des résidents

Critères d'information:

1. Modèle cvs		Ramadan	Jours ouvrables	Régresseurs des vacances
2. Modèle cvs-cjo		-	-	
3. Modèles cvs-cjo-cev: (régresseur)		-0,0305 (0,0014)***	-0,0037 (0,0014)***	
Modèle 3.1	RegC11	-0,0318 (0,0014)***	-0,0026 (0,0014)**	0,0097 (0,0024)***
Modèle 3.2	RegC10	-0,0318 (0,0015)***	-0,0026 (0,0014)**	0,0072 (0,002)***
Modèle 3.3	RegL11	-0,0318 (0,0014)***	-0,0026 (0,0014)**	0,0099 (0,0022)***
Modèle 3.4	RegL10	-0,0318 (0,0015)***	-0,0026 (0,0014)**	0,0074 (0,0019)***
Modèle 3.5	RegC201	-0,0314 (0,0015)***	-0,0031 (0,0015)**	0,0057 (0,0029)**
Modèle 3.6	RegC211	-0,0308 (0,0014)***	-0,0033 (0,0014)**	-
Modèle 3.7	RegC202	-0,0315 (0,0015)***	-0,0031 (0,0015)**	0,0068 (0,0029)**
Modèle 3.8	RegC212	-0,0308 (0,0014)***	-0,0033 (0,0014)**	-
Modèle 3.9	RegL201	-0,0314 (0,0015)***	-0,0031 (0,0015)**	0,0057 (0,0029)**
Modèle 3.10	RegL211	-0,0308 (0,0014)***	-0,0033 (0,0014)**	-
Modèle 3.11	RegL202	-0,0314 (0,0015)***	-0,0032 (0,0015)**	0,0058 (0,0028)**
Modèle 3.12	RegL212	-0,0314 (0,0015)***	-0,0032 (0,0015)**	0,0057 (0,0029)**

Deuxième application:

Nuitées touristiques des résidents

Qualité des ajustements :

Statistiques d'ajustement Reg-ARIMA

	Normalité	Indépendance	Linéarité
1. Modèle cvs	0,003	0,0163	0,0037
2. Modèle cvs-cjo	0,101	0,758	0,0044
3. Modèles 3.2 cvs-cjo-cev:	0,080	0,879	0,0492

Statistiques de qualité des désaisonnalisations

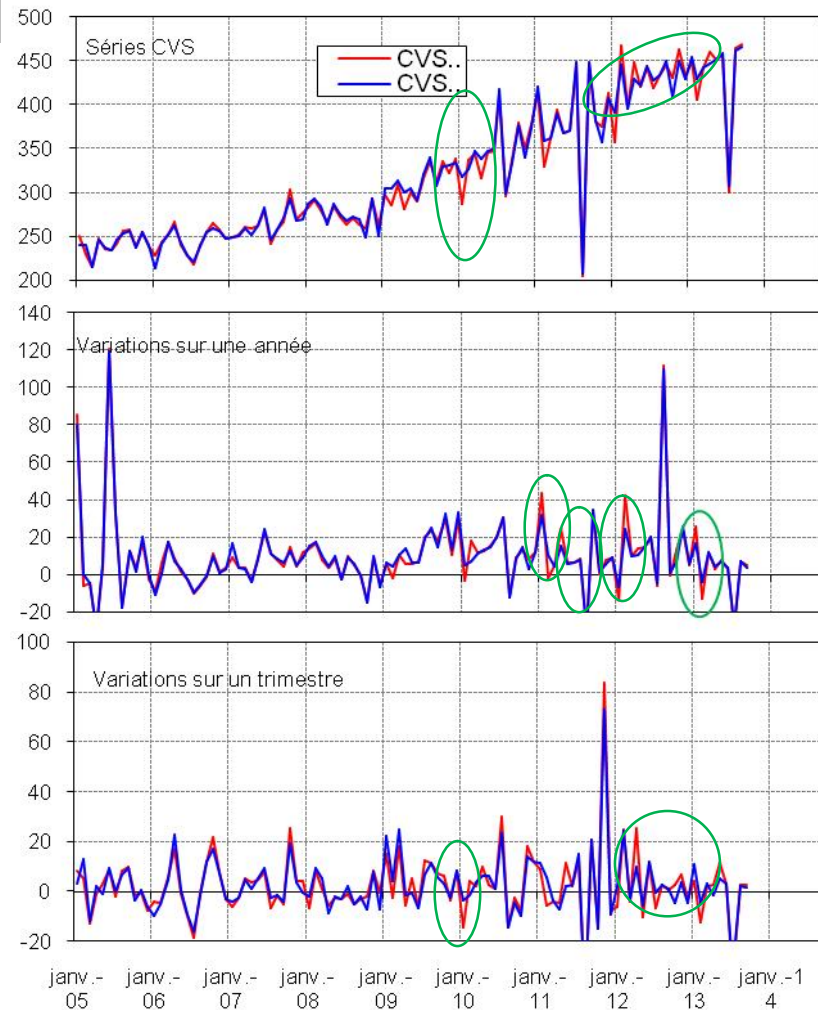
	Q	Contributions des composantes	
		Irrégulier	Calendrier
1. Modèle cvs	0,851	4,74	0,00
2. Modèle cvs-cjo	0,707	1,31	31,03
3. Modèles 3.2 cvs-cjo-cev:	0,619	1,09	34,36

Revision history (SA series)

	mean	rmse
1. Modèle cvs	-0,146	7,7351
2. Modèle cvs-cjo	0,714	3,493
3. Modèles 3.2 cvs-cjo-cev:	1,328	3,051

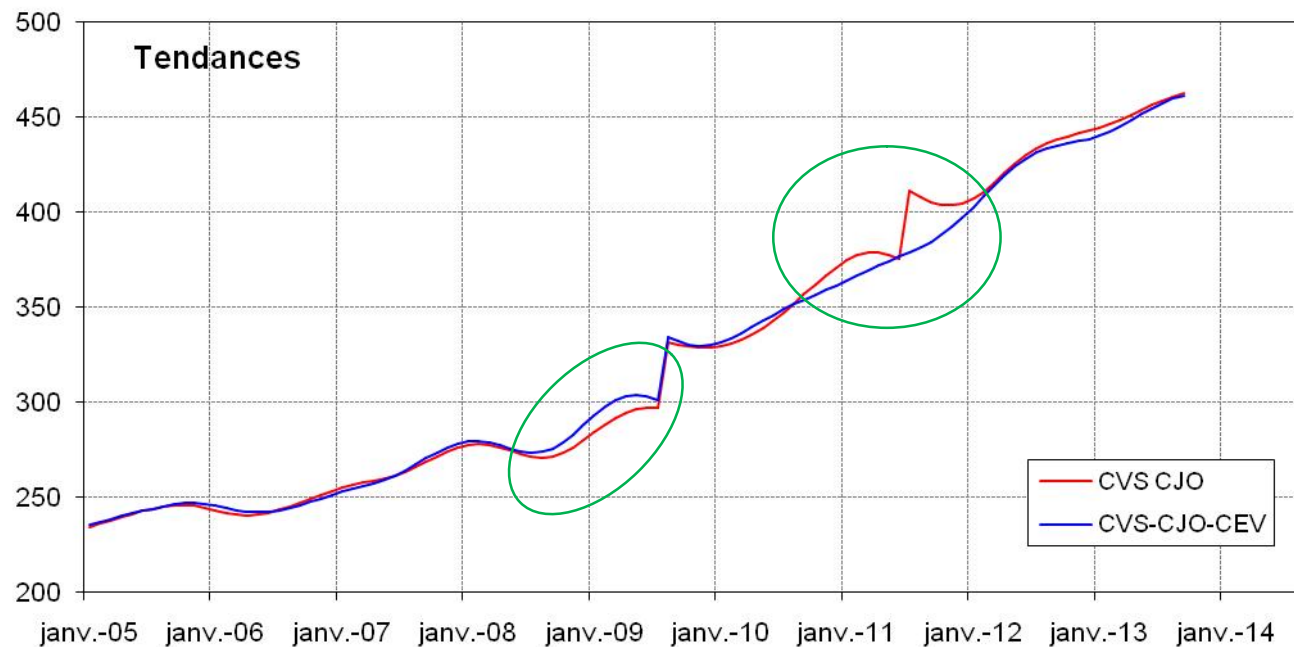
Deuxième application:

Nuitées touristiques des résidents



Deuxième application:

Nuitées touristiques des résidents



Conclusion

- ◇ *Les vacances scolaires sont loin d'être un phénomène anodin...*
- ◇ *...que les désaisonnalisations (simple ou avec traitement des effets de calendrier standard) sont incapables de traiter et de corriger*
- ◇ *Les estimations effectuées montrent que ces vacances peuvent impacter significativement l'évolution d'une série*
- ◇ *La prise en compte de cet impact permet une nette amélioration des opérations de désaisonnalisations ainsi que celle de leurs outputs (composantes)*



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

