



Méthodes d'ajustement des effets du calendrier suisse en usage à l'OFS

Clément Chevalier
Office Fédéral de la Statistique

OFS / DSSM / METH

Journées Suisses de la statistique
26 Octobre 2022



Sommaire

Introduction

Calendrier suisse et modèle

Variantes du modèle de base

Choix de la variante et exemple

Conclusions



Sommaire

Introduction

Calendrier suisse et modèle

Variantes du modèle de base

Choix de la variante et exemple

Conclusions



Ajustement des effets calendrier ?

La correction des effets calendrier d'une série temporelle consiste à prendre en compte la partie des variations de la série qui est purement liée à la variation du calendrier.

Exemple: pour une série (mensuelle) représentant un chiffre d'affaire sur le mois

- ▶ le nombre de jour du mois,
- ▶ la composition du mois (ex: nombre de samedis et dimanches) et
- ▶ la présence de jours fériés

peuvent avoir une influence qu'il convient de corriger si l'on s'intéresse aux variations d'un mois à l'autre de la série.



Objectifs de la présentation

- ▶ Décrire les outils mathématiques et logiciels utilisés à l'OFS pour corriger les effets calendrier d'une série temporelle,
- ▶ présenter quelques options qui s'offrent à l'utilisateur et des aides à la décision pour choisir parmi ces options,
- ▶ in fine : permettre aux utilisateurs externes à l'OFS d'effectuer ces corrections d'effets calendrier de manière autonome.



Des outils bien établis pour désaisonnaliser une série

Des outils comme Tramo-SEATS et X12-ARIMA permettent d'estimer les effets saisonniers **ET** les effets calendrier d'une série temporelle, en vue de produire une série corrigée.

- ▶ Les méthodes d'estimation de la composante saisonnière sont aujourd'hui bien établies ...
- ▶ ... contrairement aux méthodes d'estimation de l'effet calendrier.

Avec les options par défaut, Tramo-SEATS ou X12-ARIMA ne prennent pas en compte les spécificités du calendrier suisse (jours fériés). On ne peut pas non plus injecter d'information sur l'influence des différents jours de la semaine.



Des outils bien établis pour désaisonnaliser une série

Tramo-SEATS et X12-ARIMA sont utilisables assez facilement, par exemple en R avec le package *seasonal*.

L'objectif est donc de continuer à utiliser ces outils, mais en utilisant un calendrier suisse et en contrôlant les hypothèses / informations sur l'influence des différents jours de la semaine.



Sommaire

Introduction

Calendrier suisse et modèle

Variantes du modèle de base

Choix de la variante et exemple

Conclusions



Calendrier suisse ?

“Calculer” le calendrier suisse, c’est compter pour chaque mois (ou trimestre) d’une période donnée le nombre de dimanches, lundis, . . . , samedis, ainsi que le nombre de dimanches, lundis, . . . , samedis *fériés*.

Le calendrier suisse comporte des jours fériés fixes qui lui sont spécifiques:

- ▶ 1er janvier: férié à 100%
- ▶ 2 janvier: férié à 60%
- ▶ 1er mai: férié à 40%
- ▶ 1er août: férié à 100%
- ▶ 25 décembre: férié à 100%
- ▶ 26 décembre: férié à 100%



Calendrier suisse ?

Il y a aussi des jours fériés mobiles, dont la date dépend du dimanche de Pâques:

- ▶ vendredi Saint (2 jours avant le dimanche de Pâques)
- ▶ dimanche de Pâques
- ▶ lundi de Pâques (1 jour après le dimanche de Pâques)
- ▶ jeudi de l'Ascension (39 jours après le dimanche de Pâques)
- ▶ lundi de Pentecôte (50 jours après le dimanche de Pâques)

Ces jours sont tous fériés à 100%.



Calendrier suisse ?

⇒ programmes en langage R publiquement disponibles pour le calcul du calendrier:

```
SwissCalendar.dat x
0 10 20 30 40 50 60 70 80
497 "01.05.2021" "5" "2" "31" "5" "5" "4" "4" "4" "4" "5" "0" "1" "0" "0" "1" "0" "0.4"
498 "01.06.2021" "6" "2" "30" "4" "4" "5" "5" "4" "4" "4" "0" "0" "0" "0" "0" "0" "0"
499 "01.07.2021" "7" "3" "31" "4" "4" "4" "4" "5" "5" "5" "0" "0" "0" "0" "0" "0" "0"
500 "01.08.2021" "8" "3" "31" "5" "5" "5" "4" "4" "4" "4" "1" "0" "0" "0" "0" "0" "0"
501 "01.09.2021" "9" "3" "30" "4" "4" "4" "5" "5" "4" "4" "0" "0" "0" "0" "0" "0" "0"
502 "01.10.2021" "10" "4" "31" "5" "4" "4" "4" "4" "5" "5" "0" "0" "0" "0" "0" "0" "0"
503 "01.11.2021" "11" "4" "30" "4" "5" "5" "4" "4" "4" "4" "0" "0" "0" "0" "0" "0" "0"
504 "01.12.2021" "12" "4" "31" "4" "4" "4" "5" "5" "5" "4" "1" "0" "0" "0" "0" "0" "1"
505 "01.01.2022" "1" "1" "31" "5" "5" "4" "4" "4" "4" "5" "0.6" "0" "0" "0" "0" "0" "1"
506 "01.02.2022" "2" "1" "28" "4" "4" "4" "4" "4" "4" "4" "0" "0" "0" "0" "0" "0" "0"
507 "01.03.2022" "3" "1" "31" "4" "4" "5" "5" "5" "4" "4" "0" "0" "0" "0" "0" "0" "0"
508 "01.04.2022" "4" "2" "30" "4" "4" "4" "4" "4" "5" "5" "1" "1" "0" "0" "0" "1" "0"
509 "01.05.2022" "5" "2" "31" "5" "5" "5" "4" "4" "4" "4" "0.4" "0" "0" "0" "1" "0" "0"
510 "01.06.2022" "6" "2" "30" "4" "4" "4" "5" "5" "4" "4" "0" "1" "0" "0" "0" "0" "0"
511 "01.07.2022" "7" "3" "31" "5" "4" "4" "4" "4" "5" "5" "0" "0" "0" "0" "0" "0" "0"
512 "01.08.2022" "8" "3" "31" "4" "5" "5" "5" "4" "4" "4" "0" "1" "0" "0" "0" "0" "0"
513 "01.09.2022" "9" "3" "30" "4" "4" "4" "5" "5" "4" "4" "0" "0" "0" "0" "0" "0" "0"
514 "01.10.2022" "10" "4" "31" "5" "5" "4" "4" "4" "4" "5" "0" "0" "0" "0" "0" "0" "0"
515 "01.11.2022" "11" "4" "30" "4" "4" "5" "5" "4" "4" "4" "0" "0" "0" "0" "0" "0" "0"
516 "01.12.2022" "12" "4" "31" "4" "4" "4" "4" "5" "5" "5" "1" "1" "0" "0" "0" "0" "0"
517 "01.01.2023" "1" "1" "31" "5" "5" "5" "4" "4" "4" "4" "1" "0.6" "0" "0" "0" "0" "0"
518 "01.02.2023" "2" "1" "28" "4" "4" "4" "4" "4" "4" "4" "0" "0" "0" "0" "0" "0" "0"
```



Modèle de base avec jours fériés

Pour retirer les effets calendrier d'une série mensuelle X_t on peut partir d'un modèle qui suppose que les lundis, ..., dimanches **non-fériés** (notés respectivement N_{1t}, \dots, N_{7t}) et les lundis, ..., dimanches **fériés** (notés N_{8t}, \dots, N_{14t}) ont une influence sur X_t :

$$X_t = \varepsilon_t + \sum_{i=1}^{14} \alpha_i N_{it} \quad (1)$$

où ε_t est une série temporelle sans effets calendrier et où les α_i sont des coefficients à estimer.



Modèle de base avec jours fériés

Le modèle de base peut se réécrire:

$$X_t = \varepsilon_t + \alpha^* N_t + \sum_{i=1}^{13} \beta_i (N_{it} - N_{14t}) \quad (2)$$

où N_t est le nombre de jours du mois t .

Les prédicteurs de ce modèle sont centrés de sorte à ce que leurs moyennes mesurées sur chaque mois de l'année soit de 0. Le résultat est un fichier (public) qui contient ces "régresseurs". Ce fichier est directement utilisable par des logiciels tels que X12-ARIMA.



Modèle de base avec jours fériés

SwissRegressors1980_2029_option0.dat														
	§	30	20	30	40	50	60	70	80	90				
274	2002	10	-0.43	0.5725	0.57	0.57	-0.4275	-0.43	-0.425	0	0	0	0	0
275	2002	11	-0.285	-0.285	-0.285	-0.285	0.7125	0.715	-0.2875	0	0	0	0	0
276	2002	12	1.14	1.14	-0.855	-0.86	0.1475	0.14	1.1425	0	0	0.9975	1	-0.0025
277	2003	1	0.031	0.028	0.031	0.427	1.0295	0.0285	0.028	0.002	0	0.9995	0.601	-0.0015
278	2003	2	-0.0375	-0.0325	-0.0375	-0.0325	-0.035	-0.035	-0.0325	0	0	0	0	-0.2425
279	2003	3	0.9875	-0.2	-0.195	-0.2	0.0875	0.8	1.03	0.045	0.23	0.23	0.23	-0.055
280	2003	4	-0.7025	0.485	0.4825	-0.51	-0.8	-0.515	-0.745	-0.045	-0.23	-0.23	-0.235	0.055
281	2003	5	0.289	-0.314	-0.3125	0.247	0.686	0.6865	-0.314	-0.598	0	0.001	0.439	0
282	2003	6	0.1125	-0.285	-0.285	-0.255	-0.285	-0.2875	0.715	0.6	0	0	-0.03	0
283	2003	7	-0.4275	0.57	0.57	0.5725	-0.43	-0.425	-0.43	0	0	0	0	0
284	2003	8	-0.145	-0.145	-0.145	-0.145	-0.1475	0.855	0.8525	-0.005	0	-0.005	-0.0025	0.9975
285	2003	9	0.715	0.7125	-0.285	-0.285	-0.285	-0.285	-0.2875	0	0	0	0	0
286	2003	10	-0.43	-0.4275	0.57	0.57	0.5725	-0.43	-0.425	0	0	0	0	0
287	2003	11	-0.285	-0.285	-0.285	-0.285	-0.285	-0.2875	0.715	0.7125	0	0	0	0
288	2003	12	1.14	1.14	1.145	-0.86	-0.8525	0.14	0.1425	0	0	-0.0025	1	0.9975
289	2004	1	0.031	0.028	0.031	0.027	0.4295	1.0285	0.028	0.002	0	-5e-04	1.001	0.5985
290	2004	2	-0.0375	-0.0325	-0.0375	-0.0325	-0.035	-0.035	0.9675	0	0	0	0	0.7575
291	2004	3	0.9875	0.8	0.805	-0.2	0.0875	-0.2	0.03	0.045	0.23	0.23	0.23	-0.055
292	2004	4	-0.7025	-0.515	-0.5175	0.49	0.2	-0.515	-0.745	-0.045	-0.23	-0.23	-0.235	0.055
293	2004	5	0.289	-0.314	-0.3125	-0.353	-0.314	0.2865	0.686	0.402	0	0.001	0.039	0.402
294	2004	6	0.1125	0.715	0.715	-0.255	-0.285	-0.2875	-0.285	-0.4	0	0	-0.03	0
295	2004	7	-0.4275	-0.43	-0.43	0.5725	0.57	0.575	-0.43	0	0	0	0	0



Sommaire

Introduction

Calendrier suisse et modèle

Variantes du modèle de base

Choix de la variante et exemple

Conclusions



Simplifier le modèle ?

Le modèle de base avec jours fériés contient 14 régresseurs, ce qui peut être beaucoup selon la longueur de la série étudiée.

Le modèle de base suppose que les lundis, ..., dimanches **non-fériés** et les lundis, ..., dimanches **fériés** ont tous une influence différente sur la série étudiée.

Selon le cas, cette hypothèse n'est pas nécessaire : on peut simplifier le modèle en supposant une influence identique de certains jours et/ou certains jours fériés.



Variantes de simplification du modèle de base

- ▶ Variante 1 : on suppose que les dimanches **non-fériés** et les dimanches **fériés** ont la même influence \Rightarrow 13 régresseurs.
- ▶ Variante 2 : on reprend l'hypothèse de la variante 1, et on suppose de plus que tous les jours fériés ont la même influence \Rightarrow 7 régresseurs.
- ▶ Variante 3 : on reprend les hypothèses des variantes 1 et 2, et on suppose de plus que les jours non-fériés du lundi au vendredi ont la même influence \Rightarrow 3 régresseurs.
- ▶ Variante 4 : on reprend les hypothèses des variantes 1,2 et 3, et on suppose que les samedis non-fériés ont la même influence que les dimanches et jours fériés \Rightarrow 2 régresseurs.



Sommaire

Introduction

Calendrier suisse et modèle

Variantes du modèle de base

Choix de la variante et exemple

Conclusions



Choix de la variante

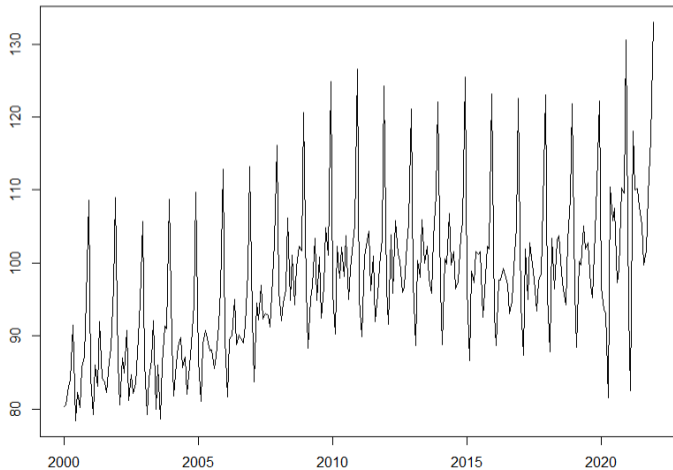
Outils pour choisir parmi les variantes proposées :

- ▶ critère AIC du modèle REG-ARIMA estimé,
- ▶ présence de pics à certaines fréquences sur le spectre de la série désaisonnalisée,
- ▶ tests d'égalité des coefficients qui mesurent l'influence des régresseurs.

Ces outils sont discutés dans un rapport de méthode public à paraître fin 2022.

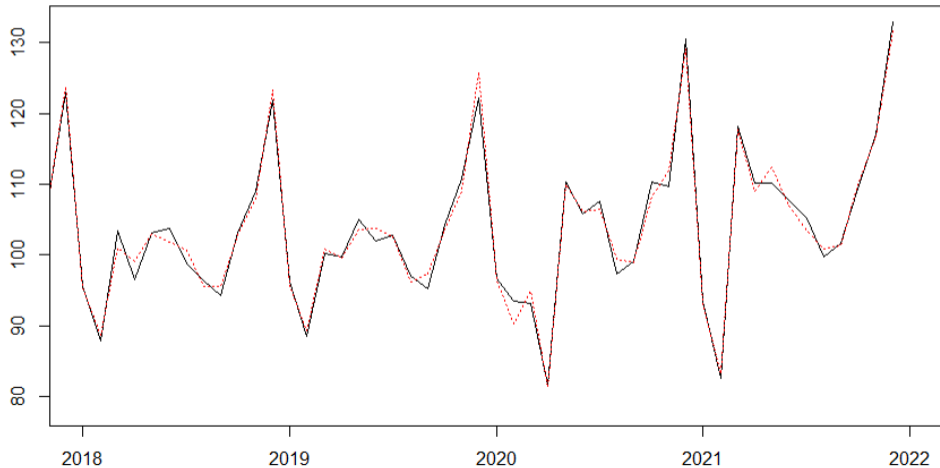


Exemple





Série initiale (noir) et corrigée des effets calendrier (rouge)





Estimation des effets de chaque regressseurs

Regression Model				
	Parameter Estimate	Standard Error	t-value	
User-defined Trading Day				
xreg1	0.0035	0.00202	1.72	
xreg2	0.0060	0.00188	3.20	
xreg3	0.0038	0.00211	1.79	
xreg4	0.0068	0.00224	3.05	
xreg5	0.0103	0.00180	5.71	
xreg6	0.0116	0.00206	5.63	
xreg7	-0.0059	0.00251	-2.33	
xreg8	0.0008	0.00407	0.21	
xreg9	-0.0051	0.00377	-1.35	
xreg10	-0.0103	0.00332	-3.11	
xreg11	0.0159	0.00319	5.00	
xreg12	-0.0029	0.00422	-0.68	
User-defined Leap Year				
xreg13	0.0326	0.00526	6.20	
Automatically Identified Outliers				
AO2003.Aug	-0.0523	0.01213	-4.31	
AO2020.Mar	-0.0927	0.01421	-6.52	
AO2020.Apr	-0.2484	0.01249	-19.89	
AO2021.Jan	-0.0690	0.01460	-4.73	
AO2021.Feb	-0.1139	0.01474	-7.72	
AO2021.Mar	0.0966	0.01652	5.85	



Sommaire

Introduction

Calendrier suisse et modèle

Variantes du modèle de base

Choix de la variante et exemple

Conclusions



Conclusions

L'OFS met à disposition des outils pour corriger les effets calendrier d'une série temporelle à l'aide d'un calendrier suisse, et selon plusieurs jeux d'hypothèses.

- ▶ Du code R commenté est disponible pour produire le calendrier suisse et les régresseurs (pour une utilisation avec X12-ARIMA).
- ▶ Les outputs de ce code R sont aussi disponibles pour les utilisateurs qui ne veulent pas utiliser R.
- ▶ Un rapport de méthodes est en cours (publication fin 2022).



Merci beaucoup pour votre attention !

N'hésitez pas à me contacter si vous avez des questions/demandes:
clement.chevalier@bfs.admin.ch

