

Essai de désaisonnalisation par DEMETRA+

Des exportations Marocaines 1998-2010

**Préparé par : ELBOUCHEHATI Kamal
ZAHIR EI Mahdi**

Mai 2011

Fiche de désaisonnalisation

Plan

- Introduction

- Les principales étapes de la démarche de désaisonnalisation sur DEMETRA + :
 - Importation des données

 - Choix de la méthode de désaisonnalisation appropriée

 - Exécution de la démarche adoptée

- Test de saisonnalité et validation du modèle de désaisonnalisation requis

- Résultats et interprétation de l'analyse de la série des exportations du Maroc (1998-2010)

- Annexe : les résultats synthétiques.

Introduction

L'une des caractéristiques majeures des séries temporelles économiques est la présence de mouvements saisonniers qui perturbent les éléments les plus importants de la série, à savoir les éléments de tendance et de cycle. Ces fluctuations nécessitent donc qu'elles soient supprimées en ayant recours aux méthodes de désaisonnalisation qui permettent d'obtenir des données corrigées ou désaisonnalisées pour une meilleure analyse.

La désaisonnalisation a donc pour objet de faciliter et d'améliorer l'interprétation des indicateurs économiques à périodicité infra annuelle, en rendant les mois ou les trimestres directement comparables et en facilitant la comparaison de l'évolution des séries des différents pays. La désaisonnalisation des séries chronologiques consiste alors à estimer les composantes inobservables et à les extraire de la série brute pour obtenir une série corrigée des variations saisonnières et des effets de calendrier.

Dans ce cadre on se propose d'analyser la série des Exportations Marocaines pour la période 1998-décembre2010 et de présenter la démarche suivie à l'aide du logiciel DEMETRA+ et les résultats obtenus.

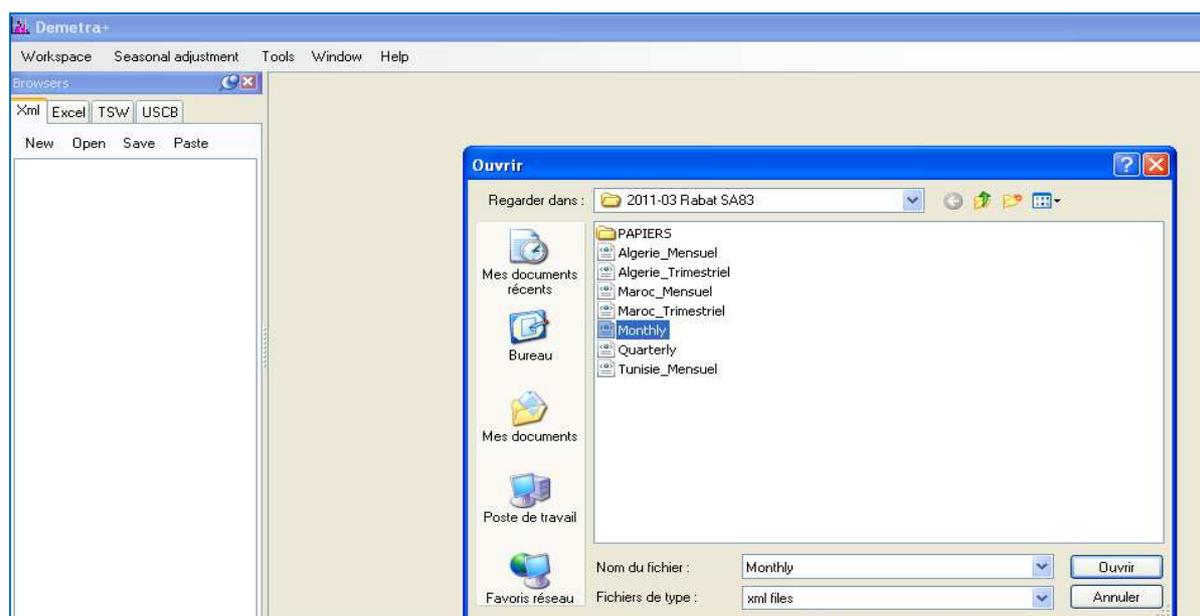
Pour ce faire nous envisageons de décrire en premier lieu les différentes étapes suivies lors de la désaisonnalisation de la série objet de notre étude à savoir l'importation des données, le choix de la méthode de désaisonnalisation et l'exécution de la démarche adoptée. En second point nous allons interpréter les différents tests de validation et de stabilité du modèle, enfin nous présenterons les différentes composantes de la série des exportations Marocaines (série désaisonnalisée et tendance).

Le processus adopté dans le cadre de ce travail prévoit d'appliquer la méthode d'ajustement saisonnier X12 ARIMA, à la série mensuelle des exportations marocaines couvrant la période janvier 1998 –décembre 2010. Les résultats obtenus de l'opération de désaisonnalisation feront l'objet d'une analyse en se basant principalement sur les tests de saisonnalité et de validation du modèle et aussi à partir des révisions des estimations de l'ajustement saisonnier. Nous étudierons également la qualité de l'ajustement saisonnier du modèle obtenu.

I. Les principales étapes de la démarche de désaisonnalisation sur DEMETRA+

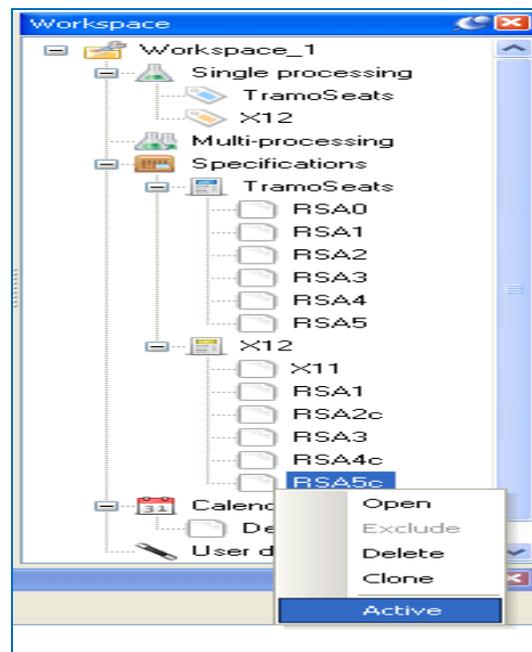
1. Importations des données :

Les données ont été importées sous format XML, elles sont constituées des exportations mensuelles Marocaines de la période 1998-2010.



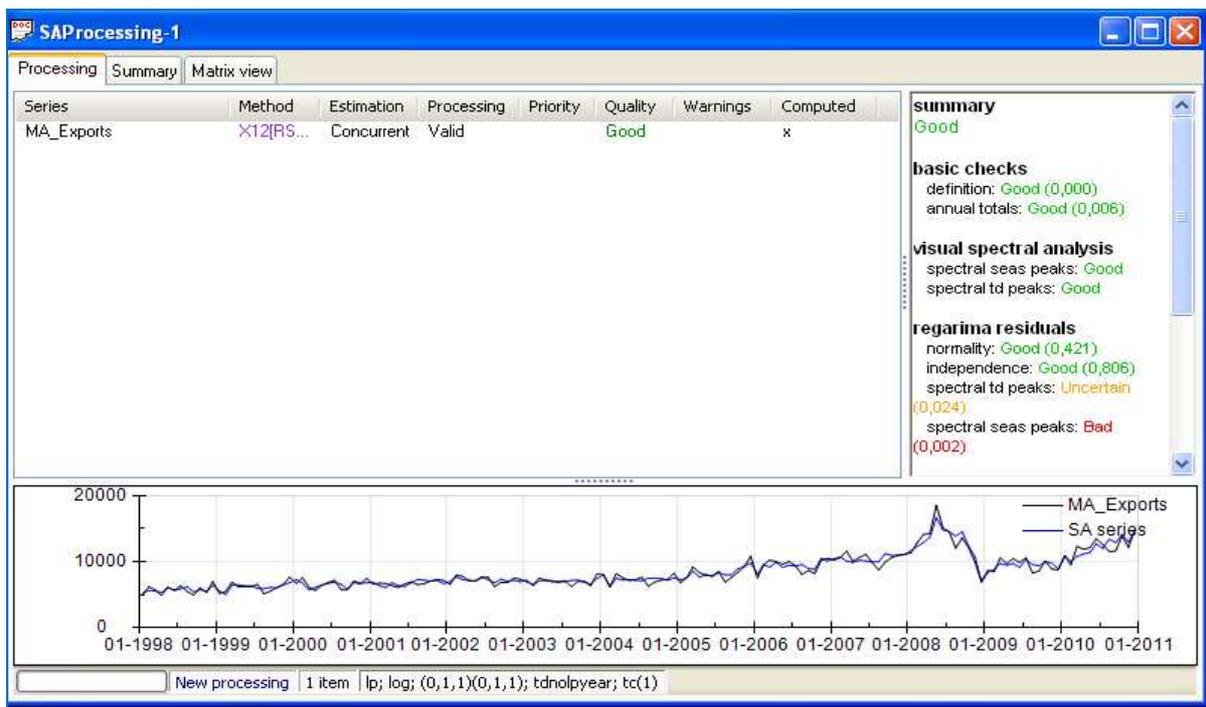
2. Choix de la méthode de désaisonnalisation appropriée:

La fenêtre Workspace nous donne le choix entre les deux méthodes de désaisonnalisation à savoir **TramoSeateet X12**. Dans ce modeste travail, nous allons travailler avec la méthode X12 en activant la spécification **RSA5c**.

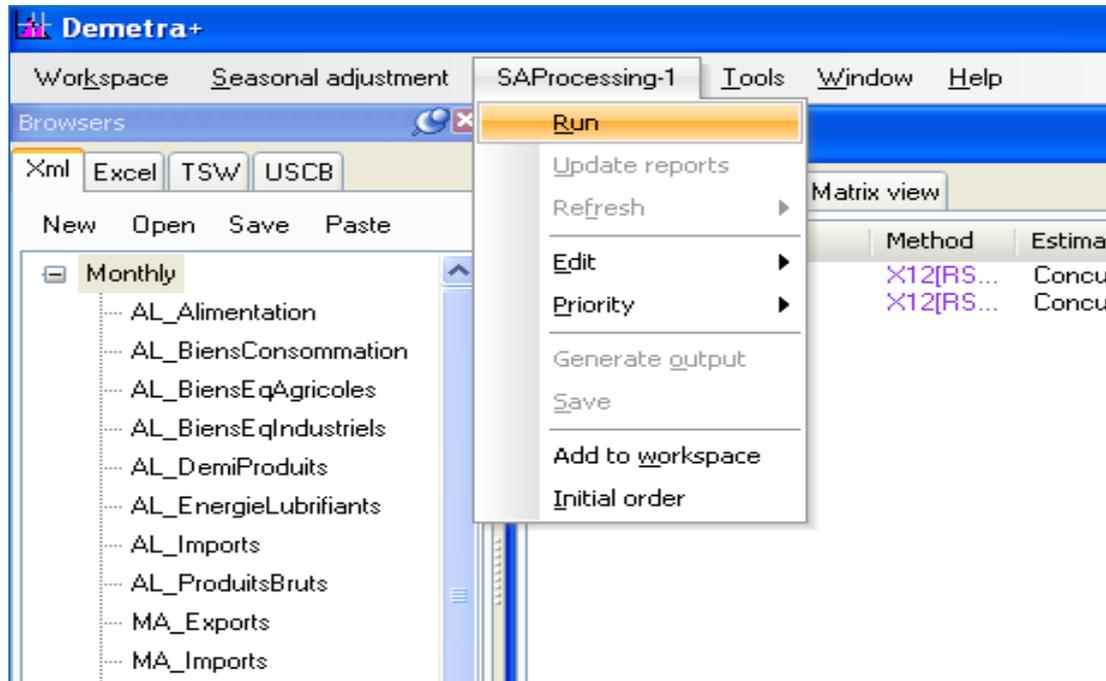


3. Exécution de la démarche adoptée :

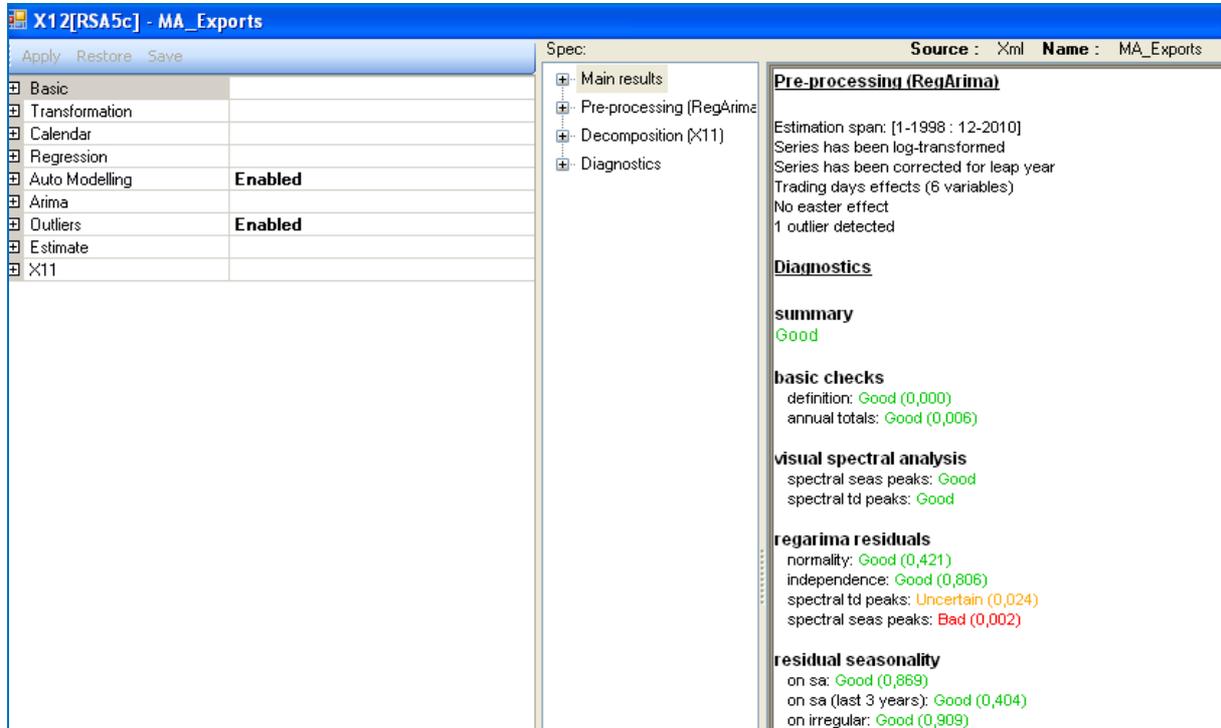
Nous choisissons l'onglet « **seasonaladjustment - multi-processing- new**» ensuite nous glissons la série des exportations sur la fenêtre ouverte « **SAP processing-1** ».



Nous cliquons par la suite sur l'option « **Run** » de « **SAP processing-1** » pour exécuter la désaisonnalisation.



Nous obtenons les résultats de désaisonnalisation de cette série(série désaisonnalisée, qualité, tests...). Pour avoir en détail les résultats nous faisons un double clic sur la série.



II. Test de saisonnalité et validation du modèle de désaisonnalisation requis

Nous allons commencer à tester la présence de la saisonnalité dans la série étudiée, ensuite nous testons la signification des régresseurs introduits (tradingdays, eastereffect...) puis la validation du -modèle (tests sur le résidu).

1. Test de présence de saisonnalité :

Pour faire ce test, nous allons choisir l'option « **Diagnostic –seasonality test** » dans le menu des résultats :



	Sum of squares	degrees of freedom	Mean square
Betweenmonths	0,5336	11	0,0485
Residual	0,6502	144	0,0045
Total	1,1838	155	0,0076

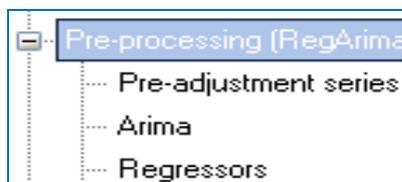
Distribution: F-stat with 11 degrees of freedom in the numerator and 144 degrees of freedom in the denominator

P-Value: 0,0000

La p-value est inférieur au niveau de signification 1%, donc la saisonnalité est présente dans la série.

2. Signification des régresseurs :

Le modèle donné par X-12-ARIMA est **ARIMA (0, 1,0) (0, 1,1)**. Les résultats qui concernent les effets de calendrier et les points atypiques on les trouve au niveau de l'option « **Pre-processing** » :



- **Les effets calendriers¹ :**

¹ Le calendrier utilisé est celui intégré dans le logiciel DEMETRA+

L'effet des jours ouvrables (tradingdays) est le seul effet détecté par le modèle.

Parameter	Value	Stderror	T-Stat	P-value
Monday	0,0157	0,0148	1,06	0,2912
Tuesday	0,0021	0,0145	0,15	0,8828
Wednesday	-0,0078	0,0147	-0,53	0,5976
Thursday	-0,0096	0,0150	-0,64	0,5243
Friday	0,0317	0,0146	2,16	0,0322
Saturday	0,0171	0,0149	1,15	0,2519
Sunday (derived)	-0,0493	0,0149	-3,32	0,0012

Join F-Test on trading days: F = 3,2390 [P-Value = 0,0053]

Le lundi, mardi et samedi ne sont pas significatifs mais ils ont un effet positif sur la série.

Le mercredi et jeudi ne sont pas significatifs mais ils ont un effet négatif sur la série.

Le vendredi est le seul jour ouvrable significatif ayant un effet positif sur la série
Globalement les jours ouvrables ont un effet significatif sur l'évolution de la série.

- **Les points atypiques (Detectedoutliers) :**

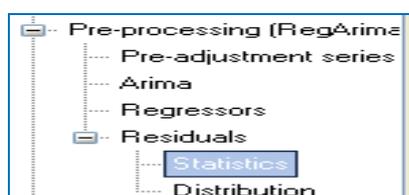
Le modèle a détecté un seul genre de points atypiques significatif, celui du choc transitoire du mois décembre 2008 dû à l'effet de la crise financière internationale.

Parameter	Value	Stderror	T-Stat	P-value
TC[12-2008]	-0,5126	0,0831	-6,17	0,0000

3. Validation du modèle :

Pour valider le modèle Reg-ARIMA nous allons passer par un certain nombre de tests sur le résidu à savoir la normalité, l'indépendance, et la linéarité.

Ces trois tests on les trouve au niveau de l'option « **Pré-processing-residuals** »



- **Normalité :**

	P-value
Mean	0,8407
Skewness	0,8370
Kurtosis	0,4191
Normality	0,4210

La p-value du test de Jarque-Bera montre que le résidu est distribué normalement au niveau de 5%.

- **Indépendance ou autocorrélation des résidus :**

Les résidus ne sont pas autocorrélés au niveau de 5%.

	P-value
Ljung-Box(24)	0,7094
Box-Pierce(24)	0,8202
Ljung-Box on seasonality(3)	0,7357
Box-Pierce on seasonality(3)	0,7871

- **Linéarité des résidus :**

Les résidus au carrée ne sont pas autocorrélés, ce qui confirme la linéarité des résidus.

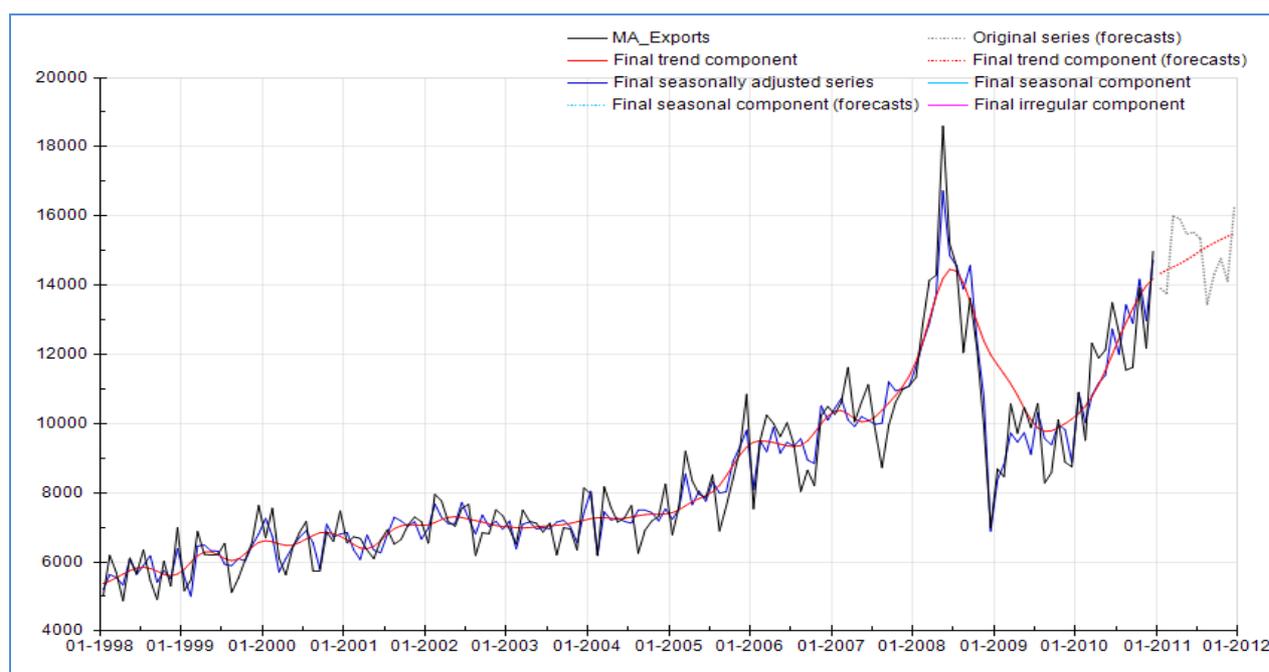
	P-value
Ljung-Box on squared residuals(24)	0,7973
Box-Pierce on squared residuals(24)	0,8591

L'hypothèse nulle des trois tests est acceptée ce qui confirme la validation de notre modèle.

III. Résultats et interprétation de l'analyse de la série des exportations du Maroc (1998-2010)

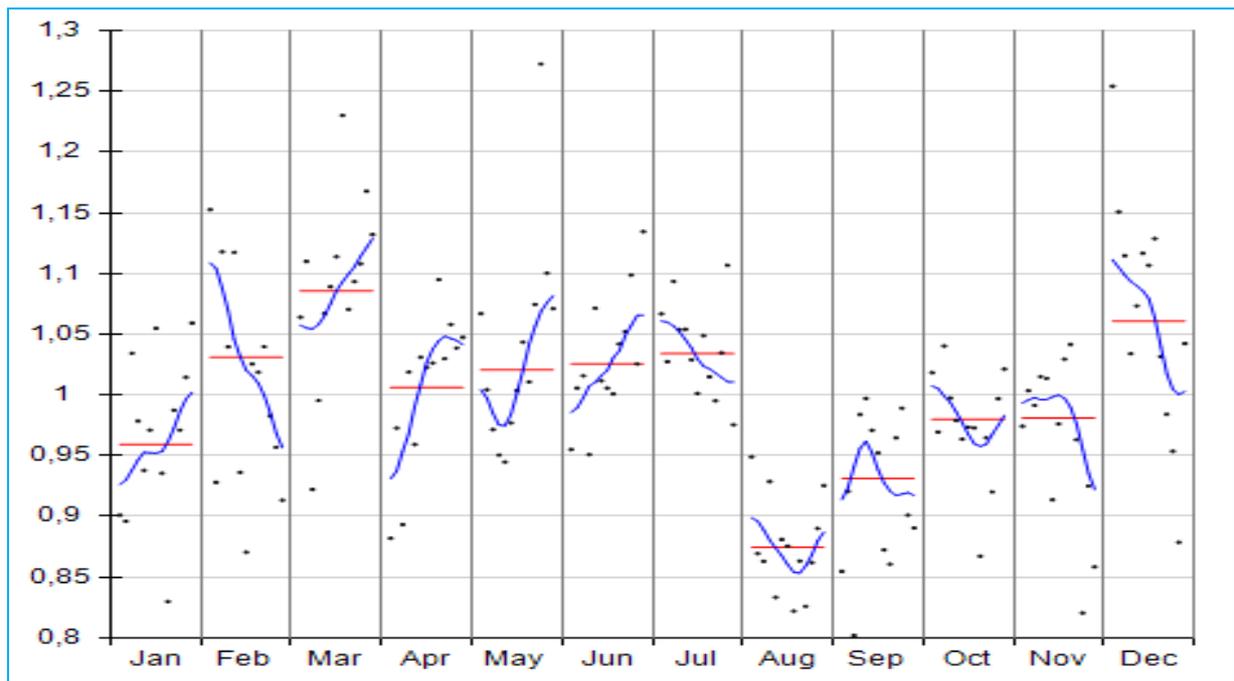
Le graphique suivant présente l'évolution de la série brute des exportations (en noir), celle de la série désaisonnalisée (en bleu) et celle de la tendance (en rouge).

Ce graphique on le trouve dans le menu :



La série est marquée par une tendance haussière entre janvier 1998 et novembre 2008. En décembre 2008 elle a connu un choc transitoire dû à la baisse des exportations du phosphate mais à partir de janvier 2009 la série a repris sa tendance haussière.

La méthode X-12 a réduit les pics saisonniers, ceci est remarqué en comparant la courbe de la série brute (noir) et celle de la série désaisonnalisée (bleu).



Le graphique ci-dessus montre l'évolution annuelle du coefficient saisonnier pour chaque mois de l'année entre 1998 et 2010.

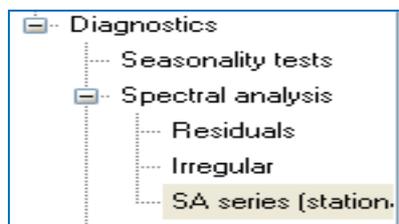
La moyenne du coefficient saisonnier est autour de 1, donc le modèle est additif.

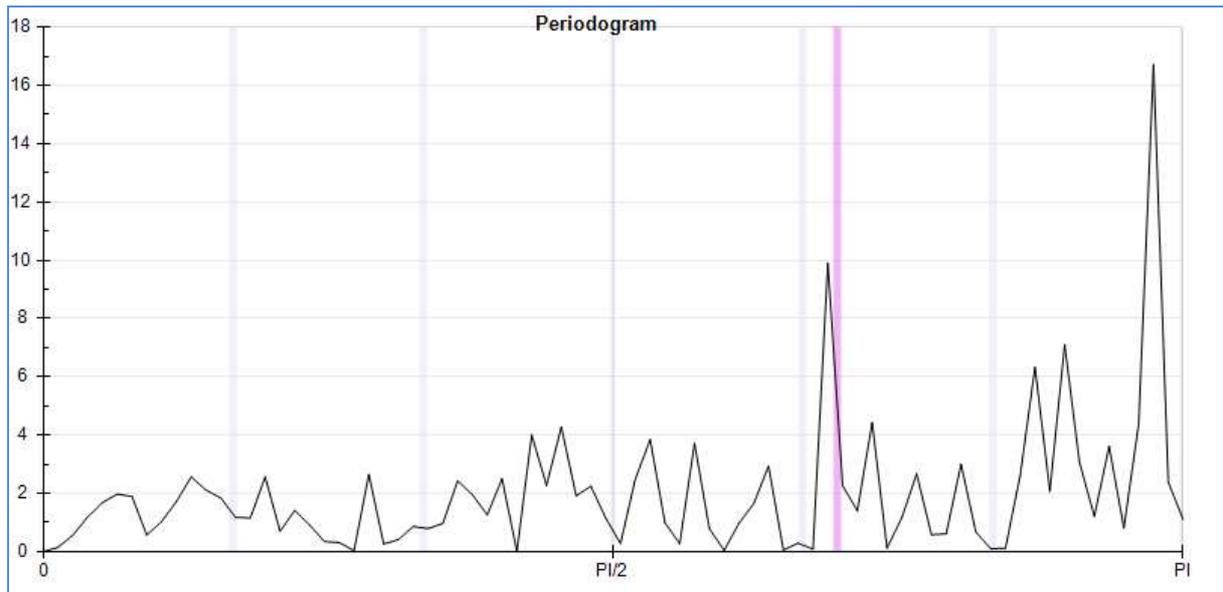
La saisonnalité est acceptable (saisonnalité stable) pour les mois janvier, mars, juillet, août, septembre, octobre, novembre et décembre. Alors qu'elle n'est pas stable pour les mois février, avril, mai et juin.

Si nous étudions les deux mois février et avril dont la saisonnalité est instable, nous remarquons que le pic de saisonnalité du février diminue depuis 1998 jusqu' à 2010 contrairement au mois avril.

1. Saisonnalité résiduelle

Pour obtenir la représentation de la densité spectrale de la série désaisonnalisée étudiée nous choisissons l'option « **diagnostics-spectral analysis** »



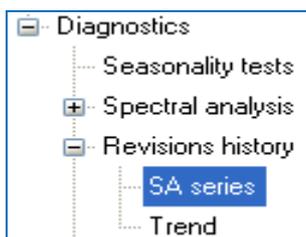


Ce graphique spectral nous montre l'absence des pics spectraux relatifs aux fréquences saisonnières donc l'absence de saisonnalité résiduelle, de même on constate l'absence des effets de calendriers relatifs aux jours ouvrables.

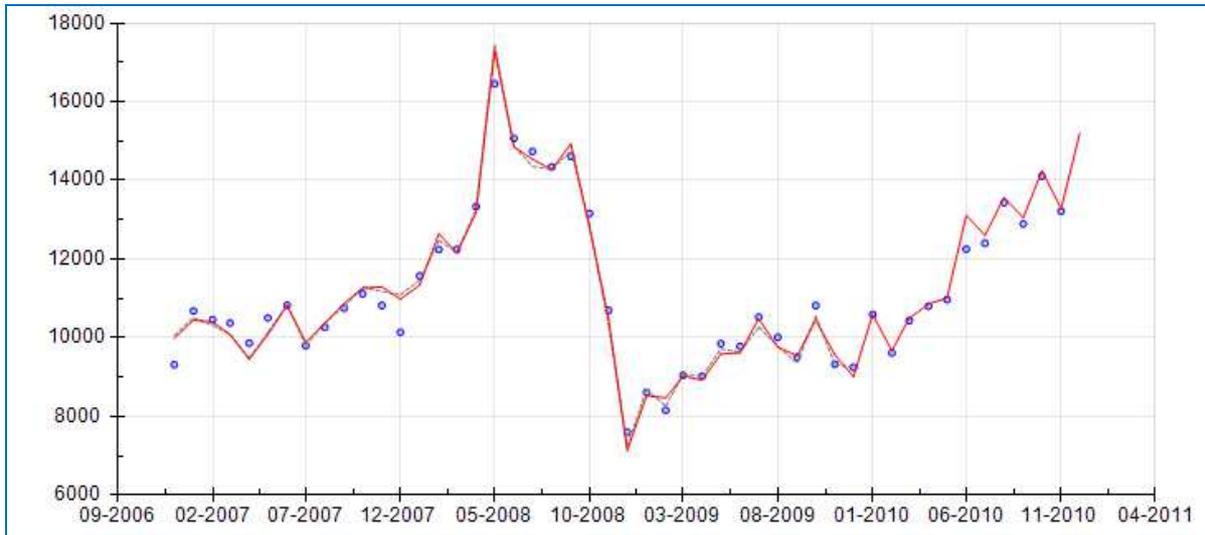
2. La stabilité du résultat de désaisonnalisation

Les révisions dans les séries désaisonnalisées sont importantes du fait que la désaisonnalisation des données historiques se trouve affectée en cas de données additionnelles. Les révisions dans une série signifient le changement de l'estimation initiale par rapport à l'estimation finale pour un point supplémentaire. Ces révisions de l'estimation de la série désaisonnalisée permettent d'évaluer la stabilité de la série ajustée saisonnièrement.

Pour obtenir les résultats des révisions on choisit l'option suivante :



Nous obtenons par la suite le graphique suivant :



Pour chaque point , l'historique des révisions montre l'ajustement initial obtenu quand ce point présente la dernière observation de la série chronologique (cercle bleu), et l'ajustement dernier basé sur toute les observation jusqu'à l'heure actuelle (la ligne rouge).La différence entre ces deux valeurs est appelé une révision.

Le graphique des révisions est accompagné d'informations sur la différence relative entre l'estimation initiale et finale pour les quatre dernières années. Les valeurs dont leurs valeurs absolues sont plus grandes 2 fois que la racine erreur quadratique moyenne des révisions sont marquées en rouge et montrent l'instabilité des résultats.

mean = 0,1783
rmse = 2,9148

	2006	2007	2008	2009	2010
January		-2,195	-2,012	-0,937	0,008
February		-0,550	3,320	3,762	0,553
March		-2,829	-0,783	-0,210	0,643
April		-4,187	-1,118	-1,143	0,494
May		-3,983	5,174	-2,669	0,438
June		-0,019	-1,411	-1,663	7,018
July		0,869	-1,335	-0,386	1,622
August		1,006	-0,460	-2,525	0,932
September		1,119	2,157	0,340	1,206
October		1,300	-2,665	-3,429	0,957
November		4,378	-2,113	2,599	0,485
December	7,218	8,314	-6,130	-2,600	

On constate que généralement les révisions sont minimales ce qui montre la stabilité de l'ajustement saisonnier de notre modèle.

3. Qualité de désaisonnalisation :

Measure	Value
M1	1,535
M2	0,904
M3	0,749
M4	0,247
M5	0,697
M6	0,078
M7	0,734
M8	1,264
M9	0,918
M10	1,413
M11	0,000
Summary	
Q	0,828
Q without M2	0,818

La statistique Q est inférieure à 1 donc la qualité de l'ajustement saisonnier est jugée bonne.

ANNEXE : Les résultats synthétiques :

Ci-dessus les résultats de l'analyse de la série des exportations en Million de dirhams.

La série brute des exportations(1998-2010)

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1998	5 014,2	6 193,0	5 694,6	4 878,9	6 114,6	5 659,5	6 349,3	5 463,6	4 916,6	6 026,2	5 305,5	6 991,4
1999	5 169,8	5 481,6	6 884,7	6 220,6	6 202,0	6 213,0	6 540,9	5 116,9	5 536,3	6 060,2	6 555,4	7 635,2
2000	6 699,6	7 553,2	6 111,3	5 628,8	6 402,7	6 841,5	7 176,5	5 739,5	5 733,8	6 866,8	6 596,8	7 476,0
2001	6 551,5	6 728,6	6 681,2	6 349,0	6 094,5	6 627,5	6 937,3	6 515,0	6 651,2	7 066,6	7 299,5	7 164,7
2002	6 548,0	7 956,8	7 766,3	7 167,1	7 031,9	7 554,8	7 668,2	6 187,7	6 845,6	6 816,2	7 509,3	7 337,2
2003	6 944,1	6 519,4	7 502,7	7 175,9	7 119,1	6 865,8	7 123,4	6 202,7	6 987,7	6 957,7	6 343,7	8 145,1
2004	7 966,7	6 189,9	8 176,2	7 575,5	7 153,8	7 275,5	7 630,2	6 253,8	6 917,7	7 186,5	7 316,1	8 254,5
2005	6 787,0	7 581,7	9 203,2	8 342,9	7 959,6	7 857,8	8 517,2	6 895,8	7 615,3	8 409,9	9 248,4	10 846,4
2006	7 536,9	9 519,5	10 248,7	10 005,6	9 623,6	10 024,9	9 395,5	8 037,7	8 651,9	8 210,4	10 230,4	10 494,1
2007	10 265,3	10 621,1	11 621,9	10 054,1	10 617,3	11 126,7	9 843,5	8 729,8	9 953,9	10 615,2	10 979,2	11 088,8
2008	11 332,6	12 878,2	14 139,8	14 289,2	18 600,8	15 192,7	14 545,8	12 053,1	13 625,9	12 142,5	9 945,7	6 993,7
2009	8 691,4	8 467,7	10 575,3	9 719,1	10 473,0	9 881,7	10 578,4	8 283,3	8 583,6	10 110,8	8 886,0	8 750,7
2010	10 903,8	9 516,3	12 324,5	11 892,6	12 132,7	13 497,5	12 613,3	11 549,3	11 625,1	13 926,2	12 178,2	14 978,0

La série brute des exportations désaisonnalisée(1998-2010)

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1998	5 205,0	5 635,4	5 556,7	5 331,7	6 091,3	5 640,5	5 899,6	6 180,1	5 410,2	5 751,3	5 523,2	6 386,7
1999	5 562,5	5 008,4	6 459,3	6 491,8	6 321,3	6 314,2	5 933,5	5 892,6	6 098,9	6 031,9	6 465,9	6 810,6
2000	7 261,2	6 748,5	5 713,0	6 096,4	6 435,4	6 709,1	6 903,9	6 555,7	5 805,6	7 092,4	6 726,5	6 807,8
2001	6 854,3	6 347,5	6 071,9	6 783,4	6 344,1	6 266,2	6 803,7	7 293,4	7 185,7	7 037,9	7 167,0	6 660,5
2002	6 977,7	7 677,1	7 296,4	7 107,1	7 111,7	7 721,1	7 259,6	6 806,7	7 359,4	7 018,4	7 178,3	6 946,9
2003	7 187,2	6 376,1	7 095,5	7 156,6	6 957,3	6 988,8	6 962,6	7 152,5	7 205,8	7 017,2	6 562,0	7 426,1
2004	8 045,3	6 207,9	7 453,6	7 214,3	7 261,6	7 171,9	7 124,9	7 502,8	7 498,6	7 429,8	7 187,1	7 537,1
2005	7 236,4	7 530,4	8 546,7	7 655,3	8 048,8	7 756,6	8 324,2	7 993,2	8 031,1	8 908,8	9 326,1	9 809,6
2006	8 087,5	9 512,5	9 187,2	9 890,8	9 144,5	9 461,1	9 350,4	9 564,3	8 947,7	8 846,7	10 516,9	10 099,5
2007	10 445,1	10 722,9	10 105,1	9 917,3	10 203,3	10 099,0	9 979,0	10 011,5	11 207,9	10 951,1	11 004,9	11 080,6
2008	11 660,9	12 337,2	12 900,3	13 730,6	16 728,7	14 856,6	14 558,3	13 887,8	14 571,4	12 366,9	10 751,2	6 890,8
2009	8 384,4	8 823,6	9 731,5	9 464,7	9 736,8	9 108,3	10 314,9	9 566,3	9 386,6	9 969,7	9 828,3	8 882,1
2010	10 886,1	10 034,7	10 807,0	11 170,2	11 402,5	12 736,0	11 998,4	13 435,5	12 897,2	14 172,7	12 972,9	14 718,8

La série de la tendance(1998-2010)

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1998	5 379,5	5 445,3	5 546,3	5 649,2	5 749,7	5 823,5	5 847,7	5 813,9	5 734,3	5 641,1	5 599,7	5 651,8
1999	5 794,1	5 997,5	6 181,9	6 287,6	6 295,5	6 210,0	6 099,5	6 040,1	6 088,9	6 241,2	6 427,0	6 567,0
2000	6 614,9	6 584,7	6 525,8	6 479,3	6 486,8	6 559,6	6 663,6	6 766,8	6 844,7	6 858,6	6 817,1	6 743,6
2001	6 637,2	6 508,1	6 403,1	6 381,7	6 456,0	6 613,6	6 808,4	6 963,5	7 045,9	7 075,7	7 078,0	7 059,6
2002	7 072,4	7 142,9	7 228,3	7 289,5	7 307,1	7 286,2	7 238,1	7 198,3	7 156,2	7 101,7	7 054,6	7 027,0
2003	7 012,1	6 992,9	6 983,2	6 994,3	7 015,1	7 034,3	7 046,4	7 061,6	7 080,2	7 117,8	7 161,4	7 207,3
2004	7 253,3	7 280,3	7 280,3	7 260,8	7 249,9	7 261,8	7 299,3	7 339,1	7 369,0	7 383,6	7 379,7	7 388,6
2005	7 423,3	7 503,6	7 625,4	7 743,3	7 834,7	7 913,6	8 031,0	8 216,3	8 487,0	8 791,5	9 088,2	9 324,7
2006	9 463,7	9 505,2	9 486,0	9 453,3	9 407,3	9 359,1	9 335,4	9 367,5	9 501,4	9 731,6	9 999,8	10 221,9
2007	10 357,8	10 378,0	10 281,3	10 138,7	10 054,1	10 075,1	10 192,5	10 382,6	10 597,6	10 813,9	11 061,2	11 371,8
2008	11 789,9	12 353,1	13 014,4	13 682,2	14 196,1	14 459,3	14 405,7	14 065,8	13 524,0	12 925,2	12 390,9	11 989,5
2009	11 696,0	11 434,9	11 154,3	10 817,5	10 443,1	10 113,9	9 873,8	9 776,1	9 791,1	9 880,3	9 998,8	10 131,5
2010	10 297,0	10 506,8	10 782,6	11 123,0	11 543,0	11 995,7	12 466,4	12 916,6	13 327,1	13 692,7	13 982,7	14 193,4