



Modèle pour l'Analyse de la Demande d'Energie (MAED)

Travaux pratiques 8 : Préparation des données d'entrée de MAED-EL

Résultats de l'apprentissage

A la fin de cet exercice, vous serez en mesure de:

- 1) Tenir compte de la croissance de la demande au cours de l'année de base
- 2) Calculer les coefficients saisonniers pour chaque semaine
- 3) Calculer les coefficients journaliers pour chaque jour de chaque semaine
- 4) Calculer les coefficients horaires pour chaque jour de chaque saison

Activité 1 : Coefficients saisonniers

Pour calculer les coefficients de modulation, vous devez disposer des données horaires de la demande d'électricité pour l'année de référence. Pour cette session pratique, nous avons fourni un fichier Microsoft Excel contenant des données d'exemple sur la demande horaire, intitulé **Base year load data.xlsx**. Vous pouvez préparer vos données d'entrée pour MAED-el dans le logiciel de votre choix ; nous avons opté pour Excel en raison de sa simplicité et de sa large utilisation.

Pour calculer les coefficients saisonniers, il est essentiel de connaître le taux de croissance de la demande d'électricité, r , entre l'année de base et l'année précédente. Une fois cette valeur est déterminée, vous pourrez calculer le déflateur de tendance de croissance T pour chaque semaine de l'année, en utilisant l'équation suivante :

$$T_i = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^{\frac{i-26}{52}}$$



Supposons que le taux de croissance est de 1 %. Dans l'onglet "Charge par semaine" du classeur, saisissez cette valeur dans la colonne dédiée au taux de croissance.

Ensuite, utilisez l'équation ci-dessus pour calculer le déflateur de la tendance de croissance pour chaque semaine dans la colonne intitulée T_i . Veillez à insérer le signe dollar dans la formule avant le numéro de ligne du taux de croissance r , afin que la même valeur soit utilisée pour le calcul dans chaque ligne.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1 MWh								
2 Week	Growth Rate	Ti	Ei/Ti	AWC	Ki			
3 1	0.01	0.99523	265701					
4 2		0.99542	274233					
5 3		0.99561	311472					
6 4		0.9958	306587					
7 5		0.99599	303656					
8 6		0.99618	294855					
9 7		0.99637	280770					
10 8		0.99656	285830					
11 9		0.99675	275531					
12 10		0.99694	279279					
13 11		0.99713	301575					
14 12		0.99732	300382					
15 13		0.99752	308174					
16 14		0.99771	304041					
17 15		0.9979	315869					
18 16		0.99809	309755					
19 17		0.99828	322983					
20 18		0.99847	330027					
21 19		0.99866	330664					
22 20		0.99885	326414					
23 21		0.99904	324944					
24 22		0.99923	335571					
25 23		0.99943	341263					
26 24		0.99962	342901					
27 25		0.99981	342991					
28 26	1	1	330909					
29 27	1.00019	330136						
30 28	1.00038	330539						
31 29	1.00057	329075						
32 30	1.00077	327753						
33 31	1.00096	335662						
34 32	1.00115	331919						
35 33	1.00134	333002						

La deuxième étape consiste à calculer les coefficients saisonniers. Pour ce faire, la demande d'électricité pour chaque semaine, notée "Ei", doit être divisée par le déflateur de la tendance de croissance correspondant T_i .

Ensuite, calculez la consommation hebdomadaire moyenne (CHM). Cela correspond à la somme de toutes les nouvelles valeurs de la demande d'électricité hebdomadaire Ei/Ti , divisée par 53, le nombre total de semaines dans l'étude.



Ensuite, calculez les coefficients saisonniers "Ki" en divisant la demande hebdomadaire d'électricité sans la tendance de croissance "Ei/Ti" par la consommation hebdomadaire moyenne (CHM). Vous devez calculer 53 valeurs.

AutoSave On □ Base year load data (worked) - Saving... Search

File Home Insert Draw Page Layout Formulas Data Review View Help

Clipboard Font Alignment Number

H3 : fx =E3/G\$3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	MWh				Ei/Ti		AWC		
2	Week	Growth Rate	Ti	Ei	Ei/Ti		AWC		
3	1	0.01	0.99523	265701	266975.11		308142.08	0.86640261	
4	2		0.99542	274233	275495.3			0.89405281	
5	3		0.99561	311472	312845.84			1.01526489	
6	4		0.9958	306581	307880.38			0.99915068	
7	5		0.99599	303656	304878.67			0.98940936	
8	6		0.99618	294851	295985.59			0.96054904	
9	7		0.99637	280770	281792.65			0.91448933	
10	8		0.99656	285830	286816.19			0.93079201	
11	9		0.99675	275531	276428.76			0.89708213	
12	10		0.99694	279279	280135.36			0.909111	
13	11		0.99713	301575	302441.85			0.98150127	
14	12		0.99732	300382	301187.78			0.9774315	
15	13		0.99752	308171	308941.56			1.0025945	
16	14		0.99771	30404	304739.95			0.98895919	
17	15		0.9979	315869	316534.57			1.02723574	
18	16		0.99809	30975	310348.29			1.00715969	
19	17		0.99828	32298	323539.71			1.04996923	
20	18		0.99847	33002	330532.6			1.07266294	
21	19		0.99866	33066	331107.21			1.0745277	
22	20		0.99885	326419	326788.98			1.06051393	
23	21		0.99904	324941	325255.04			1.05553592	
24	22		0.99923	335571	335827.95			1.0898477	
25	23		0.99943	341263	341458.96			1.10812178	
26	24		0.99962	342901	343032.26			1.11322753	
27	25		0.99981	342991	343056.64			1.11330666	
28	26		1	330909	330909			1.07388446	
29	27		1.00019	330135	330072.83			1.07117089	
30	28		1.00038	330530	330412.53			1.07227327	
31	29		1.00057	329075	328886.15			1.06731978	
32	30		1.00077	327753	327502.23			1.06282862	
33	31		1.00096	335662	335341			1.08826745	
34	32		1.00115	331979	331538.14			1.07592617	
35	33		1.00134	333012	332556.25			1.07923022	

Load by Week Load by Week and Day Load by hour

Activité 2 : Coefficients journaliers

Accédez maintenant à l'onglet "Charge par semaine et par jour" du classeur. Tout d'abord, calculez la consommation journalière moyenne de chaque semaine, "Pave", en prenant la somme de la consommation d'électricité de la semaine, indiquée dans la colonne "Ei", et en la divisant par 7, le nombre de jours dans une semaine.

Les coefficients journaliers sont obtenus en divisant la consommation d'électricité de chaque jour par la consommation journalière moyenne de la semaine correspondante.



AutoSave On Base year load data (worked) - Saved Search

File Home Insert Draw Page Layout Formulas Data Review View Help

Clipboard Font Alignment Number Styles Cells Editing

R56 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R

1 MWh

	Week	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Ei	Pave	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
1	38279	39544	39063	40121	40689	36098	31907	265701	37957.2857	1.00847569	1.0418	1.02913	1.057	1.07197	0.95102	0.84060278	
2	41017	41875	39684	39554	40898	37110	34095	274233	39176.14285	1.04698924	1.06889	1.01296	1.00965	1.04395	0.94726	0.87030007	
3	43185	43684	43811	44239	45098	45389	46066	311472	44455	0.97053668	0.98175	0.98461	0.99422	1.01353	1.02007	1.03528407	
4	46641	46998	45913	46250	44349	39994	36442	306587	43798.14285	1.06490817	1.07306	1.04829	1.05598	1.01258	0.91314	0.83204441	
5	44530	45470	44417	44825	45211	41628	37575	303656	43379.42857	1.02652343	1.04819	1.02392	1.03332	1.04222	0.95963	0.86619398	
6	46320	45531	42655	42424	43987	39561	34377	294859	42122.14285	1.09965915	1.08093	1.01265	1.00717	1.04427	0.9392	0.81612657	
7	43074	42671	40284	41493	42628	37551	33069	280770	40111	1.07389678	1.06385	1.00434	1.03448	1.06278	0.9362	0.8244577	
8	41768	42396	41859	42454	42724	40663	33966	285830	40832.85714	1.02290172	1.03828	1.02513	1.0397	1.04631	0.99584	0.8318301	
9	40610	41108	40038	40491	42362	38023	32899	27553	39361.57143	1.03171694	1.04437	1.01718	1.02869	1.07623	0.96599	0.8358152	
10	40433	40726	40332	40832	42115	38366	36475	27927	39897	1.01343459	1.02078	1.0109	1.02344	1.05559	0.96163	0.9142291	
11	47043	46111	44026	44539	44525	39912	35419	30157	43082.14285	1.09193733	1.0703	1.02191	1.03382	1.03349	0.92642	0.8221271	
12	43854	43723	44452	45326	44791	40680	37556	30038	42911.71429	1.02195871	1.01891	1.03589	1.05626	1.04379	0.94799	0.8751922	
13	47422	47505	46710	46802	44472	39717	35546	30817	44024.85714	1.0771642	1.07905	1.06099	1.06308	1.01016	0.90215	0.8074075	
14	44229	44599	43878	45088	45514	42003	38730	30404	43434.42857	1.01829359	1.02681	1.01021	1.03807	1.04788	0.96704	0.8916889	
15	48754	48240	46613	46988	46660	41760	36854	31586	45124.14286	1.08044158	1.06905	1.03299	1.04131	1.03404	0.92545	0.8167246	
16	45630	45562	43994	45727	46535	42828	39479	30975	44250.71429	1.0311698	1.02963	0.9942	1.03336	1.05162	0.96785	0.8912663	
17	48286	47859	47678	49536	47485	43394	38745	32298	46140.42857	1.0465009	1.03725	1.03332	1.07359	1.02914	0.94048	0.8397191	
18	47521	47109	47924	49490	49877	46135	41971	33002	47146.71429	1.00793874	0.9992	1.01649	1.0497	1.05791	0.97854	0.890221	
19	49393	48532	46609	48907	50030	45709	41484	33066	47237.71429	1.04562638	1.0274	0.98669	1.03534	1.05911	0.96764	0.878196	
20	49860	48980	47589	49045	48921	43875	38144	326414	46630.57143	1.06925561	1.05038	1.02055	1.05178	1.04912	0.94091	0.8180041	
21	47850	47046	46521	48365	49031	44774	41357	32494	46420.57143	1.030793	1.01347	1.00216	1.04189	1.05623	0.96453	0.8909196	
22	49625	49173	48417	50336	50781	45781	41458	33551	47938.71429	1.03517586	1.02575	1.00998	1.05001	1.05929	0.95499	0.8648125	
23	50497	50773	50369	50890	50816	46146	41772	34126	48751.85714	1.03579644	1.04146	1.03317	1.04386	1.04234	0.94655	0.856828	
24	49914	50227	49152	50641	51562	47924	43481	34290	48985.85714	1.01894716	1.02534	1.00339	1.03379	1.05259	0.97832	0.8876235	
25	52142	51139	49568	50894	50972	46278	41998	34295	48998.71429	1.06415037	1.04368	1.01162	1.03868	1.04027	0.94447	0.8571245	
26	50040	48844	48114	49064	49071	44481	41295	33090	47272.71429	1.05853875	1.03324	1.0178	1.03789	1.03804	0.94094	0.8735483	
27	49268	48387	47279	48493	49708	45774	41227	33013	47162.28571	1.04464827	1.02597	1.00247	1.02822	1.05398	0.97056	0.8741518	
28	49606	48814	48066	49060	48869	45531	40593	33059	47219.85714	1.05053261	1.03376	1.01792	1.03897	1.03492	0.96423	0.8596595	
29	48689	48019	47819	48803	49112	45171	41462	32907	47010.71429	1.03570007	1.02145	1.01719	1.03813	1.0447	0.96087	0.88196916	
30	50276	48559	46282	47407	48225	45517	41487	32775	46821.85714	1.07377202	1.0371	0.98847	1.0125	1.02997	0.97213	0.88606054	
31	50712	49190	48852	49939	49675	45774	41520	33566	47951.71429	1.05756386	1.02582	1.01877	1.04144	1.03594	0.95459	0.86587103	
32	50640	49543	48452	49129	47947	44309	41899	33191	47417	1.0679714	1.04484	1.02183	1.03611	1.01118	0.93445	0.88362823	
33	50273	48685	47228	49204	48913	46414	42285	33300	47571.71429	1.05678344	1.0234	0.99277	1.03431	1.0282	0.97566	0.88886854	

Load by Week Load by Week and Day Load by hour

Activité 3 : Coefficients horaires

Les coefficients horaires sont calculés pour chaque type de jour (par exemple, lundi, mardi) au sein de chaque saison pour chaque secteur ou client, si disponible. Par exemple, supposons que nous avons identifié les trois saisons suivantes à l'aide des données de consommation mensuelles:

- Saison 1 : du ^{1^{er}} janvier au ^{30th} mars
- Saison 2 : du ^{1^{er}} avril au ^{31st} octobre
- Saison 3 : du ^{1^{er}} novembre au ^{31st} décembre



Concentrons-nous sur les lundis de la Saison 3, pendant les mois de novembre et décembre. Nous supposons que la demande horaire dans l'onglet « Charge horaire » du classeur correspond à la demande d'un secteur hypothétique sans clients, de sorte que l'ensemble du secteur est modélisé comme un seul client.

Pour calculer les coefficients horaires des lundis, nous commençons par déterminer la demande moyenne pour chaque heure de la saison. En utilisant la fonction de tableau croisé dynamique dans l'onglet « Insertion » d'Excel, nous pouvons exploiter les données de l'onglet « Charge par heure » pour créer un tableau avec la demande moyenne d'électricité pour chacune des 24 heures de chaque lundi de novembre et décembre.

Nous devons également calculer la demande horaire moyenne en prenant la somme de toutes les demandes d'électricité pour chaque lundi, puis en divisant ce total par 24, le nombre total d'heures dans une journée. De manière pratique, cette valeur apparaît en bas du tableau croisé dynamique dans la ligne intitulée « Grand Total ».

Pour déterminer les coefficients horaires pour chaque heure, nous divisons la demande moyenne pour cette heure par la demande moyenne pour toutes les heures de ce jour dans cette saison, qui se trouve dans la ligne "Total général". Cette technique est utilisée pour calculer les coefficients horaires pour chaque heure du lundi de la saison 3.



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "Base year load... - Saved". The PivotTable Fields pane on the right side lists fields such as Month Name, Day Name, Hour, and MW. The data grid displays a table with columns for Month Name, Day Name, and Average of MW. A red box highlights the "Average of MW" column header and the corresponding data cells. The grand total for the "Average of MW" column is 1801.0.

	A	B	C	D	E
1	Month Name	(Multiple Items)			
2	Day Name	Monday			
3	Row Labels	Average of MW			
4	1		1305.4	0.72468402	
5	2		1246.8	0.69211672	
6	3		1226.1	0.68064415	
7	4		1228.3	0.68187776	
8	5		1284.0	0.71277968	
9	6		1543.9	0.85705034	
10	7		1857.8	1.03129771	
11	8		1808.8	1.00409661	
12	9		1863.4	1.03444341	
13	10		1927.8	1.07015641	
14	11		2111.5	1.17229929	
15	12		2191.1	1.21677092	
16	13		2013.1	1.11789711	
17	14		1876.1	1.04141331	
18	15		1894.1	1.05171395	
19	16		2043.1	1.13430412	
20	17		2347.1	1.30293856	
21	18		2776.1	1.54121027	
22	19		2491.7	1.38318487	
23	20		2014.1	1.11808215	
24	21		1758.3	0.97609367	
25	22		1613.9	0.89590904	
26	23		1453.8	0.80702746	
27	24		1354.7	0.75200847	
28	Grand Total	1801.0			
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					

Pour calculer les données d'entrée de MAED-EL, il faudrait répéter ces étapes pour chaque jour de la semaine dans chaque saison, pour chaque client dans chaque secteur. Vous avez donc besoin de données sur la demande horaire pour au moins chaque secteur que vous souhaitez modéliser dans l'année de base et les années de référence de la période d'étude. Étant donné que les années de base n'ont généralement pas encore eu lieu, ces données représentent vos hypothèses de scénario.