

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

Travaux pratiques 10 : Examen des résultats et étude de cas dans le MAED-EL

Résultats de l'apprentissage

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

- 1) Vérifier les résultats de l'année de base et des années futures
- 2) Ajuster les hypothèses de scénario pour que les résultats de l'année de base correspondent aux données de demande horaire
- 3) Ajouter des années de projection au modèle
- 4) Explorer l'impact du changement des hypothèses de scénario sur les données de demande horaire

Activité 1 : Analyse des résultats pour l'année de base

Cette session pratique vous donnera une brève introduction à l'analyse des résultats, dernière étape d'une étude de demande horaire dans MAED-EL. Cette activité utilise l'étude de cas Demo MAED-EL que nous avons utilisé dans la session pratique 8. Après la dernière session, toutes les données du scénario ont été définies. L'étape suivante consiste à vérifier les résultats de l'année de base.

Comme nous l'avons vu dans le cours pratique 8, vous pouvez examiner les résultats après les avoir calculés en cliquant sur l'onglet Résultats dans le menu de navigation situé sur le côté gauche de la page. Cliquez sur l'onglet Résumé en haut de la page pour afficher un tableau résumant la demande pour chaque année du modèle.



Pour vérifier les résultats de l'année de base, comparez les valeurs de la charge maximale avec les données statistiques. La charge maximale pour chaque saison projetée dans MAED-EL doit correspondre aux données statistiques avec une marge acceptable. Vous devez également vérifier que la saison au cours de laquelle le pic de charge survient correspond aux données de l'année de base. De même, vous devez évaluer si les facteurs de charge de chaque saison sont cohérents avec les valeurs de l'année de base.



	Total	Winter	Spring	Summer	Autumn
Maximum load (MW)	7851.4656202...	7509.0929172...	7002.2215479...	7851.4656202...	7742.9092696...
Relation to annual peak		0.9563937844	0.8918362363	1.0000000000	0.9861737469
Energy (GWh)	46783.625730...	11588.200613...	7437.8509276...	16111.489660...	11646.084528...
Load factor (%)	68.0203773789	71.4454828375	72.5555344501	70.0831947882	68.1203230084
Numbers of hours	8760.0000000...	2160.0000000...	1464.0000000...	2928.0000000...	2208.0000000...
Difference to annual demand (GWh)	0.0000000001				
% difference to annual demand	0.0000000000				

Si les résultats de l'année de base sont satisfaisants, vous pouvez analyser les résultats des autres années de l'étude pour vérifier leur cohérence avec vos attentes et d'autres projections. Dans le cas contraire, vous devez revoir les données d'entrée pour identifier les écarts, puis répéter ce processus jusqu'à ce que les résultats de MAED-EL correspondent aux données de l'année de base dans une marge d'erreur acceptable.

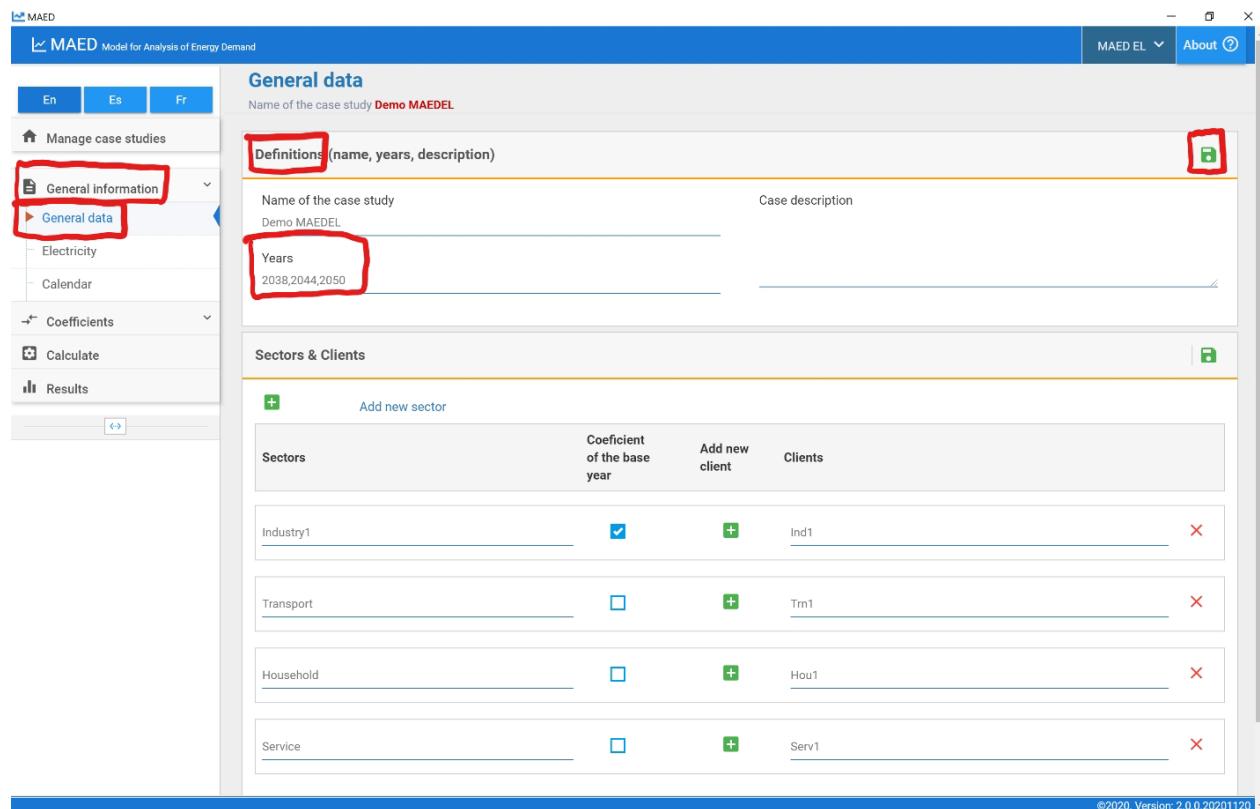
Les hypothèses de scénario qui conduisent le plus souvent à des écarts entre les données de l'année de base et les résultats sont les suivantes :

- Demande annuelle
- Pourcentage d'électricité fournie par le réseau
- Nombre de clients
- Pertes de transport et de distribution
- Coefficients saisonniers, journaliers et horaires

Vérifiez ces valeurs et ajustez-les si nécessaire pour que les données et les résultats de l'année de base correspondent. Consultez les supports des sessions pratiques précédentes pour savoir comment définir ces valeurs.

Activité 2 : ajouter des années à l'étude de cas

Maintenant que vous avez examiné les résultats de l'année de base fournis avec l'étude de cas Demo MAED-EL, nous allons ajouter deux années de projection à l'étude de cas. Cliquez sur l'onglet Données générales sous la rubrique Informations générales dans le menu de navigation à gauche de la page. Dans la case Définitions en haut de la page, ajoutez les années 2044 et 2050 à l'étude. Veillez à cliquer sur le bouton vert Enregistrer les données en haut à droite de la case.



The screenshot shows the MAED software interface. The left sidebar has tabs for 'General information' and 'General data', both of which are highlighted with red boxes. The main content area is titled 'General data' and shows a 'Definitions' section with a table. The 'Years' row has a value of '2038,2044,2050'. The top right of the interface has a 'MAED EL' dropdown and an 'About' button. A green save button is located in the top right corner of the data entry area.

Ensuite, cliquez sur l'onglet Électricité sous l'en-tête Informations générales dans le menu de navigation situé à gauche de la page. Cliquez sur l'onglet Demande annuelle d'électricité en haut de la page. Nous supposons que chaque secteur a une demande annuelle d'électricité égale pour chaque année : 10 000 GWh en 2038, 12 000 GWh en 2044 et 15 000 GWh en 2050. Introduisez chacune de ces valeurs dans le graphique.



MAED

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About ?

En Es Fr

Manage case studies

General information

Electricity

General data

Calendar

Coefficients

Calculate

Results

Electricity

Annual electricity demand Electricity supplied from the grid Electricity demand per client Transmission and distribution losses

Annual electricity demand

Item	Unit	2038	2044	2050	Chart
Industry1	GWh	10000.000...	12000.000...	15000.000...	<input checked="" type="checkbox"/>
Transport	GWh	10000.000...	12000.000...	15000.000...	<input checked="" type="checkbox"/>
Household	GWh	10000.000...	12000.000...	15000.000...	<input checked="" type="checkbox"/>
Service	GWh	10000.000...	12000.000...	15000.000...	<input checked="" type="checkbox"/>
Total	GWh	40000.00...	48000.00...	60000.00...	<input checked="" type="checkbox"/>

Data notes

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Cliquez sur l'onglet Électricité fournie par le réseau en haut de la page. Nous supposons que tous les secteurs obtiennent 100 % de leur électricité du réseau pour chaque année de l'étude, donc entrez 100 dans chaque cellule du tableau.



MAED

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About ?

Electricity

Name of the case study: Demo MAEDEL

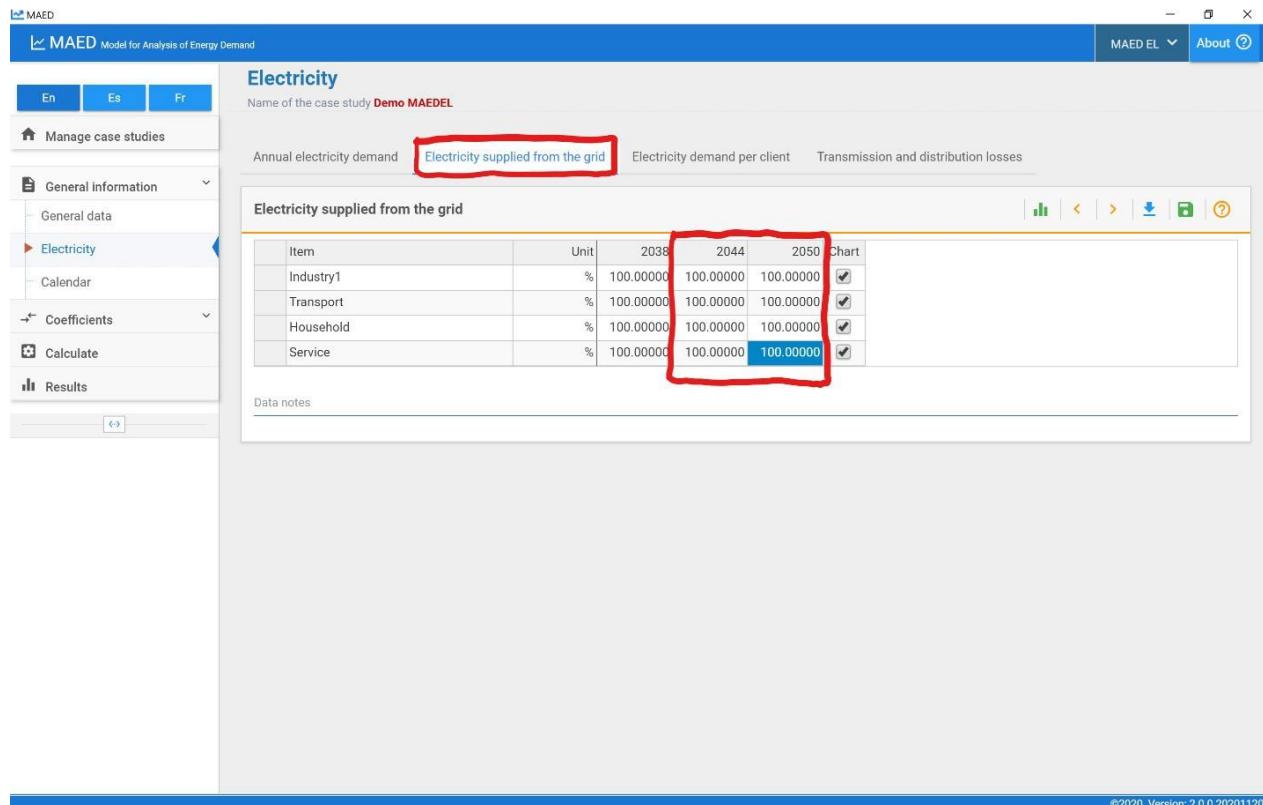
Annual electricity demand Electricity supplied from the grid Electricity demand per client Transmission and distribution losses

Electricity supplied from the grid

Item	Unit	2038	2044	2050	Chart
Industry1	%	100.00000	100.00000	100.00000	<input checked="" type="checkbox"/>
Transport	%	100.00000	100.00000	100.00000	<input checked="" type="checkbox"/>
Household	%	100.00000	100.00000	100.00000	<input checked="" type="checkbox"/>
Service	%	100.00000	100.00000	100.00000	<input checked="" type="checkbox"/>

Data notes

©2020. Version: 2.0.0.20201120



Cliquez sur l'onglet Demande d'électricité par client en haut de la page. Nous supposons que chaque secteur est composé d'un seul client. Il faut donc introduire 100 % pour chaque client dans les colonnes 2044 et 2050.



MAED

MAED Model for Analysis of Energy Demand

Electricity

Name of the case study: Demo MAEDEL

En Es Fr

Manage case studies

General Information

General data

Electricity

Calendar

Coefficients

Calculate

Results

Electricity demand per client

Annual electricity demand Electricity supplied from the grid Electricity demand per client Transmission and distribution losses

Item	Unit	2038	2044	2050	Chart
Industry1	%	100.00000	100.00000	100.00000	<input type="checkbox"/>
Ind1	%	100.00000	100.00000	100.00000	<input checked="" type="checkbox"/>
Transport	%	100.00000	100.00000	100.00000	<input type="checkbox"/>
Trn1	%	100.00000	100.00000	100.00000	<input checked="" type="checkbox"/>
Household	%	100.00000	100.00000	100.00000	<input type="checkbox"/>
Hou1	%	100.00000	100.00000	100.00000	<input checked="" type="checkbox"/>
Service	%	100.00000	100.00000	100.00000	<input type="checkbox"/>
Serv1	%	100.00000	100.00000	100.00000	<input checked="" type="checkbox"/>

Data notes

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Cliquez sur l'onglet Pertes de transport et de distribution en haut de la page. Nous supposons que les pertes de transport et de distribution resteront constantes tout au long de la période d'étude. Vous devez donc introduire 5 % pour les pertes de transport pour chaque année et 10 % pour les pertes de distribution dans chaque secteur pour chaque année.



Ensuite, cliquez sur l'onglet Industrie sous la rubrique Coefficients dans le menu de navigation à gauche de l'écran. Sélectionnez l'onglet Coefficients hebdomadaires en haut de la page. Nous supposons que les coefficients de modulation de l'année de base peuvent être utilisés pour modéliser la demande horaire pour les années projetées. Il convient donc de copier les coefficients hebdomadaires de la colonne 2038 et de les coller dans les colonnes 2044 et 2050.



MAED

MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About ?

En Es Fr

Manage case studies

General information

Coefficients

Industry1 (1)

Transport (1)

Household (1)

Service (1)

Calculate

Results

Coefficients

Weekly coefficients Daily coefficients Hourly coefficients

Weekly coefficients

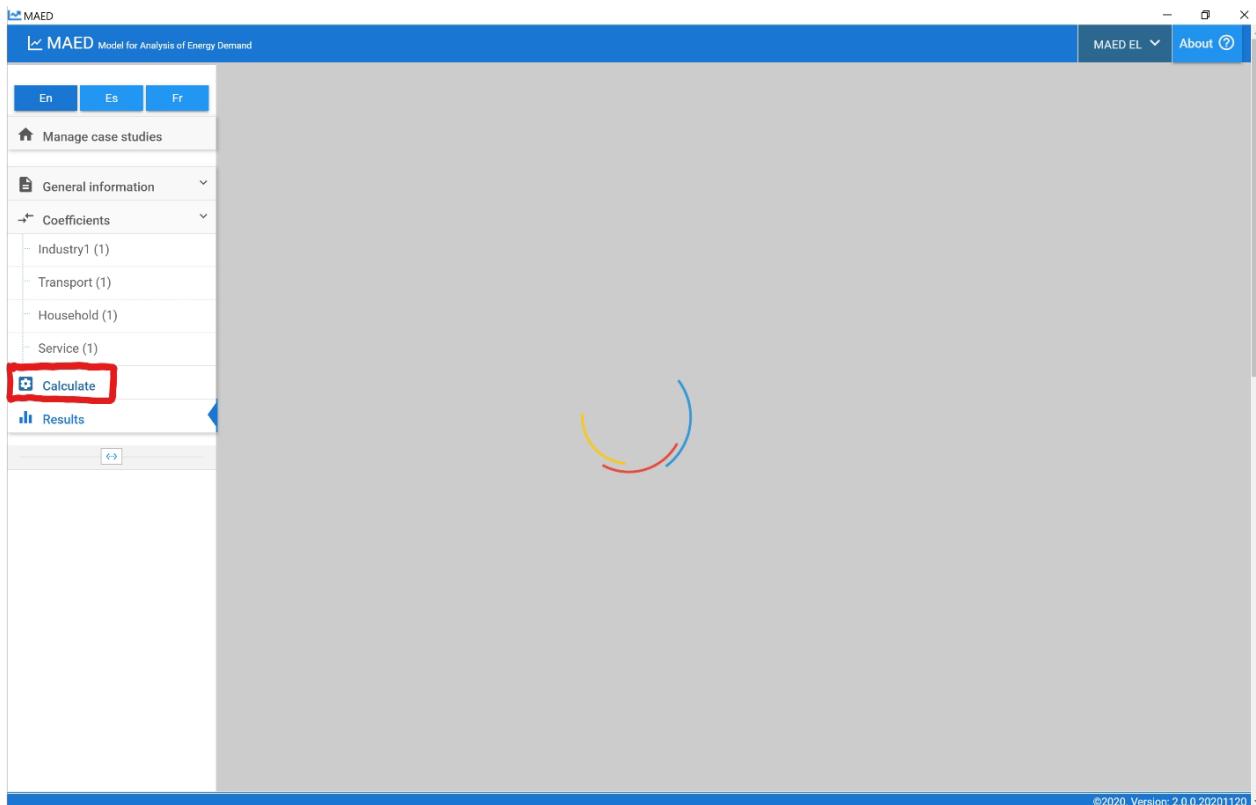
Clients Ind1

Week 2038 2044 2050

Week	2038	2044	2050
1	1.02008	1.02008	1.02008
2	1.03358	1.03358	1.03358
3	1.05017	1.05017	1.05017
4	0.95966	0.95966	0.95966
5	1.01626	1.01626	1.01626
6	1.00275	1.00275	1.00275
7	1.00636	1.00636	1.00636
8	0.96744	0.96744	0.96744
9	1.00552	1.00552	1.00552
10	1.01530	1.01530	1.01530
11	0.98370	0.98370	0.98370
12	1.02983	1.02983	1.02983
13	1.02966	1.02966	1.02966
14	0.87465	0.87465	0.87465
15	0.94519	0.94519	0.94519
16	0.92481	0.92481	0.92481
17	0.93293	0.93293	0.93293
18	0.94999	0.94999	0.94999
19	0.97454	0.97454	0.97454
20	0.97499	0.97499	0.97499
21	0.98035	0.98035	0.98035

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Répétez cette opération pour les coefficients journaliers et horaires du secteur de l'industrie et pour tous les autres secteurs. Cliquez ensuite sur l'onglet Calculer dans le menu de navigation situé à gauche de l'écran.



Une fois le calcul terminé, le programme devrait vous rediriger automatiquement vers la section Résultats. Cliquez sur l'onglet "Résumé" en haut de la page, puis faites défiler pour consulter les tableaux récapitulatifs pour chaque année. Comme pour l'année de base, vous devez vérifier la charge maximale de chaque saison, la saison au cours de laquelle la charge maximale se produit et le facteur de charge de chaque saison.

Étant donné que ces résultats concernent les années futures et qu'il n'existe pas de données statistiques avec lesquelles les comparer, vous devrez vous appuyer sur l'expertise de ceux ayant de l'expérience pour évaluer la validité des résultats. Vous pouvez également comparer les projections de MAED-EL avec les résultats d'autres modèles.



MAED Model for Analysis of Energy Demand

Summary Chart Hourly load

En Es Fr

Manage case studies

General information

Coefficients

- Industry1 (1)
- Transport (1)
- Household (1)
- Service (1)

Calculate

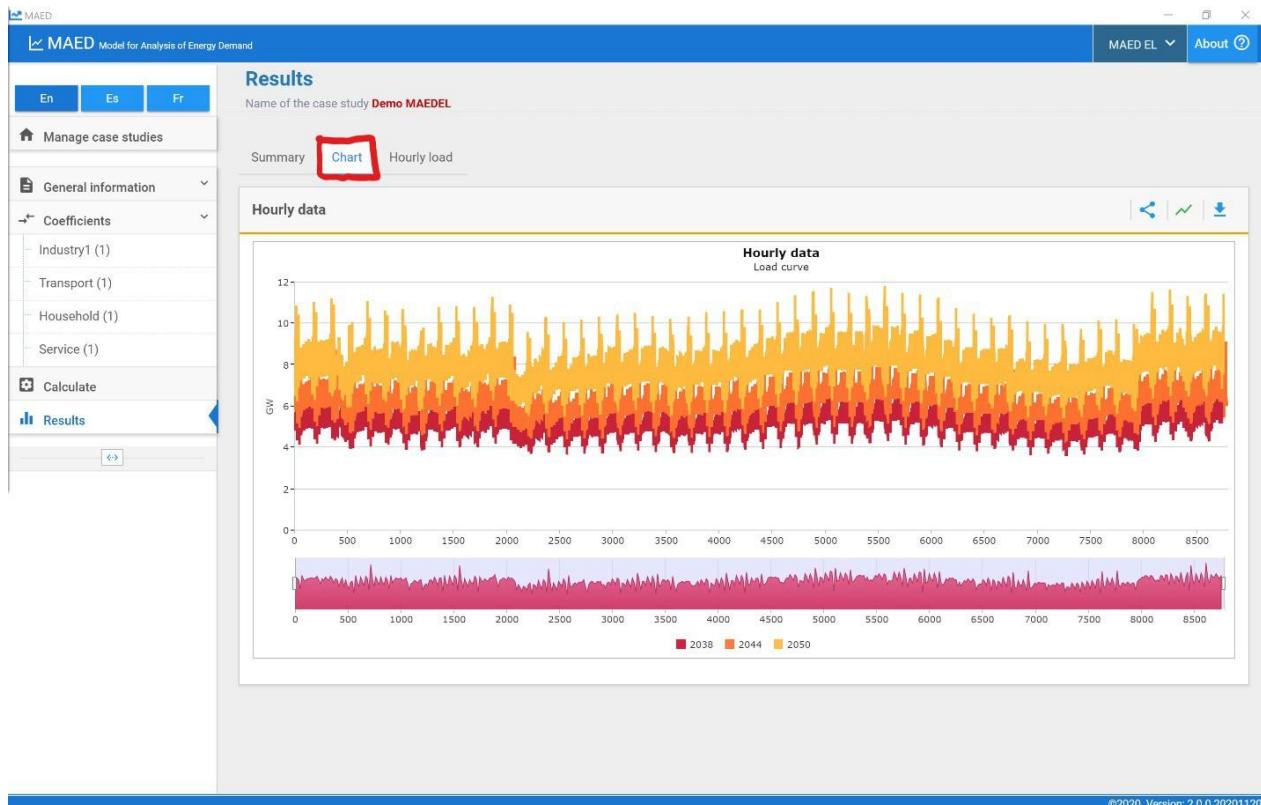
Results

Summary

	Total	Winter	Spring	Summer	Autumn
2038					
Maximum load (MW)	7851.4656078...	7509.0929054...	7002.2215317...	7851.4656078...	7742.9092517...
Relation to annual peak		0.9563937844	0.8918362356	1.0000000000	0.9861737462
Energy (GWh)	46783.625730...	11588.200681...	7437.8509131...	16111.489629...	11646.084506...
Load factor (%)	68.0203774860	71.4454833716	72.5555344767	70.0831947624	68.1203230334
Numbers of hours	8760.0000000...	2160.0000000...	1464.0000000...	2928.0000000...	2208.0000000...
Difference to annual demand (GWh)	0.0000000001				
% difference to annual demand	0.0000000000				
2044	Total	Winter	Spring	Summer	Autumn
Maximum load (MW)	9393.6474284...	8984.0134110...	8377.5792875...	9393.6474284...	9263.7386227...
Relation to annual peak		0.9563924428	0.8918345458	1.0000000000	0.9861705683
Energy (GWh)	56140.350477...	13995.615403...	8973.5720438...	19203.040844...	13948.722422...
Load factor (%)	68.0375301462	71.3304843095	72.6745648671	70.1084214120	68.1915227516
Numbers of hours	8784.0000000...	2184.0000000...	1464.0000000...	2928.0000000...	2208.0000000...
Difference to annual demand (GWh)	0.0000000001				
% difference to annual demand	0.0000000000				
2050	Total	Winter	Spring	Summer	Autumn
Maximum load (MW)	11775.117514...	11261.633404...	10501.456570...	11775.117514...	11612.274320...
Relation to annual peak		0.9563924428	0.8918345450	1.0000000000	0.9861705674
Energy (GWh)	70173.438390...	17346.433456...	11730.636345...	21771.001887...	17484.239402...
Load factor (%)	68.0323980370	71.3108409837	72.6745648993	70.1084213809	68.1915227818
Numbers of hours	8760.0000000...	2160.0000000...	1464.0000000...	2928.0000000...	2208.0000000...
Difference to annual demand (GWh)	-0.0000000002				
% difference to annual demand	-0.0000000000				

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Vous pouvez également visualiser rapidement l'évolution de la demande horaire en cliquant sur l'onglet Graphique en haut de la page.



Nous pouvons observer que la demande horaire augmente entre 2038 et 2044, puis de nouveau entre 2044 et 2050, ce qui est conforme aux attentes puisqu'il y a eu une augmentation de la demande totale d'électricité annuelle. Notez que les profils hebdomadaires et saisonniers de la demande ne changent pas, car nous avons conservé les mêmes coefficients de modulation.

Activité 3 : Élaboration d'un scénario alternatif

Nous allons maintenant développer un scénario alternatif afin de comprendre l'impact des améliorations dans les systèmes de transport et de distribution d'électricité. De nouvelles lignes électriques seront construites et la précision du comptage et de la facturation sera améliorée. Ces mesures réduiront les pertes de transport et de distribution respectivement. Ces mesures réduiront progressivement les pertes de transport et de distribution tout au long de la période d'étude. À la fin de cette période, les pertes de transport seront réduites à 3 %, tandis que les pertes de distribution seront ramenées à 5 %.

Tout d'abord, cliquez sur l'onglet Gérer les études de cas en haut du menu de navigation sur le côté gauche de l'écran. Trouvez l'étude de cas intitulée Demo MAED-EL que nous avons utilisée pour la première partie de cette activité pratique et cliquez sur l'icône avec deux rectangles bleus superposés qui indique Copier le cas pour créer une copie de ce cas. Cette copie sera automatiquement nommée Demo MAED-EL - Copie.



MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL CASE STUDIES

En Es Fr

Manage case studies

Demo MAEDEL 23-02-2021 12:02:45

Demo MAEDEL - Copy 23-02-2021 14:53:48

Actions

Create new case study

Name of the case study

Case description

Create case study

Restore case study

+ Select case... Restore

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Cliquez sur le nom de la nouvelle étude de cas pour l'ouvrir. Cette action ouvrira l'onglet Données générales. Dans le cadre Définitions en haut de l'écran, dans le champ "Nom de l'étude de cas", renommez cette étude de cas "Demo MAED-EL - Amélioration TD".



MAED Model for Analysis of Energy Demand

General data

Name of the case study: Demo MAEDEL

Definitions (name, years, description)

Name of the case study: Demo MAEDEL - TD Improvement

Case description

Years: 2038,2044,2050

Sectors & Clients

Add new sector

Sectors	Coefficient of the base year	Add new client	Clients
Industry1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="+"/>	Ind1
Transport	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="+"/>	Trm1
Household	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="+"/>	Hou1
Service	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="+"/>	Serv1

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Comme toutes les données de l'étude de cas MAED-EL Demo sont copiées, nous devons seulement modifier les pertes de transport et de distribution. Cliquez sur l'onglet Electricité sous la rubrique Informations générales dans le menu de navigation à gauche de l'écran. Cliquez sur l'onglet Pertes de transport et de distribution en haut de la page. Modifiez les données d'entrée comme suit :

- Pertes de transport : 5%, 4%, 3%
- Pertes de distribution : 10%, 8%, 5%



MAED Model for Analysis of Energy Demand

Electricity

Name of the case study: Demo MAEDEL - TD Improvement

En Es Fr

Manage case studies

General information

- General data
- Electricity** (highlighted with a red box)
- Calendar

Coefficients

- Industry1 (1)
- Transport (1)
- Household (1)
- Service (1)

Calculate

Results

Transmission and distribution losses

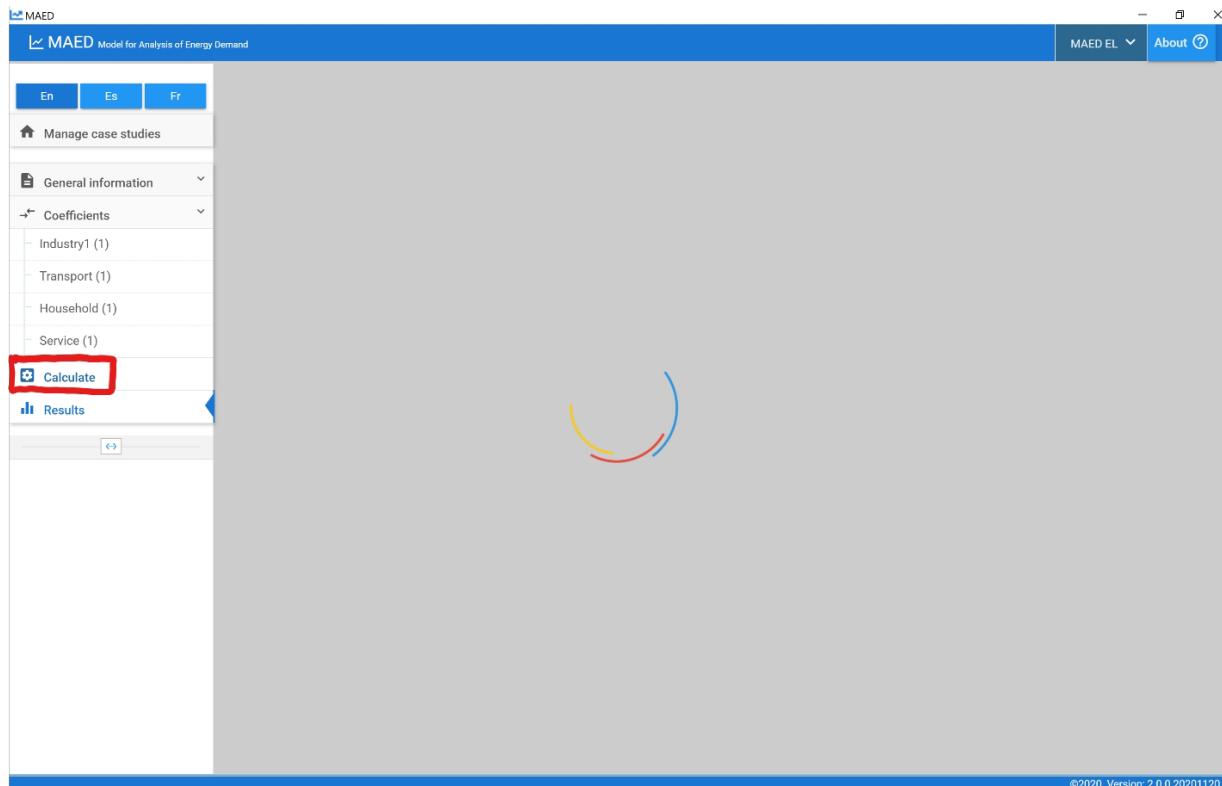
Transmission and distribution losses

Item	Unit	2038	2044	2050	Chart
Transmission losses	%	5.00000	4.00000	3.00000	
Distribution losses	%				
Industry1	%	10.00000	8.00000	5.00000	<input checked="" type="checkbox"/>
Transport	%	10.00000	8.00000	5.00000	<input checked="" type="checkbox"/>
Household	%	10.00000	8.00000	5.00000	<input checked="" type="checkbox"/>
Service	%	10.00000	8.00000	5.00000	<input checked="" type="checkbox"/>

Data notes

©2020. Version: 2.0.0.20201120

Cliquez ensuite sur l'onglet Calculer dans le menu de navigation situé à gauche de l'écran.



Une fois le calcul terminé, le programme vous redirige automatiquement vers la section Résultats. Cliquez sur l'onglet Résumé en haut de la page et faites défiler vers le bas pour visualiser les tableaux récapitulatifs pour chaque année. Vous devez vérifier la charge maximale pour chaque saison, la saison au cours de laquelle la charge maximale se produit et le facteur de charge pour chaque saison pour 2044 et 2050.

Comparez ces statistiques récapitulatives clés pour le cas avec améliorations du transport et de la distribution avec le cas de démonstration.



MAED Model for Analysis of Energy Demand

MAED EL About ?

En Es Fr

Manage case studies

General information

General data

Electricity

Calendar

Coefficients

Industry (1)

Transport (1)

Household (1)

Service (1)

Calculate

Results

Summary

Year	Total	Winter	Spring	Summer	Autumn
2038					
Maximum load (MW)	7851.4656078...	7509.0929054...	7002.2215317...	7851.4656078...	7742.9092517...
Relation to annual peak		0.9563937844	0.8918362356	1.0000000000	0.9861737462
Energy (GWh)	46783.625730...	11588.200681...	7437.8509131...	16111.489629...	11646.084506...
Load factor (%)	68.0203774860	71.4454833716	72.555344767	70.0831947624	68.1203230334
Numbers of hours	8760.0000000...	2160.0000000...	1464.0000000...	2928.0000000...	2208.0000000...
Difference to annual demand (GWh)	0.0000000001				
% difference to annual demand	0.0000000000				
2044	Total	Winter	Spring	Summer	Autumn
Maximum load (MW)	9093.7143923...	8697.1597219...	8110.0886445...	9093.7143923...	8967.9534901...
Relation to annual peak		0.9563924428	0.8918345458	1.0000000000	0.9861705683
Energy (GWh)	54347.826086...	13548.937913...	8628.7744703...	18657.345732...	13502.767970...
Load factor (%)	68.0375301462	71.3304843095	72.6745648671	70.1084214120	68.1915227516
Numbers of hours	8784.0000000...	2164.0000000...	1464.0000000...	2928.0000000...	2208.0000000...
Difference to annual demand (GWh)	0.0000000003				
% difference to annual demand	0.0000000000				
2050	Total	Winter	Spring	Summer	Autumn
Maximum load (MW)	10925.366766...	10448.938210...	9743.6194988...	10925.366766...	10774.275143...
Relation to annual peak		0.9563924428	0.8918345450	1.0000000000	0.9861705674
Energy (GWh)	65111.231687...	16094.647536...	10366.778823...	22477.331036...	19227.490173...
Load factor (%)	68.0323980370	71.3108409837	72.6745648993	70.1084213809	68.1915227818
Numbers of hours	8760.0000000...	2160.0000000...	1464.0000000...	2928.0000000...	2208.0000000...
Difference to annual demand (GWh)	0.0000000001				
% difference to annual demand	0.0000000000				

@2020, Version: 2.0.0.20201120