



La modélisation et la flexibilité du secteur énergétique

Exercice pratique 6 (EP_06)

Veuillez utiliser les citations suivantes au besoin:

- **Cet exercice pratique**

Cannone, Carla, Allington, Lucy, & Howells, Mark. (2021, March). Hands-on 6: Energy and Flexibility Modelling (Version 3.1.). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4609769>

- **Interface clicSAND**

Cannone, C., Allington, L., De Wet, N., Shivakumar, A., Goyns, P., Valderrama, C., Howells, M. (2021). clicSAND [computer software]. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4593100>

- **Groupe de discussion Google concernant OSeMOSYS**

Veuillez vous inscrire au groupe d'aide Google [ici](#). Lors de difficultés au cours de votre apprentissage, n'hésitez pas à y poser vos questions. Vous pouvez aussi répondre aux questions de ce groupe si vous avez les connaissances pour le faire. Dans les deux cas veuillez indiquer que vous utilisez l'interface 'clicSAND'.

- **Vidéo informative "pas-à-pas" sur Youtube**

Un enregistrement vidéo de cet exercice est disponible sur la chaîne Youtube du CCG au lien suivant: [EP_06](#).

Résultats attendus des apprentissages

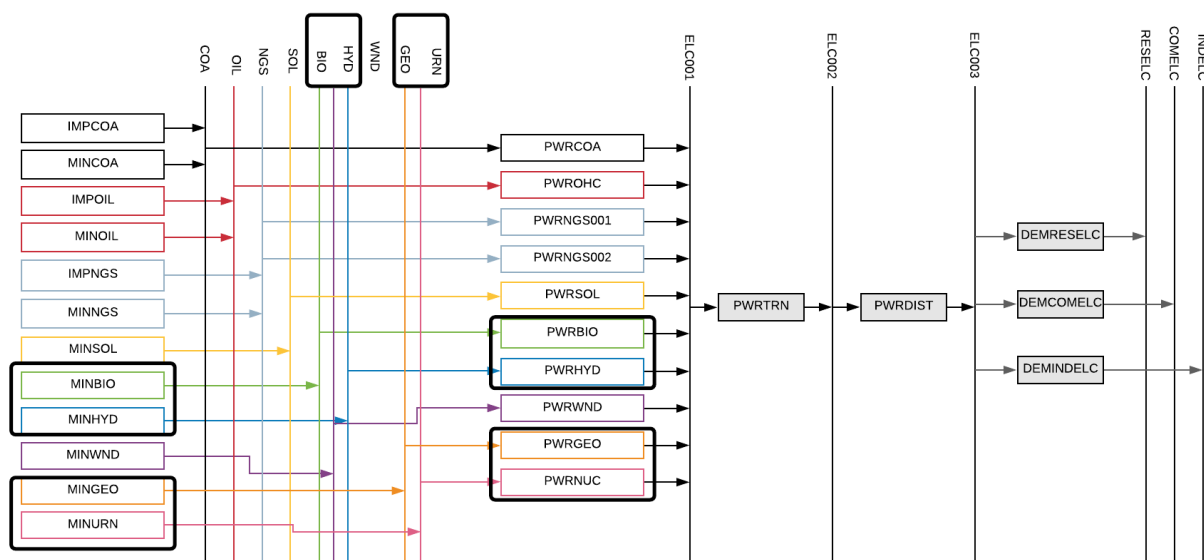
À la fin de cet exercice, vous devriez être en mesure de représenter les formes d'énergie primaire et les technologies de production d'électricité suivantes dans OSeMOSYS:



1. la forme d'énergie primaire « Hydraulique » et une centrale hydroélectrique;
2. la forme d'énergie primaire « Biomasse » et une centrale thermique utilisant la biomasse;
3. la forme d'énergie primaire « Géothermie » et une centrale géothermique;
4. la forme d'énergie primaire « Uranium » et une centrale nucléaire à l'uranium.

Créer la forme d'énergie primaire « Hydraulique » et une centrale hydroélectrique

Le Cours 7 vous a permis de créer une technologie dans OSeMOSYS et de connaître les paramètres qui caractérisent les centrales hydrauliques, les centrales thermiques à biomasse, les centrales géothermiques ainsi que les centrales nucléaires. Dans cet exercice nous ajouterons 8 technologies: 4 représentant la production de formes d'énergie primaire (**MINHYD**, **MINBIO**, **MINGEO** et **MINURN**) et 4 centrales électriques (**PWRHYD**, **PWRBIO**, **PWRGEO** et **PWRNUC**) utilisant ces formes d'énergie afin de produire la forme d'énergie non-primaire **ELC001**.





Afin de représenter une technologie de production d'une forme d'énergie primaire, il faut identifier la valeur des paramètres suivants:

- **OutputActivityRatio**: détermine la forme d'énergie primaire produite;
- **CapacityToActivitéUnit**: sert à convertir une capacité en activité qu'elle peut générer. Pour les technologies de production d'énergie primaire, cette valeur est égale à 1.
- **CapitalCost**: définit le coût d'investissement;
- **FixedCost**: définit le coût fixe d'exploitation et d'entretien;
- **VariableCost**: définit le coût variable de production;
- **OperationalLife**: définit la durée de vie (années).

À votre tour: Ajoutons la technologie **MINHYD** qui représente le potentiel hydraulique et ajoutons aussi la forme énergétique primaire **HYD** qui représente l'eau. Il suffit de suivre les étapes présentées au **Cours 4**.

En utilisant les données du fichier **DataPrep_HO6**, effectuez ensuite une démarche similaire pour l'extraction de la biomasse (**MINBIO**), le potentiel géothermique (**MINGEO**) et l'extraction de l'uranium (**MINURN**).

Vous avez ainsi ajouté au modèle 4 technologies de production d'énergie primaire (**MINBIO**, **MINHYD**, **MINGEO** et **MINURN**) ainsi que 4 formes d'énergie primaire (**BIO**, **HYD**, **GEO** et **URN**).

Créer une centrale hydroélectrique

Afin de représenter une centrale électrique, il faut identifier les paramètres suivants:

- **InputActivityRatio**: définit le taux de la forme d'énergie utilisée: l'eau;
- **OutputActivityRatio**: définit le taux auquel la forme d'énergie est produite: l'électricité;
- **CapacityToActivitéUnit**: sert à convertir une capacité en activité qu'elle peut générer. Pour les technologies de production d'énergie primaire, cette valeur est égale à 1.
- **CapitalCost**: définit le coût d'investissement (\$/kW);
- **FixedCost**: définit le coût fixe d'exploitation et d'entretien (\$/kW);
- **VariableCost**: définit le coût variable de production (\$/kW);
- **OperationalLife**: définit la durée de vie (années);
- **ResidualCapacity**: définit la capacité existante et son déclassement prévu (GW);
- **CapacityFactor**: représente la variabilité de la capacité de production pour chaque tranche de temps.



À votre tour: Ajoutons la technologie **PWRHYD** au modèle en suivant les étapes mentionnées lors de l'**Exercice pratique 5**. La seule différence étant qu'il faut entrer des données pour le paramètre **CapacityFactor**. Il faut identifier ces données pour les années allant de 2015 à 2070. Il est possible de copier-coller les 96 valeurs disponibles dans le fichier **DataPrep HO6** à partir de la ligne 1797 (jusqu'à la colonne **BN** pour l'année 2070; voir la figure de la page suivante).

Il faut ensuite faire la même chose pour les technologies **PWRBIO**, **PWRGEO** et **PWRNUC** (en utilisant à nouveau le fichier **DataPrep HO6**).

Vous avez maintenant ajouté 4 centrales électriques (**PWRHYD**, **PWRBIO**, **PWRGEO** et **PWRNUC**), chacune utilisant une forme d'énergie primaire particulière (**HYD**, **BIO**, **GEO** et **URN**).

Parameter	TECHNOLOGY	TIMESLICE	2015	2016	2017	2018
1637 CapacityFactor	PWRBIO	S421	0.5	0.5	0.5	0.5
1638 CapacityFactor	PWRBIO	S422	0.5	0.5	0.5	0.5
1639 CapacityFactor	PWRBIO	S423	0.5	0.5	0.5	0.5
1700 CapacityFactor	PWRBIO	S424	0.5	0.5	0.5	0.5
1737 CapacityFactor	PWRHYD	S101	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1738 CapacityFactor	PWRHYD	S102	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1739 CapacityFactor	PWRHYD	S103	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1800 CapacityFactor	PWRHYD	S104	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1801 CapacityFactor	PWRHYD	S105	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1802 CapacityFactor	PWRHYD	S106	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1803 CapacityFactor	PWRHYD	S107	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1804 CapacityFactor	PWRHYD	S108	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1805 CapacityFactor	PWRHYD	S109	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1806 CapacityFactor	PWRHYD	S110	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1807 CapacityFactor	PWRHYD	S111	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1808 CapacityFactor	PWRHYD	S112	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1809 CapacityFactor	PWRHYD	S113	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1810 CapacityFactor	PWRHYD	S114	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1811 CapacityFactor	PWRHYD	S115	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1812 CapacityFactor	PWRHYD	S116	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1813 CapacityFactor	PWRHYD	S117	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1814 CapacityFactor	PWRHYD	S118	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1815 CapacityFactor	PWRHYD	S119	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1816 CapacityFactor	PWRHYD	S120	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1817 CapacityFactor	PWRHYD	S121	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1818 CapacityFactor	PWRHYD	S122	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1819 CapacityFactor	PWRHYD	S123	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1820 CapacityFactor	PWRHYD	S124	0.396239	0.396239	0.396239	0.396239
1821 CapacityFactor	PWRHYD	S201	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1822 CapacityFactor	PWRHYD	S202	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1823 CapacityFactor	PWRHYD	S203	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1824 CapacityFactor	PWRHYD	S204	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1825 CapacityFactor	PWRHYD	S205	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1826 CapacityFactor	PWRHYD	S206	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1827 CapacityFactor	PWRHYD	S207	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1828 CapacityFactor	PWRHYD	S208	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1829 CapacityFactor	PWRHYD	S209	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1830 CapacityFactor	PWRHYD	S210	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1831 CapacityFactor	PWRHYD	S211	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1832 CapacityFactor	PWRHYD	S212	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1833 CapacityFactor	PWRHYD	S213	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1834 CapacityFactor	PWRHYD	S214	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1835 CapacityFactor	PWRHYD	S215	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1836 CapacityFactor	PWRHYD	S216	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1837 CapacityFactor	PWRHYD	S217	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1838 CapacityFactor	PWRHYD	S218	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1839 CapacityFactor	PWRHYD	S219	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1840 CapacityFactor	PWRHYD	S220	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1841 CapacityFactor	PWRHYD	S221	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1842 CapacityFactor	PWRHYD	S222	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1843 CapacityFactor	PWRHYD	S223	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1844 CapacityFactor	PWRHYD	S224	0.672067	0.672067	0.672067	0.672067
1845 CapacityFactor	PWRHYD	S301	0.29054	0.29054	0.29054	0.29054
1846 CapacityFactor	PWRHYD	S302	0.29054	0.29054	0.29054	0.29054
1847 CapacityFactor	PWRHYD	S303	0.29054	0.29054	0.29054	0.29054
1848 CapacityFactor	PWRHYD	S304	0.29054	0.29054	0.29054	0.29054
1849 CapacityFactor	PWRHYD	S305	0.29054	0.29054	0.29054	0.29054
1850 CapacityFactor	PWRHYD	S306	0.29054	0.29054	0.29054	0.29054
1851 CapacityFactor	PWRHYD	S307	0.29054	0.29054	0.29054	0.29054
1852 CapacityFactor	PWRHYD	S308	0.29054	0.29054	0.29054	0.29054
1853 CapacityFactor	PWRHYD	S309	0.29054	0.29054	0.29054	0.29054

Exécuter le modèle et obtenir les résultats concernant la production d'électricité de chaque technologie

Voici le graphique qui présente la « Production annuelle d'électricité (PJ) » que vous devriez obtenir à la fin de cet exercice. Les résultats se trouvent dans le fichier de résultats appelé « Results_Template_HO6 ».

