



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

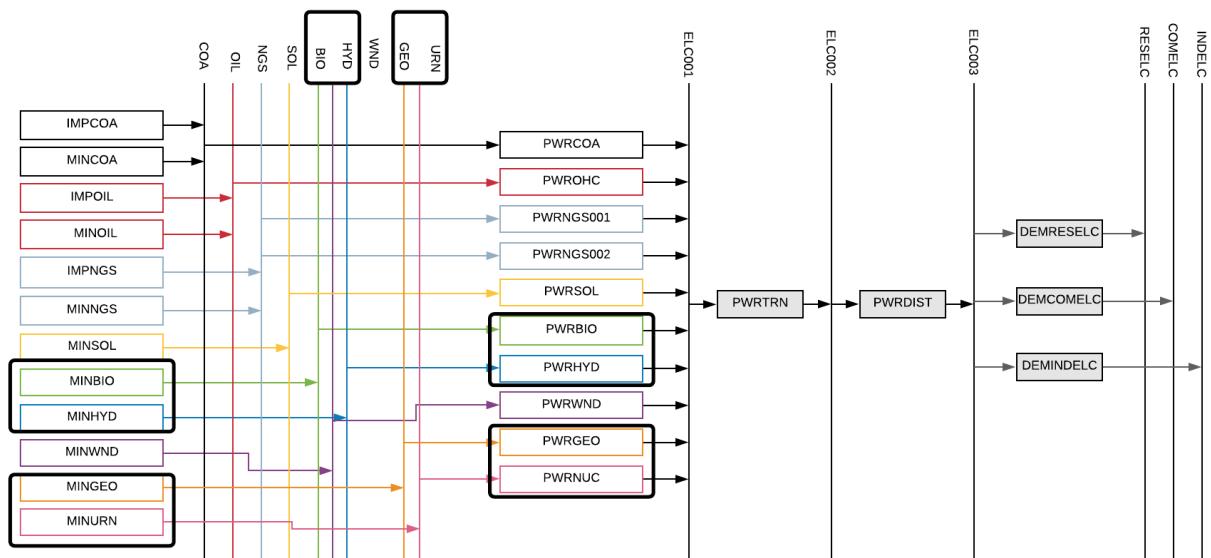
À la fin de cet exercice, vous devriez être en mesure de représenter les formes d'énergie primaire et les technologies de production d'électricité suivantes dans OSeMOSYS:



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
1639 CapacityFactor	PWRBIO	S423		0.5	0.5	0.5
1700 CapacityFactor	PWRBIO	S424		0.5	0.5	0.5
1737 CapacityFactor	PRWHYD	S101	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1738 CapacityFactor	PRWHYD	S102	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1793 CapacityFactor	PRWHYD	S103	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1800 CapacityFactor	PRWHYD	S104	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1801 CapacityFactor	PRWHYD	S105	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1802 CapacityFactor	PRWHYD	S106	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1803 CapacityFactor	PRWHYD	S107	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1804 CapacityFactor	PRWHYD	S108	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1805 CapacityFactor	PRWHYD	S109	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1806 CapacityFactor	PRWHYD	S110	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1807 CapacityFactor	PRWHYD	S111	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1808 CapacityFactor	PRWHYD	S112	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1809 CapacityFactor	PRWHYD	S113	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1810 CapacityFactor	PRWHYD	S114	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1811 CapacityFactor	PRWHYD	S115	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1812 CapacityFactor	PRWHYD	S116	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1813 CapacityFactor	PRWHYD	S117	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1814 CapacityFactor	PRWHYD	S118	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1815 CapacityFactor	PRWHYD	S119	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1816 CapacityFactor	PRWHYD	S120	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1817 CapacityFactor	PRWHYD	S121	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1818 CapacityFactor	PRWHYD	S122	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1819 CapacityFactor	PRWHYD	S123	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1820 CapacityFactor	PRWHYD	S124	0.396239	0.396239	0.396239	0.396
1821 CapacityFactor	PRWHYD	S201	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1822 CapacityFactor	PRWHYD	S202	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1823 CapacityFactor	PRWHYD	S203	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1824 CapacityFactor	PRWHYD	S204	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1825 CapacityFactor	PRWHYD	S205	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1826 CapacityFactor	PRWHYD	S206	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1827 CapacityFactor	PRWHYD	S207	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1828 CapacityFactor	PRWHYD	S208	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1829 CapacityFactor	PRWHYD	S209	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1830 CapacityFactor	PRWHYD	S210	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1831 CapacityFactor	PRWHYD	S211	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1832 CapacityFactor	PRWHYD	S212	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1833 CapacityFactor	PRWHYD	S213	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1834 CapacityFactor	PRWHYD	S214	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1835 CapacityFactor	PRWHYD	S215	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1836 CapacityFactor	PRWHYD	S216	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1837 CapacityFactor	PRWHYD	S217	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1838 CapacityFactor	PRWHYD	S218	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1839 CapacityFactor	PRWHYD	S219	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1840 CapacityFactor	PRWHYD	S220	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1841 CapacityFactor	PRWHYD	S221	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1842 CapacityFactor	PRWHYD	S222	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1843 CapacityFactor	PRWHYD	S223	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1844 CapacityFactor	PRWHYD	S224	0.672067	0.672067	0.672067	0.672
1845 CapacityFactor	PRWHYD	S301	0.29054	0.29054	0.29054	0.29
1846 CapacityFactor	PRWHYD	S302	0.29054	0.29054	0.29054	0.29
1847 CapacityFactor	PRWHYD	S303	0.29054	0.29054	0.29054	0.29
1848 CapacityFactor	PRWHYD	S304	0.29054	0.29054	0.29054	0.29
1849 CapacityFactor	PRWHYD	S305	0.29054	0.29054	0.29054	0.29
1850 CapacityFactor	PRWHYD	S306	0.29054	0.29054	0.29054	0.29
1851 CapacityFactor	PRWHYD	S307	0.29054	0.29054	0.29054	0.29
1852 CapacityFactor	PRWHYD	S308	0.29054	0.29054	0.29054	0.29
1853 CapacityFactor	PRWHYD	S309	0.29054	0.29054	0.29054	0.29



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 ».

