



# La modélisation et la flexibilité du secteur énergétique

## Exercice pratique 10 (EP\_10)

Veuillez utiliser les citations suivantes au besoin:

- **Cet exercice pratique**

Cannone, Carla, Allington, Lucy, & Howells, Mark. (2021, March). Hands-on 10: Energy and Flexibility Modelling (Version 3.1.). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4609961>

- **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\\_10](#).

---

## Résultats attendus des apprentissages

---

À la fin de cet exercice, vous devriez être en mesure de créer et exécuter les scénarios suivants dans OSeMOSYS:

1. le scénario *Futur\_fossile*;
2. le scénario *Coût\_minimal*;
3. le scénario *Net\_zéro*.



## Le scénario *Futur\_fossile*

Le scénario *Futur\_fossile* étudie ce qui arriverait s'il n'y avait, dans le modèle, aucune technologie utilisant l'une ou l'autres des formes d'énergie renouvelable. Le modèle serait alors dans l'obligation de n'utiliser que des technologies émettrices de CO<sub>2</sub> pour satisfaire les besoins en électricité. On peut voir ce scénario comme étant le *Scénario du pire cas* dans un contexte de changement climatique.

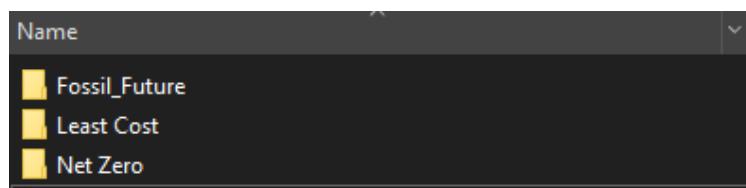
Nous utiliserons le paramètre **TotalAnnualMaxCapacityInvestment** afin de contraindre la capacité production des technologies utilisant l'une ou l'autres des formes d'énergie renouvelable.

### À votre tour:

1. Allez à la feuille de calcul **Parameters**. Dans la colonne **A**, filtrez le paramètre **TotalAnnualMaxCapacityInvestment**.
2. Dans la colonne **F**, filtrez les technologies renouvelables **EPWRHYD**, **PWRGEO**, **PWRWND** et **PWRGEO**. Dans cet exercice nous n'incluons pas les technologies **PWRBIO** et **PWRNUC** dans le groupe des technologies renouvelables.
3. Remplacez les valeurs par défaut 999999 par 0 pour toutes les années de 2015 à 2070.

	A	C	K	L	M	N	O	P	Q
1	Parameter	TECHNOLOGY	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
47036	TotalAnnualMaxCapacityInvestment	PRWHYD	0	0	0	0	0	0	0
47038	TotalAnnualMaxCapacityInvestment	PWRGEO	0	0	0	0	0	0	0
47042	TotalAnnualMaxCapacityInvestment	PWRSQL	0	0	0	0	0	0	0
47044	TotalAnnualMaxCapacityInvestment	PWRWND	0	0	0	0	0	0	0

4. Sauvegardez le fichier Excel sous le nom **Scénario\_Futur\_fossile\_v1**. Vous devez créer dossiers et des fichiers pour chacun des trois scénarios.





## Le scénario *Coût\_minimal*

---

OSeMOSYS étant un modèle de minimisation du coût total actualisé d'un système énergétique sur l'horizon du modèle, **aucune modification** ne doit être apportée pour étudier le scénario *Coût\_minimal*. Les résultats de ce scénario sont donc identiques à ceux obtenus lors de l'Exercice pratique 9.

## Le scénario *Net\_zéro*

---

L'objectif du dernier scénario est de comprendre ce qui surviendrait, d'un point de vue environnemental et économique, si une contrainte exigeait qu'il n'y ait aucune émission de CO2 à partir de 2050. À cette fin, de 2050 à 2070, le paramètre **AnnualEmissionLimit** sera supposé nul.

Tel qu'il fut mentionné au Cours 11, il existe d'autres contraintes et paramètres qui peuvent être utilisés dans le modèle afin de limiter les émissions de CO2. Nous n'utiliserons pas ces autres possibilités pour le présent exercice.

**À votre tour:** Ajout d'une contrainte sur les émissions de dioxyde de carbone à partir de 2050.

1. Dans la colonne A de la feuille de calcul **Parameters**, filtrez le paramètre **AnnualEmissionLimit**.
2. Dans la colonne D, filtrez EMICO2 (émissions de dioxyde de carbone).
3. Changez la valeur par défaut (999999) **par 0 pour les années allant de 2050 à 2070**. De cette façon, le solveur devra déterminer une combinaison de technologies pouvant répondre à la demande tout en respectant cette contrainte sévère concernant les émissions de CO2.

	A	B	C	D	K	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD
1	Parameter		REGION	EMISSION	2015	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060
52	AnnualEmissionLimit	RE1	EMICO2	99999	99999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Réflexion:** Dans cet exercice nous ne modélisons que les émissions de CO2. Il est cependant possible, dans « clicSAND », de modéliser les émissions de **méthane**, de **gaz fluorés** et **d'oxyde nitreux**.



## Exécuter le modèle et obtenir les résultats pour le scénario *Net\_zéro*

Le graphique suivant présente un exemple de résultats pour le scénario *Net\_zéro*. Vous y voyez que, à partir de 2050, seules des technologies à énergie renouvelable produisent de l'électricité.

