



# Introduction aux CLEW

## Cours pratique 11 : Changement climatique et politiques

Abhishek Shivakumara<sup>b,c</sup>, Vignesh Sridharan<sup>d</sup>, Francesco Gardumie<sup>e</sup>, Taco Niet<sup>f</sup>, Thomas Alfstada<sup>g</sup>, Kane Alexander<sup>cd</sup>

*a*Département des affaires économiques et sociales des Nations unies, New York

*b*University College London, Royaume-Uni *c*Loughborough

University, Royaume-Uni *d*Imperial College London, Royaume-Uni

*e*KTH Royal Institute of Technology, Suède *f*Simon Fraser University,

Canada

### V1.2.0

Révisé par : Shравan Kumar Pinayur<sup>Kannane</sup>, Roberto Heredia<sup>e</sup>, Francesco Gardumie<sup>e</sup>, Leigh Martindale<sup>c</sup>,  
Abhishek Shivakumara<sup>b,c</sup>, Thomas Alfstada

### V1.3.0

Révisé par : Kane Alexander<sup>cd</sup>, Leigh Martindale<sup>c</sup>

Ce travail est placé sous la licence [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

**Citer comme** : K. Alexander, A. Shivakumar, V. Sridharan, F. Gardumi, T. Niet, T. Alfstad, 'Introduction to CLEWs Hands on lecture 1 : Setting up the infrastructure', Climate Compatible Growth, 2023. DOI : 10.5281/zenodo.8340942.

**Tags** : CLEWs ; Climat ; Terre ; Energie ; Eau ; Modélisation des systèmes ; Intégré ; Cohérence des politiques ; Changement climatique ; Politique ; Pratique ; Croissance compatible avec le climat ; Open Source ; Kit pédagogique ;

### Liens utiles :

- 1) [Forum de discussion](#) pour les CLEW
- 2) [Résultats de ces mains-on](#)

### Pré-requis :

- 1) Réussir toutes les activités du cours pratique 9

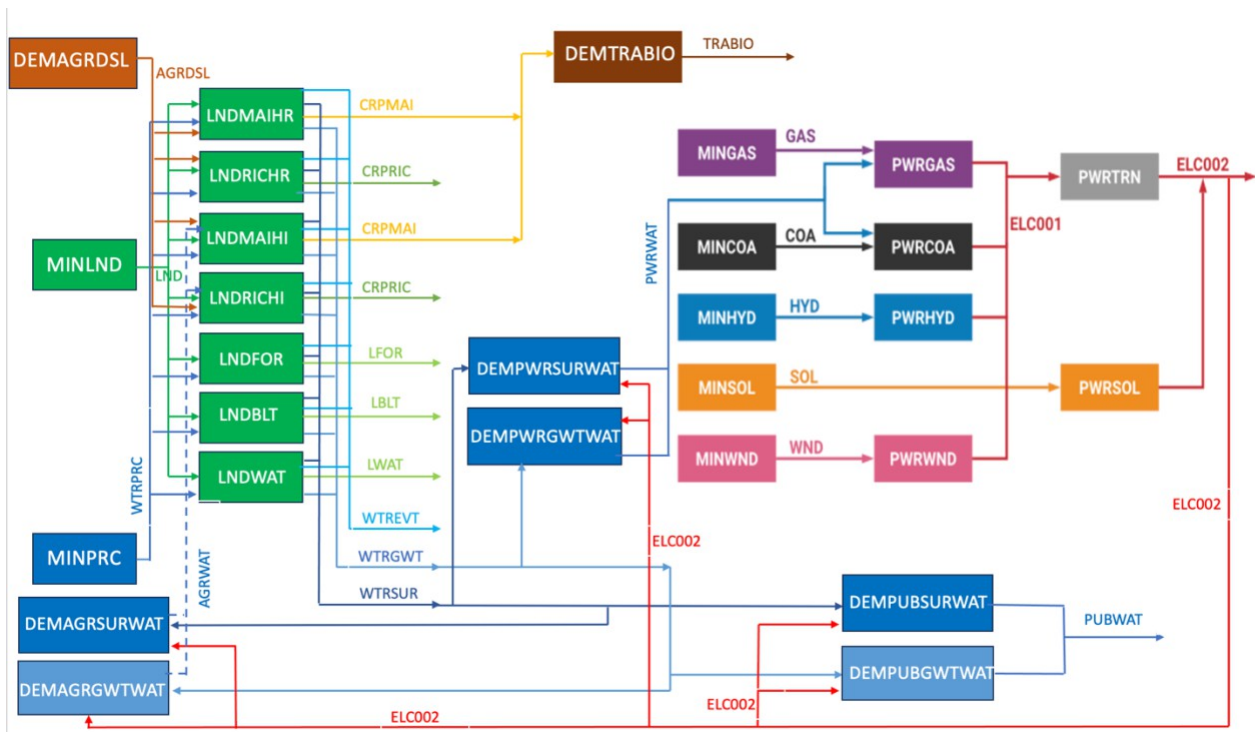
# Résultats de l'apprentissage

A la fin de cet exercice, vous serez capable de :

- 1) Réfléchir aux impacts des différentes politiques de décarbonisation sur les systèmes CLEW
- 2) Étudier les effets du changement climatique sur les systèmes CLEW

## Vue d'ensemble

Les activités précédentes se sont concentrées sur la construction d'un modèle intégré qui capture les caractéristiques biophysiques des systèmes énergétiques, hydriques, terrestres et climatiques. Ce modèle constitue une base utile pour étudier l'impact de différentes approches en vue d'atteindre les objectifs définis par l'utilisateur. La figure ci-dessous illustre le modèle que vous devriez avoir construit :





# Activité 1 - Politiques de réduction des émissions

---

**Avant de commencer cette activité, n'oubliez pas de copier le modèle de l'exercice précédent.**

Cette activité se concentre sur l'utilisation de modèles CLEWs pour étudier l'impact de la fixation d'objectifs de réduction des émissions dans différents secteurs. Elle introduit le paramètre

**ModelPeriodEmissionLimit**", qui peut être utilisé pour fixer une limite aux émissions totales sur toute la période du modèle pour un type d'émission spécifique. Cette approche peut être utilisée pour représenter les budgets carbone, par exemple.

La structure actuelle des émissions négatives pour le **LNDFOR** offre au modèle une porte de sortie. Avec un plafond de carbone, cela permettra au modèle de créer de fausses forêts et de "compenser" les émissions de carbone. Cette fois-ci, cependant, vous allez contraindre votre modèle en plus de la structure actuelle. Ajoutez maintenant à votre modèle la **limite d'émission** totale de 160 MtCO<sub>2</sub> pour la **période du modèle**.

En fait, vous ajoutez une contrainte à votre modèle, c'est-à-dire que votre modèle doit optimiser sa stratégie CLEWs sans dépasser ce seuil d'émission au cours des 4 années pendant lesquelles votre modèle est actif. Si votre contrainte était trop stricte, par exemple une limite de 100 tonnes de carbone, le modèle fonctionnerait comme "infaisable" car il ne serait pas possible d'atteindre cet objectif sur la base des actifs actuels du modèle.

**Exécutez maintenant votre modèle.**

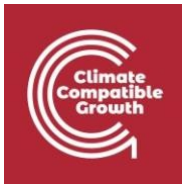
# Activité 2 - Politique en matière d'énergies renouvelables

---

Dans cette activité, nous introduisons un plan d'investissement dans **1GW** d'énergie éolienne pour chacune des quatre années, de 2019 à 2022. Pour ce faire, nous



utilisons le paramètre "**TotalAnnualMinCapacityInvestment**".



Après cette modification, exécutez le modèle et vérifiez les résultats.

## Réflexion personnelle

---

### Facultatif (aucun produit à livrer)

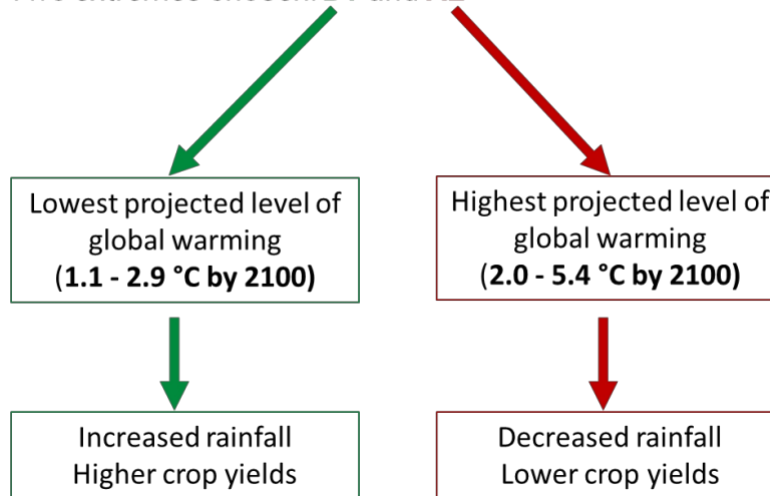
- Réfléchissez aux scénarios que vous avez exécutés dans le cadre de ces deux activités et aux types de politiques que vous avez examinés. Comment les résultats changent-ils ? L'introduction de ces politiques dans le modèle donne-t-elle des indications importantes ? Pensez-vous à d'autres politiques que vous aimeriez introduire ?

## Activités 3 et 4 - Scénarios de changement climatique

---

Ensuite, nous examinons comment les impacts du changement climatique peuvent être représentés dans un modèle CLEWs. Pour ce faire, nous examinons deux des scénarios de changement climatique du GIEC : B1 et A2. Ces deux scénarios représentent deux extrêmes de l'avenir climatique potentiel. En particulier, ils représentent différents régimes pluviométriques et rendements agricoles futurs.

Two extremes chosen: **B1** and **A2**



Pour ce faire, **deux clones différents** de la version précédente du modèle sont créés. Chacun d'entre eux sera modifié pour représenter un scénario climatique différent. Dans l'une, vous introduirez des données pour le scénario climatique B1 et dans l'autre, vous introduirez des données pour le scénario climatique A2. Les données à mettre à jour pour chacun des scénarios climatiques est présenté ci-dessous.

Selon qu'un produit est un intrant ou un extrant, le ratio d'activité d'entrée (InputActivityRatio) ou le ratio d'activité de sortie (OutputActivityRatio) de ce produit doit être mis à jour.

### SCÉNARIO CLIMATIQUE B1

Technologie	Valeur	Paramètres
LNDMAIHR	1 unité de terre (1000 km <sup>2</sup> ) produit <u>0,9 million de tonnes de CRPMAI</u>	Rapport d'activité de sortie
LNDRIHR	1 unité de terre (1000 km <sup>2</sup> ) produit <u>0,3 million de tonnes de CRPRIC</u>	Rapport d'activité de sortie
LNDMAIHI	1 unité de terre (1000 km <sup>2</sup> ) produit <u>1,1 millions de tonnes de CRPMAI</u>	Rapport d'activité de sortie
LNDRIHI	1 unité de terre (1000 km <sup>2</sup> ) produit <u>0,5 million de tonnes de CRPRIC</u>	Rapport d'activité de sortie



Intrants Produits de base de l'eau		Technologie	Résultats Produits de base de l'eau		
WTRPRC	AGRWAT		WTREVT	WTRGWT	WTRSUR
1.4		LNDMAIHR	0.47	0.09	0.84
1.4		LNDRICHR	0.7	0.07	0.63
1.4	0.1	LNDMAIHI	0.5	0.1	0.9
1.4	0.25	LNDRICH I	0.75	0.09	0.81
1.4		LNDFOR	0.99	0.04	0.37
1.4		LNDBLT	0.88	0.05	0.48
1.4		LNDWAT	0.47	0.09	0.84

Il convient de noter que les valeurs figurant dans le tableau ci-dessus sont exprimées en milliards de m<sup>3</sup> par 1000 km<sup>2</sup> (c'est-à-dire en unités d'approvisionnement en eau par unités de terre).

## SCÉNARIO CLIMATIQUE A2

Technologie	Valeur	Paramètres
LNDMAIHR	<b>1 unité de terre produit <u>0,6 million de tonnes de CRPMAI</u></b>	Rapport d'activité de sortie
LNDRICHR	<b>1 unité de terre produit <u>0,1 million de tonnes de CRPRIC</u></b>	Rapport d'activité de sortie
LNDMAIHI	<b>1 unité de terre produit <u>0,8 million de tonnes de CRPMAI</u></b>	Rapport d'activité de sortie



<b>LNDRICHI</b>	<b>1 unité de terre produit <u>0,3 million de tonnes de CRPRIC</u></b>	<b>Rapport d'activité de sortie</b>
-----------------	------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------

Intrants Produits de base de l'eau		Technologie	Résultats Produits de base de l'eau		
WTRPRC	AGRWAT		WTREVT	WTRGWT	WTRSUR
<b>1.0</b>		<b>LNDMAIHR</b>	<b>0.33</b>	<b>0.07</b>	<b>0.60</b>
<b>1.0</b>		<b>LNDRICHR</b>	<b>0.5</b>	<b>0.05</b>	<b>0.45</b>
<b>1.0</b>	<b>0.5</b>	<b>LNDMAIHI</b>	<b>0.5</b>	<b>0.1</b>	<b>0.9</b>
<b>1.0</b>	<b>0.65</b>	<b>LNDRICHI</b>	<b>0.75</b>	<b>0.09</b>	<b>0.81</b>
<b>1.0</b>		<b>LNDFOR</b>	<b>0.71</b>	<b>0.03</b>	<b>0.27</b>
<b>1.0</b>		<b>LNDBLT</b>	<b>0.63</b>	<b>0.03</b>	<b>0.34</b>
<b>1.0</b>		<b>LNDWAT</b>	<b>0.33</b>	<b>0.07</b>	<b>0.60</b>

Il convient de noter que les valeurs indiquées ci-dessus sont exprimées en milliards de m<sup>3</sup> par 1000 km<sup>2</sup> (c'est-à-dire en unités d'approvisionnement en eau par unités de terre).

Après avoir saisi toutes ces valeurs, exécutez les deux modèles séparément.

Si vous avez tout fait correctement, vous remarquerez que le scénario A2 est irréaliste ! En effet, les systèmes ne sont pas en mesure d'atteindre l'objectif strict de décarbonisation avec des changements climatiques aussi importants. Augmentez la **ModelPeriodEmissionLimit** du scénario A2 à **220 tonnes**. Exécutez à nouveau le modèle et vérifiez les résultats.

## Réflexion personnelle

---

**Facultatif (aucun produit à livrer)**





- Réfléchissez à la manière dont vous avez représenté les effets du changement climatique dans votre modèle. S'agit-il d'une représentation complète, ou présente-t-elle des limites, dans votre modèle ?  
opinion ?
- En examinant les résultats des deux scénarios de votre modèle, réfléchissez aux effets que le changement climatique semble avoir dans la région étudiée.  
Incluez des chiffres.  
Les effets se font-ils sentir dans tous les systèmes ? Où sont-ils les plus intenses ?  
Comment les effets se font-ils sentir dans tous les systèmes ?  
les politiques pourraient-elles minimiser les effets néfastes potentiels du changement climatique dans tous les systèmes CLEW (et pas seulement dans l'un d'entre eux) ? Les politiques pourraient-elles des innovations qui produisent des bénéfices dans l'ensemble des systèmes CLEW ?