

# TD

## Modèle DICE (Dynamic Integrated Climate Economy) de Nordhaus simplifié

Maël Forcier

November 26, 2024

### A Modélisation

Le modèle de Nordhaus est un modèle de macroéconomie qui étudie l'évolution de l'économie mondiale. Le modèle est dynamique, les variables non-constantes seront indicés par le temps  $t$ . La variable principale est le capital, noté  $K_t$ , c'est-à-dire la valeur en \$ de tous les biens matériels ou immatériels dans le monde. Le produit intérieur brut (PIB) en \$ noté  $Q_t$  est la somme de tous les revenus annuels d'une économie. La consommation notée  $C_t$  est la somme en \$ de tous les biens et services perissables utilisés pendant une année. L'investissement en \$ noté  $I_t$  est l'ensemble des

1. On suppose que le PIB n'est utilisé que pour la consommation et l'investissement. Proposer une équation reliant  $Q_t$ ,  $C_t$  et  $I_t$ .

*Réponse :*  $Q_t = C_t + I_t$

2. Le capital accumulé se déprécie à un taux  $\delta_K$  qui le fait diminuer entre chaque étape, mais l'investissement permet de générer du nouveau capital. Proposer une équation dite de dynamique reliant  $K_t$ ,  $K_{t-1}$ ,  $I_t$  et  $\delta_K$ .

*Réponse :*  $K_t = (1 - \delta_K)K_{t-1} + I_t$

Variable émissions de GES en  $GtCO_2eq$

Variable PIB en Md\$

Variable Température

Variable Population

Contrôle taxe carbone en  $\$/tCO_2eq$

Part de l'économie carbonée en %

Variable intensité carbone du PIB en  $tCO_2eq/\$$

Dynamique :

Rétroaction négative de la hausse de la température sur le  $PIB$

Taxe carbone fait ralentir la part d'économie carbonée à court terme

Taxe carbone fait augmenter l'investissement en décarboné à long terme.

Selon Eurostat, l'investissement représente 22 % du PIB contre 78 % pour la consommation. Pour simplifier, on fixe à  $I_t = Q_t/4$

Les équations de température

## **B Scénario contrôle total**

## **C Scénario sans contrôle**

## **D Discussion et critiques**

3. Quelles variables sont endogènes, exogènes ?
4. Comment qualifier le modèle top-down/bottom-up, statique/dynamique, stochastique/déterministe, d'optimisation, discret/continu ?
5. Quelles hypothèses pourraient être ajoutées ?

## **E Comparaison avec le papier d'origine**

6. Quelles sont les simplifications que l'on a faite par rapport au modèle DICE du papier de Nordhaus de 1992 ?