

Le climat du futur

Programme d'enseignement scientifique de terminale générale — BO du 22 juin 2023

On montre souvent un faisceau de courbes qui s'écartent à mesure qu'on avance dans le siècle, et on commente : « les scientifiques ne savent pas ». C'est mal lire la figure. L'essentiel de cet écart ne mesure pas leur ignorance — il mesure l'étendue de ce que nous n'avons pas encore décidé.

1 Ce qu'est un modèle climatique

DÉFINITION

Un **modèle** climatique est une représentation numérique du système : l'atmosphère et l'océan y sont découpés en mailles, et les échanges d'énergie et de matière entre mailles sont calculés à partir de lois physiques. On l'éprouve d'abord sur des climats **connus** — le climat actuel, des périodes passées — et sa capacité à les reproduire est ce qui fonde la confiance qu'on lui accorde ensuite.

DÉFINITION

Un **scénario** n'est pas une sortie du modèle : c'est une **entrée**. Il décrit une trajectoire possible des émissions de gaz à effet de serre, elle-même dépendante de choix démographiques, techniques et politiques. On donne un scénario au modèle, et le modèle répond ce que deviendrait le climat sous cette hypothèse.

RÈGLE

Un **scénario** n'est donc pas une **prévision** : c'est une hypothèse d'émissions, et c'est par là que les **projections** diffèrent d'abord. Deux courbes séparées par un large écart en fin de siècle ne décrivent pas deux opinions scientifiques : elles décrivent deux mondes selon ce que nous aurons fait.

scénario(hypothèse) → modèle(physique) → projection(conséquence)

LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

Présenter l'écart entre projections comme une mesure de l'incertitude des scientifiques. — L'écart vient d'abord de ce que les modèles ne répondent pas à la même question : on leur soumet des **scénarios** d'émissions différents, qui dépendent de décisions non prises. Une part d'indétermination physique existe bien, mais elle est plus petite que la part politique. Les confondre revient à traiter un choix de société comme une lacune de la science.

Le réflexe : Devant un faisceau de projections, demander d'abord quels **scénarios** séparent les courbes.

2 D'où viennent les incertitudes

PROPRIÉTÉ

Trois sources se distinguent, et une copie sérieuse les nomme. La première est le **scénario** : que ferons-nous ? La deuxième est la **réponse du système** : à perturbation donnée, les modèles ne s'accordent pas exactement, notamment sur les nuages. La troisième est la **variabilité** naturelle, qui brouille les décennies courtes sans changer la tendance longue. Leur importance relative dépend de l'horizon considéré.

D'où un fait qui déroute : plus l'horizon est lointain, plus le faisceau s'ouvre — et ce n'est pas parce que la physique se dégrade avec le temps. À trente ans, l'essentiel du réchauffement à venir est déjà engagé par les émissions passées, et les scénarios diffèrent peu. À la fin du siècle, ils divergent, parce que les décisions intermédiaires ont eu le temps de compter.

3 Atténuation et adaptation

DÉFINITION

L'**atténuation** consiste à réduire les émissions, donc à agir sur la **cause** : elle joue à l'échelle planétaire et sur le long terme. L'**adaptation** consiste à réduire les dommages du changement déjà engagé — protéger un littoral, changer une variété cultivée, rafraîchir une ville : elle joue localement et plus vite. Les deux sont nécessaires, et l'une ne remplace pas l'autre : on ne s'adapte pas indéfiniment à une cause qu'on n'a pas traitée.

LIRE UN FAISCEAU DE PROJECTIONS

- ① Identifier le **scénario** d'émissions associé à chaque courbe.
- ② Repérer la **période de référence** par rapport à laquelle l'écart est calculé.
- ③ Séparer l'incertitude **entre modèles** de l'écart **entre scénarios**.
L'enveloppe autour d'une courbe est l'incertitude du modèle ; l'écart entre deux courbes est celui des choix humains.
- ④ Distinguer ce qui relève de l'**atténuation** et ce qui relève de l'**adaptation**.
- ⑤ Conclure sur ce que la figure établit, sans transformer un scénario en destin.

À VÉRIFIER

- Ai-je dit qu'un **scénario** est une **entrée** du modèle, pas une sortie ?
- Ai-je nommé les trois sources d'**incertitude** ?
- Ai-je expliqué pourquoi le faisceau s'ouvre avec l'horizon ?
- Ai-je distingué **atténuation** et **adaptation** ?
- Ai-je évité de présenter une projection comme un destin ?

À RETENIR

- Un **modèle** climatique : mailles, lois physiques, éprouvé sur des climats connus.
- Un **scénario** est une **entrée** du modèle, pas une sortie.
- Une **projection** est conditionnelle : « si ce scénario, alors ».
- Trois **incertitudes** : scénario, réponse du système, variabilité.
- Le faisceau s'ouvre avec l'horizon à cause des **choix**, pas de la physique.
- À 2050, l'essentiel est déjà engagé par les émissions passées.
- **Atténuation** : agir sur la cause, globalement, à long terme.
- **Adaptation** : réduire les dommages, localement, plus vite.
- L'une ne remplace pas l'autre.