

Importance et limitations de la modélisation.

"On s'aperçoit qu'il existe des hypothèses où on est à +4 C, et cela nécessite que l'on modélise cette trajectoire".

C'est ainsi que s'exprimait Christophe Béchu, le ministre de la transition écologique, le lundi 30 janvier 2023, lors d'une conférence organisée par France Stratégie, intitulée [Adaptation au changement climatique dans les territoires : comment avancer ?](#).

Importance et limitations de la modélisation.

Au moment où l'on prend conscience à grande échelle des défis induits par les nouveaux régimes climatiques et écologiques, les politiques publiques, les grandes orientations concernant les choix socio-techniques (développement des véhicules électriques, investissement dans les diverses sources d'énergie, etc.), sont décidées en fonction de "scénarios" basés sur l'usage de modèles mathématiques.

Ces modèles sont en général contraints par des hypothèses telles que la stratégie nationale bas carbone (SNBC), qui implique, par exemple, une neutralité carbone en 2050. On peut citer, en vrac, les scénarios [Transition2050](#) de l'ADEME, les scénarios sur [l'avenir énergétique de la France](#) par RTE, le scénario [Afterres2050](#) sur les ressources agricoles.

Importance et limitations de la modélisation.

Ces modèles, pour la plupart, décrivent des systèmes extrêmement complexes par une approche simplificatrice inspirée de la cybernétique, exemplifiée par le modèle [World 3](#) du club de Rome (1972). Cette approche conduit néanmoins à des descriptions non linéaires, mathématiquement compliquées, parfois délicates à coder.

"All models are wrong but some are useful"

Dans l'esprit du [célèbre aphorisme de George Box](#) (1976), la communauté mathématique ne cesse d'avertir sur les précautions que l'on doit prendre pour profiter des éclairages apportés par une telle mathématisation des problèmes. Les récents rapports du GIEC et de l'[IPBES](#) comportent des sections explicitant clairement ces enjeux.

Importance et limitations de la modélisation.

L'objet de cette proposition de projet est d'explorer par l'exemple certains de ces enjeux.

L'esprit général sera guidé par les réflexions du mathématicien Ivar Ekeland, qui propose [une bonne synthèse sur le sujet](#).

En pratique, le travail technique envisagé consistera à :

1. S'approprier les enjeux divers évoqués ci-dessus.
2. Considérer, analyser, les codes de certains modèles déjà implémentés et disponibles en open source ([PyWorld3](#), [DICE](#)).
Si besoin, en extraire de nouvelles visualisations (variables cachées, stabilité).
3. Dans l'esprit de l'article récent [The mortality cost of carbon](#) de R. Daniel Bressler, explorer comment ajouter à ces codes des extensions prenant en compte des phénomènes négligés dans ces modélisations.