

Utilisation de SimClimat lors du Salon Culture et Jeux Mathématiques

Camille Risi

30 mai-2 juin 2013 à la Villette

Format: groupes de scolaires (du CM1 à la 5e), environ 7-8 élèves pendant 20 minutes

But: introduire la notion de modélisation numérique du climat, plus généralement parler de climat de façon ludique.

Les remarques sur les réactions des élèves sont en italiques.

1 Introduction

- Qu'est-ce que le climat? Différence avec météo?
Souvent, confondent climat et météo
- Avez-vous déjà entendu parlé du changement climatique? A quoi est-ce du?
En général, ont déjà entendu parlé du réchauffement climatique et du CO2. Mais mélangent trou dans la couche d'ozone et réchauffement.
Si besoin, slide 2 du diaporama en support.
- Comment prévoir l'évolution future du climat?
Parfois, des élèves proposent de faire un tableau de proportionnalité pour extrapoler par rapport au réchauffement précédent. Expliquer alors les limites de cette approche
⇒ utiliser un "modèle de climat"

2 Utilisation du logiciel

- Simulation partant de l'actuel avec émissions actuelles de 8Gt de CO₂/an
 - discussion du réchauffement, de l'effet de serre
 - discussion de la montée du niveau de la mer
- Et dans le futur, les émissions vont-elles augmenter ou diminuer?
 - *Les élèves sont souvent pessimistes/réalistes sur le fait qu'elles vont augmenter.* Discussion sur l'augmentation du niveau de vie, le développement des pays émergents.
 - ⇒ simulations avec valeurs d'émissions au choix des élèves.
Ces choix sont parfois très pessimistes (80Gt/an) mais le modèle tient le choc.
Discussion de la gravité des changements climatiques et de leurs conséquences pour les sociétés humaines.
- Comment limiter ce réchauffement?
 - Comment limiter les émissions de CO₂? ⇒ Discussion sur les énergies renouvelables, les économies d'énergie.
Les élèves ont souvent plein d'idées. Toutefois, ils confondent parfois tous les problèmes: ex: parlent du recyclage des déchets, d'économiser l'eau du robinet...
 - ⇒ tests avec le logiciel avec valeurs d'émissions au choix des élèves.
Bizarrement, ils semblent pessimistes sur les réductions et proposent 7Gt/an. Je les écoute mais il faut quand même finir par faire le test idéal de 0Gt/an
Discussion des constantes de temps: la température et le niveau de la mer peuvent quand même continuer à augmenter même si on arrête d'émettre maintenant

- Le CO₂ est-il un gaz nocif pour le climat, ou est-il utile en quantité naturelle?
 - *Parfois, des élèves rappellent l'importance du CO₂ pour la photosynthèse*
 - Pour tester son importance climatique, on le met à 0 dans SimClimat
Les élèves sont souvent surpris que la température diminue. Discussion de l'effet de serre naturel
 - On prolonge la simulation sur 50 000 ans -> la terre devient boule de neige
La Terre boule de neige s'est-elle déjà produite dans la passé? Discussions sur terre boule de neige anciennes.
- Si les élèves accrochent, laisser libre court à leur imagination:
 - quels sont les autres facteurs contrôlant le climat? Veulent-ils les tester avec le logiciel?
 - Veulent-ils essayer d'éloigner ou de rapprocher la Terre? Discussion sur la comparaison de la terre aux autres planètes.
 - Veulent-ils essayer d'incliner plus la terre?

3 Discussion plus générale sur la modélisation climatique

- Expliquer que SimClimat est un modèle très simple, puisque résultats de 50 000 ans s'affichent instantanément
- Dans la recherche, on utilise des modèles plus compliqués: slide 3 du support.
 - Notion de maillage
 - Equations mathématiques pour décrire phénomènes
 - Modèle complexe, avec nombreuses composantes (océan, banquise, végétation...) et détails (nuages...) ⇒ besoin de beaucoup de calculs
 - Bien expliquer que ces modèles simulent la météo chaque jour, même chaque heure, et qu'on le fait tourner sur plus de 100 ans ⇒ besoin de beaucoup de calculs
- Machines pour faire tourner ces modèles: slides 4 et 5 du support
En général, les élèves, surtout les garçons, sont très impressionnés et posent des questions.
- Résultats de modèles:
 - ex 1: film de la carte journalière de la pluie et des vents en juillet dans LMDZ ⇒ illustre le fait qu'on simule la météo chaque jour pendant des années
 - ex 2: film d'une simulation LES de déclenchement d'orages ⇒ illustrer le niveau de détail qu'on est capable d'atteindre actuellement.
 - ex 3 (éventuellement): résultats en terme de projections: slides 6 et 7 du support ⇒ discussions des incertitudes