

Proposition d'Atelier-Projet : Développement et Test en situation d'un Logiciel de Simulation du Climat pour une Utilisation en Travaux Pratiques en Lycée

7 février 2007

1 Résumé du projet

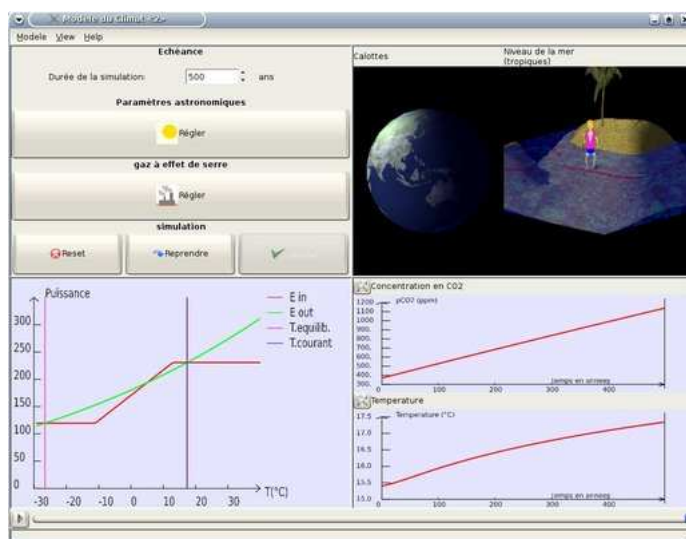
Le but de l'Atelier-Projet que nous proposons serait de **développer un logiciel interactif et pédagogique de simulation du climat adapté à une utilisation en Travaux Pratiques (TP) de Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) en Seconde et Terminale S spécialité SVT**. Des séances de TP seraient mises au point et réalisées en collaboration avec des enseignants du secondaire afin d'évaluer la portée pédagogique du logiciel et d'expérimenter des sujets de TP utilisant ce logiciel.

2 Notre équipe

Nous sommes deux moniteurs au CIES de Jussieu : **Camille Risi**, doctorante en Climatologie et monitrice en Sciences de la Terre, et **Nicolas Gama**, doctorant et moniteur en Informatique. Un enseignant du secondaire, Michael Jentzer, enseignant cette année en Seconde et Terminale S dans un lycée bien équipé en ordinateurs, collaborerait avec nous pour la mise au point de séances de TP et nous permettrait d'effectuer une séance de TP utilisant le logiciel dans chacune de ses classes.

3 Contexte

Lors du Festival des Sciences Paris-Montagne, nous avons réalisé un stand d'animation scientifique sur le réchauffement climatique. Dans ce cadre, nous avons commencé à développer un logiciel interactif et pédagogique de simulation du climat et du niveau des mers, adapté à un public large allant d'enfants du Primaire aux adultes. Une copie d'écran de son interface est montrée ci-dessous.



D'un point de vue pédagogique, ce logiciel permettait de réaliser des simulations sur une durée au choix en faisant varier de nombreux paramètres influençant le climat : quelques paramètres astronomiques, composition chimique de l'atmosphère, et facteurs naturels et anthropiques influençant la composition chimique de l'atmosphère. Il permettait de mettre en évidence différents processus influençant le climat, de discuter des conséquences des émissions en gaz à effet de serre sur le climat et le niveau de la mer.

Le test de ce logiciel lors du Festival Paris-Montagne avait été encourageant : le côté ludique et amusant de l'interface attirait les petits, tandis que les nombreuses simulations possibles et les questions qu'elles soulevaient stimulaient la curiosité des grands.

Nous aimerions à présent **adapter ce modèle à une utilisation en TP dans le Secondaire, en Seconde et en Terminale S spécialité SVT**, où la climatologie est au programme.

4 Motivations

4.1 Pourquoi choisir comme sujet le climat ?

Le réchauffement climatique est un sujet d'actualité très souvent discuté dans les médias. Le public peut se trouver bouleversé face à la diversité des opinions diffusées ainsi que le manque d'informations scientifiques précises disponibles pour le grand public. Nous pensons donc important d'apporter au public des éclaircissements sur les Sciences du climat. D'autres part, nous pensons important de sensibiliser les jeunes aux problèmes d'environnement, tout en restant dans le cadre scientifique. C'est pourquoi nous avons choisi, lors du festival Paris-Montagne ou pour cet Atelier-Projet, de travailler sur l'animation scientifique et la diffusion des connaissances dans le domaine des Sciences du climat.

4.2 Pourquoi choisir un logiciel comme moyen de diffusion des connaissances et de stimulation de la curiosité sur ce sujet ?

Un logiciel interactif a plusieurs avantages pour diffuser des connaissances et stimuler la curiosité. D'une part, il permet au destinataire du message scientifique d'être actif. D'autre part, un logiciel ludique permet d'apprendre sans avoir l'impression de travailler. Enfin, un logiciel permettant à l'utilisateur de concevoir et d'effectuer des simulations initie le destinataire à la démarche expérimentale. En effet, réaliser ses propres simulations permet de **mettre en oeuvre, de manière autonome, la démarche expérimentale dans sa totalité**. Ainsi, l'utilisateur, selon la problématique posée ou sa propre curiosité, propose des hypothèses et élabore un protocole d'expérience. Il réalise ensuite cette expérience simplement et instantanément, sans aucune barrière technique, en quelques clics. Il en analyse les résultats affichés à l'écran et en déduit des conclusions, sur lesquelles il peut rebondir pour enclencher une nouvelle fois la démarche expérimentale.

4.3 Pourquoi s'adresser à des élèves de Lycée ?

Nous avons choisis les élèves de Lycée car ils ont déjà suffisamment de connaissances en physique et SVT pour bien comprendre les nombreuses notions que le logiciel (dans sa version adaptée) permettra d'aborder. De plus, la climatologie est devenue une partie importante du programme de SVT dans le Secondaire, en Seconde et en Terminale S spécialité SVT. Ainsi, le logiciel, dans sa version adaptée, permettra d'aborder par exemple les points du programme suivant : étude comparée du climat des planètes, mécanisme et impact de l'effet de serre, cycle du carbone, évolution future du climat, effet des paramètres orbitaux sur le climat, variations du niveau des mers.

Dans le Secondaire, l'utilisation de logiciels y est de plus recommandée par les nouveaux programmes. La formation en tant que citoyen sur les problèmes d'environnement est quand à elle encouragée dans le cadre de l'éducation à l'environnement et au développement durable" (EEDD).

5 Travail à fournir pour ce projet

Le travail à fournir pour ce projet serait le suivant :

- **Adaptation du logiciel pour une utilisation en TP au lycée** : développement de nouvelles fonctionnalités pour une meilleure intégration dans les programmes de SVT, adaptation du graphisme à la classe d'âge
- **Conception de sujets de Travaux Pratiques pour des Secondes et Terminales S spécialité SVT**. Ceci se fera en collaboration avec des enseignants de Lycée, pour une intégration optimale de la séance de TP dans le cadre de la progression et la démarche de l'enseignant.
- **Test de ces sujets au cours de séances de TP**, que nous encadrerions avec l'enseignant. L'objectif serait de réaliser, pour chacun des deux niveaux, 2 séances de tests.
- Selon le succès des TP, rédaction de notices explicatives sur le logiciel et son exploitation pédagogique, et proposition du logiciel dans des centres de documentation pédagogique.

Nous proposons que ce travail permette de valider à chacun de nous (Camille Risi et Nicolas Gama) **5 jours de formation CIES**.

6 Moyens pour réaliser ce travail

6.1 Echéance

Selon l'avancement du travail sur le logiciel, et l'avancement des enseignants du secondaire dans leurs programmes de SVT, il se peut qu'il soit trop tard cette année pour tester les séances de TP (certains enseignants par exemple commencent leur année par les Sciences de la Terre). On préférerait donc que ce projet puisse se réaliser **sur 2 ans**.

6.2 Moyens personnels

Une grande partie de ce travail peut se faire sans apport de moyens extérieur : nous serions à 2 pour programmer les adaptations aux modèles, et nous demanderions conseils à des chercheurs en climatologie pour vérifier le réalisme des simulations simulées par le logiciel. Michel Jentzer, enseignant dans le Secondaire, nous a proposé son aide pour la conception de sujets de TP et nous a aussi proposé de tester ces TP avec ses classes.

6.3 Besoins éventuels d'aide de la part du CIES

En revanche, nous pourrions avoir besoin de **contacts avec un ou plusieurs autres enseignants de SVT de Lycée** en seconde ou terminale S spécialité SVT qui seraient intéressés pour tester ce type de séance de TP avec leur classe cette année ou l'an prochain.