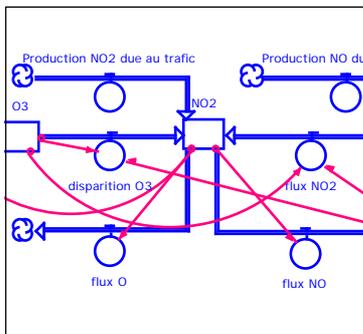


Club

Centre informatique
pédagogique (CIP)
Case Postale 172
1211 GENEVE 3
Tél. (022) 318.05.30



STELLA

Responsable:
Bernard Vuilleumier

Mardi 14 janvier 1992 à 17 h
Trafic automobile, oxydes d'azote et ozone

*Une nouvelle formule
pour 1992: venez
nous soumettre vos
questions !*

Toute personne intéressée pourra dorénavant venir soumettre un sujet ou un problème à traiter. En partant des propositions retenues, nous essayerons de parcourir toutes les étapes d'un processus de modélisation lors des réunions. A l'avenir, celles-ci seront donc plutôt conçues comme des séances de travaux pratiques que comme des présentations. Chacun pourra ainsi exercer les activités de base de la modélisation et se familiariser avec le logiciel *Stella*.

Proposition

Lors de la dernière réunion, Monsieur P. Boesch a proposé que nous tentions de modéliser l'incidence des émissions du trafic automobile sur la composition de l'air. Il nous a fourni un article de D. M. Leahey et M. C. Hansen paru dans *Atmospheric Environment* ⁽¹⁾, article que nous utiliserons comme point de départ et dont nous extrayons les renseignements qui suivent.

Dans la basse atmosphère, l'ozone est créé par photodissociation du dioxyde d'azote et disparaît en réagissant avec le monoxyde d'azote. Ce processus peut être décrit par le schéma réactionnel suivant:

Le schéma réactionnel



Comme la réaction (2) se produit très rapidement, c'est (1) et (3) qui dominent le processus. On peut donc écrire:

$$d[\text{O}_3]/dt = k_1[\text{NO}_2] - k_3[\text{NO}] [\text{O}_3] \quad (4)$$

où k_1 est le taux de réaction de la photodissociation de NO_2 et k_3 le taux de réaction d'élimination de O_3 par NO pour former NO_2 .

⁽¹⁾D. M. Leahey et M. C. Hansen, Observational evidence of ozone depletion by nitric oxide at 40 km downwind of a medium size city, *Atmospheric Environment*, Vol. 24A, No. 10, pp. 2533-2540, 1990.

Travaux pratiques

1. Etablir les équations différentielles correspondant au schéma réactionnel donné par (1), (2), (3).
2. Construire le diagramme Stella correspondant aux équations obtenues.
3. Construire le diagramme Stella correspondant à l'équation (4).
4. Comparer les modèles obtenus. Quels avantages et inconvénients chaque modèle présente-t-il ?
5. Quelle est la valeur de la plus petite constante de temps intervenant dans chaque modèle ?
6. Quelle valeur maximale peut-on attribuer au pas pour la simulation ?
7. Compléter le modèle correspondant à l'équation (4) de façon à pouvoir modifier la valeur du taux de réaction de la photodissociation de NO_2 selon l'heure du jour.
8. Comment faut-il modifier le modèle correspondant à l'équation (4) pour pouvoir tenir compte de l'effet des oxydes d'azote produits par le trafic automobile ?

Prochaine réunion: mardi 11 février 1992 à 17 h.