

TD 3 : NetLogo et simulation dans le domaine gestion des risques

Application à la gestion des feux de forêt

Partie 1 : Analyser la diffusion d'un feu de forêt pour une densité de végétation donnée.

- 1) Créez un bouton « SetUp » qui appelle une fonction « setup » et produit une initialisation du territoire comportant des patches verts. Réinitialisez bien tout l'environnement à chaque appel de la fonction « setup ». Modifiez les propriétés de votre territoire pour empêcher votre feu de se propager en dehors de celui-ci.
- 2) A l'aide de la fonction *random*, conditionnez la création de patches verts pour obtenir une densité de végétation de 30%. Pour cela, une commande du type *random 100 < x* peut vous permettre d'obtenir environ x% de patches verts.
- 3) Créez un turtle de couleur rouge au centre du territoire. Il sera de forme carrée (à l'aide de la commande : *set-default-shape turtles "square"*). Ce sera notre agent de type feu.
- 4) La diffusion du feu passera par la création d'une fonction « go » que l'on pourra lancer à partir d'un bouton « Go ». Dans cette fonction « go », demandez aux turtles de demander aux patches verts voisins de ces turtles (appelés simplement *neighbors*) de donner naissance à de nouveaux turtles rouges. Vous pourrez aussi demander à ces turtles de changer la couleur de leur patche en marron, puis à la fin de mourir.
- 5) Créez un graphique permettant d'afficher à chaque itération de la fonction « go » le nombre de turtles, puis créez un slider permettant de faire varier la densité lors de l'initialisation. Le nombre de turtles créé apparaît aberrant, il faut donc conditionner la naissance d'un turtle au fait qu'il n'en existe déjà pas un sur le patche questionné.
- 6) Il est alors possible : d'automatiser les itérations depuis le bouton « Go » (prévoir alors la condition d'arrêt correspondante) ; d'afficher sur le graphique le nombre de patches verts et le nombre de patches marrons ; de créer un monitor affichant le taux de destruction, c'est-à-dire le rapport du nombre de patches marrons par le nombre initial de patches verts (créez pour cela des variables).

Partie 2 : Explorer le champ des possibles pour aider à la gestion des feux de forêt.

- 1) Les résultats obtenus varient en fonction de la densité, mais aussi de la configuration aléatoire initiale. Pour diminuer les effets de configurations, on peut calculer la valeur moyenne des taux de destruction obtenus pour un grand nombre de tirages aléatoires (de configurations). Pour cela, on va chercher à gérer le processus de diffusion dans le code et non pas par pressions successives sur le bouton « Go ». Utilisez alors une boucle *while* pour gérer le processus de diffusion : *while [condition d'arrêt] [commandes]*.
- 2) Vous pouvez alors définir une variable « itération », de sorte à arrêter le code après dix configurations (lorsque le bouton « Go » est placé en mode « forever ») et une fonction *setup2* permettant une réinitialisation pour les différentes configurations. Dans cette fonction, il faudra notamment se passer de la commande *clear-all* pour une commande mettant tous les patches en noir.
- 3) Créez des variables permettant de calculer la moyenne des taux de destruction finaux de chaque configuration. Cette moyenne sera affichée dans le monitor.
- 4) Comme dans la question 1, vous allez remplacer les itérations générées par des pressions du bouton « Go » par l'utilisation d'une boucle *while* afin d'automatiser le calcul et pour dans un second temps faire varier la densité à l'aide de pressions sur le bouton « Go » (on partira désormais d'une densité de 1%, pour aller jusqu'à 100%). Dans le graphique, affichez désormais le taux de destruction moyen en fonction de la densité.
- 5) Créez un slider permettant à l'utilisateur de choisir le nombre de configurations à tester pour lisser la courbe des taux moyens de perturbation.
- 6) Faites apparaître sur un autre graphique la variation des taux de destruction en fonction de la densité. Pour cela, la commande *lput* permet d'établir des listes de valeurs et la commande *variance* de calculer la variance d'une liste.

Partie 3 : Tester des stratégies de protection.

- 1) En repartant du fichier de la partie 1, définissez une densité de végétation maximale, puis créez un bouton « Coupe feu » (en mode « forever ») qui va permettre de générer des patches sans végétation par de simples clics sur le territoire. La commande *if mouse-down?* permet de récupérer les coordonnées des points cliqués dans des variables *mouse-xcor* et *mouse-ycor*. Etablissez alors à l'aide de ce bouton des stratégies simples permettant de circonscrire la diffusion du feu de forêt.