

Modélisation numérique des incendies

L'outil informatique permet de modéliser différents processus physiques dont la résolution exacte est impossible, comme l'étude de la progression des incendies en forêt. J'ai ainsi choisi de travailler sur un modèle de propagation des incendies.

L'écologie étant devenue un enjeu prépondérant, j'ai choisi de travailler sur la modélisation des incendies afin de comprendre leur impact sur la déforestation naturelle.

Positionnement thématique (ETAPE 1)

INFORMATIQUE (Informatique pratique), PHYSIQUE (Physique Interdisciplinaire).

Mots-clés (ETAPE 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Feu de forêt</i>	<i>Forest fire</i>
<i>Modélisation numérique</i>	<i>Numerical modeling</i>
<i>Percolation</i>	<i>Percolation</i>
<i>Thermodynamique</i>	<i>Thermodynamics</i>
<i>Automate cellulaire</i>	<i>Cellular automaton</i>

Bibliographie commentée

La modélisation de processus complexes, grâce aux progrès liés à l'informatique et aux puissances de calcul grandissantes, permet de résoudre des problèmes tels que ceux liés à l'environnement. En effet, l'anticipation par calcul informatique de la propagation des incendies donne des informations pour mieux les combattre.

Dans sa thèse, Jonathan MARGERIT décrit de différentes manières, dans un modèle simple puis complexifié, les processus mis en jeu et les étapes clés du développement des incendies. Ensuite, il propose pour chacun de ces processus des automates cellulaires qui donnent une approximation de la propagation du feu en tenant compte d'un maximum de paramètres (vent, pente humidité).[1]

De même, Mohamed DRISSI réalise dans sa thèse un travail de description fine des processus liés à la propagation du feu. De fait il étudie dans un premier temps les phénomènes physiques prépondérants, puis décrit différentes constructions algorithmiques tel que la percolation, pour alors proposer son propre modèle tenant compte des différentes lois exposées antérieurement.[2]

Dans son rapport, Matthieu BOILEAU étudie la phénoménologie liée aux flammes. En particulier il décrit par des considérations de mécanique des fluides et de thermodynamique les interactions entre la flamme et le milieu dans lequel elle évolue. Ainsi il donne une description très précise des processus liés à la combustion.[3]

Un autre document plus technique de Mohamed DRISSI établit le lien entre les théories liées à la propagation des incendies en forêt et la mise en œuvre d'algorithmes permettant de les transcrire numériquement. Alors il explique comment se construisent informatiquement les modèles de chaque étape de la modélisation du feu et de sa propagation.[4]

Un dernier document de R.B.CHEVROU beaucoup moins précis dans la description des

phénomènes et des algorithmes, s'oriente plus sur leur utilisation dans la pratique et par conséquent sur la validité des modèles proposés. Ainsi il présente en particulier les limites (vent fixe, relief prédéfini) de chaque modèle et comment les utiliser malgré leurs défauts.[5]

Problématique retenue

De quelle manière peut-on modéliser numériquement la propagation des incendies pour prévenir leur progression ?

Objectifs du TIPE

- Decrire le mecanisme de combustion
- Evaluer les transferts thermiques
- Modeliser les phenomenes mis en jeu
- Implementer la propagation d'un incendie
- Valider le modele

Références bibliographiques (ETAPE 1)

- [1] JONATHAN MARGERIT : Modélisation et Simulations Numériques de la Propagation de Feux de Forêts : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00003730/document>
- [2] DRISSI MOHAMED : Un modèle de propagation de feux de végétation à grande échelle : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00931806/document>
- [3] MATTHIEU BOILEAU : SIMULATION NUMERIQUE DE LA COMBUSTION DIPHASIQUE : http://www.cerfacs.fr/~cfdbib/repository/WN_CFD_03_73.pdf
- [4] MOHAMED DRISSI : Modélisation de la propagation d'un feu de végétation: évolution du modèle de « petit monde » : <http://docs.gdrfeux.univ-lorraine.fr/Rouen2/IUSTI2.pdf>
- [5] R.B. CHEVROU : LES MODÈLES FEU DE FORÊT ET LEUR UTILISATION POUR LA PRÉVENTION : http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/26767/RFF_1996_5_446.pdf?sequence=1

DOT

- [1] *Recherche bibliographique et établissement des objectifs.*
- [2] *Réalisation des différents algorithmes naïfs par automate cellulaire.*
- [3] *Implémentation d'un modèle plus complexe après avoir fait une description des phénomènes physiques intervenant.*
- [4] *Difficultés liées aux calculs des différents échanges thermiques donc mise en place d'un algorithme intermédiaire.*