

## Distribution des feux disséminés d'un incendie de forêt.

En 2020, Le monde a connu une multitude d'incendies de forêts massifs qui ont ravagé des milliers d'hectares. Ces incendies intenses ont pu catapulter des centaines de brandons qui ont créés des foyers secondaires de l'incendie, et ont ainsi entravé le contrôle l'incendie limité à son front uniquement.

Le contrôle des incendies de forêts est un enjeu sociétal environnemental qui va permettre la protection de la faune et la flore intact d'une certaine forêt lorsque'elle est ravagée par une incendie. Cette étude permettra aux pompiers d'optimiser la zone de contrôle en tenant compte des feux disséminés.

**Une demande de confidentialité a été enregistrée pour ce MCOT.**

**Ce TIPE fait l'objet d'un travail de groupe.**

**Liste des membres du groupe :**

- *DRISSI Achraf*

### Positionnement thématique (ETAPE 1)

*PHYSIQUE (Mécanique), PHYSIQUE (Physique de la Matière), INFORMATIQUE (Informatique pratique).*

### Mots-clés (ETAPE 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Dissémination des feux</i>	<i>Spotting</i>
<i>Feu de forêt</i>	<i>Wildfire</i>
<i>Propagation</i>	<i>Propagation</i>
<i>Distribution</i>	<i>Distribution</i>
<i>Ignition</i>	<i>Ignition</i>

### Bibliographie commentée

Les feux disséminés sont les foyers d'incendie allumés lorsque des brandons ou des étincelles produits par un incendie sont transportés par le vent de surface au-delà des limites du foyer principal. Aussi peuvent-elles servir comme des foyers secondaires de l'incendie. Pourvu sa nature imprévisible, le phénomène de dissémination des feux rend plus difficile la gestion et le contrôle des incendies pour les pompiers car ces derniers ne peuvent pas prédire les positions d'atterrissage des brandons lancés. [1]

La nature chaotique des incendies et le lancement des débris enflammés rend impossible le traitement de ce problème d'une manière déterministe, d'où l'adoption d'un modèle stochastique prenant en compte des différentes variables aléatoires qui régiront la distribution spatiale de ces

brandons et qui seront évaluées statistiquement [2]

Le profil du vent est primordial pour la propagation de ces brandons, d'où la nécessité d'adopter un modèle réaliste et consistant. Cependant, Le modèle du vent constant ne reflète pas la réalité et ce à cause de la variation de la vitesse du vent en fonction de l'altitude. Ainsi, Le choix de la vitesse du vent qui suit une loi de puissance reste fiable, mais elle suppose la connaissance de sa valeur à une certaine altitude ainsi que certaines données intervenant dans cette loi et qui sont déterminées empiriquement. [5]

La colonne de convection lance des débris de masses différentes à des hauteurs différentes. De plus, La hauteur, selon le modèle adopté, peut dépendre de la masse des débris comme elle peut rester indépendante de ces dernières. Les brandons sont alors lancés à partir de leurs altitudes, à priori, dissemblables, subissant lors de leur chute une force de traînée, ainsi que leurs poids. En réalité, La force de traînée dépend du profil du vent, sans autant oublier sa dépendance de la forme (sphérique, cylindrique, ...) [4]. Après son atterrissage, chaque brandon est susceptible d'allumer un nouveau feu selon une probabilité d'ignition [1]

Toutefois, le nombre de débris atterrés est inférieur à celui des débris lancés. En effet, certaines masses sont totalement consommées lors de leurs chutes, et ce à travers la dégradation de leurs masses suivant un taux de combustion. [3]

## **Problématique retenue**

Quelle serait la distribution des feux disséminés lors d'une incendie de forêt et comment influencerait-elle la propagation de cette incendie?

## **Objectifs du TIPE**

- déterminer les facteurs stochastiques de grande importance lors de la dissémination des feux de forêts.
- déterminer la distribution du lancement des brandons issus de l'incendie.
- déterminer la trajectoires d'une de ces brandons au delà de la position actuelle de l'incendie de forêts en réponse au profil du vent de cette zone.
- déterminer l'évolution de la température d'un brandon lancé, puis son équilibre thermodynamique avec la tranche sur laquelle elle va atterrir.
- déterminer la distribution des feux disséminés.

## **Références bibliographiques (ETAPE 1)**

[1] JONATHAN MARTIN AND THOMAS HILLEN : The spotting distribution of wildfires : <https://www.mdpi.com/2076-3417/6/6/177>

[2] JEFFREY PICKA : Objective methods for assessing models for wildfire spread : <https://arxiv.org/abs/0911.0051>

[3] HAO C. TRAN, ROBERT H. WHITE : Burning Rate of Solid Wood Measured in a Heat Release Rate Calorimeter : <https://www.fpl.fs.fed.us/documnts/pdf1992/tran92b.pdf>

[4] MOHAMMED SADRAEY : Drag Force and Drag Coefficient :

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57541292/Aircarft\\_drag\\_modeling-with-cover-page.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57541292/Aircarft_drag_modeling-with-cover-page.pdf)

[5] KHALED S.M. ESSA , M.EMBABY ,SOAD M.ETMAN : A NOTIONAL VARIATION OF THE WIND PROFILE POWER-LAW EXPONENT AS A FUNCTION OF SURFACE ROUGHNESS AND STABILITY : [https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/37/121/37121604.pdf](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/37/121/37121604.pdf)

## **DOT**

[1] *Fin Novembre, recherche documentaire sur le sujet de propagation des incendies de forêt*

[2] *En Decembre, le choix de se limiter au sujet de dissémination des feux comme un mode de propagation des incendies de forêt.*

[3] *En Janvier, choix du modèle de distribution de lancement, des variables aléatoires mises en jeu, et le profil du vent.*

[4] *Fin Janvier, établissement de l'équation différentielle du mouvement d'un brandon.*

[5] *En Février, résolution numérique de l'équation différentielle du mouvement des brandons, et simulation de la distribution d'atterrissage.*

[6] *En Mars, établissement et résolution numérique des équations différentielles thermodynamiques régissant la température d'un seul brandon et d'une tranche du sol après contact avec ce dernier, puis simulation de la distribution d'ignition.*

[7] *En Mai, réalisation de l'expérience et comparaison avec le modèle théorique.*