

# La prochaine génération de l'IFM: IFM 2025

## RÉSUMÉ

La méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie de forêt (MCEDIF) n'a subi que des modifications mineures depuis le début des années 1990. Entre-temps, la recherche, la technologie et les stratégies de gestion des incendies ont continué à évoluer. La MCEDIF2025 tient compte de certaines de ces évolutions. La mise à jour du système d'indice forêt-météo (IFM2025) comprend des changements clés tels qu'un nouvel horaire d'intrants météorologiques et l'ajout d'un sous-système pour les prairies afin d'avoir des évaluations plus complètes du danger d'incendie. Cette modernisation permet de calculer le danger d'incendie de manière plus représentative en tenant compte de l'impact des fluctuations météorologiques à court terme.

Ce qui suit fournit le contexte historique de la méthode IFM ainsi que les principaux changements dans IFM2025.

## PRINCIPES DIRECTEURS:

- ⇒ Tous les intrants, même les observations horaires, fournissent une *estimation* des conditions du paysage tout au long de la journée.
- ⇒ Les résultats de l'IFM2025 sont toujours destinés à être utilisés dans le cadre de la planification au niveau régional. Le calcul de la méthode IFM à une *échelle de temps plus fine* ne se traduit pas par l'interprétation des résultats de l'IFM à une *échelle de paysage plus fine*.
- ⇒ Les modèles de la méthode IFM ont été conçus pour estimer l'humidité des combustibles et le comportement des incendies d'une manière cohérente et compréhensible. Il s'agit de modèles et, en tant que tels, de simplifications de la réalité qui produisent des estimations d'éléments importants de l'environnement des agences de surveillance des feux sauvages.



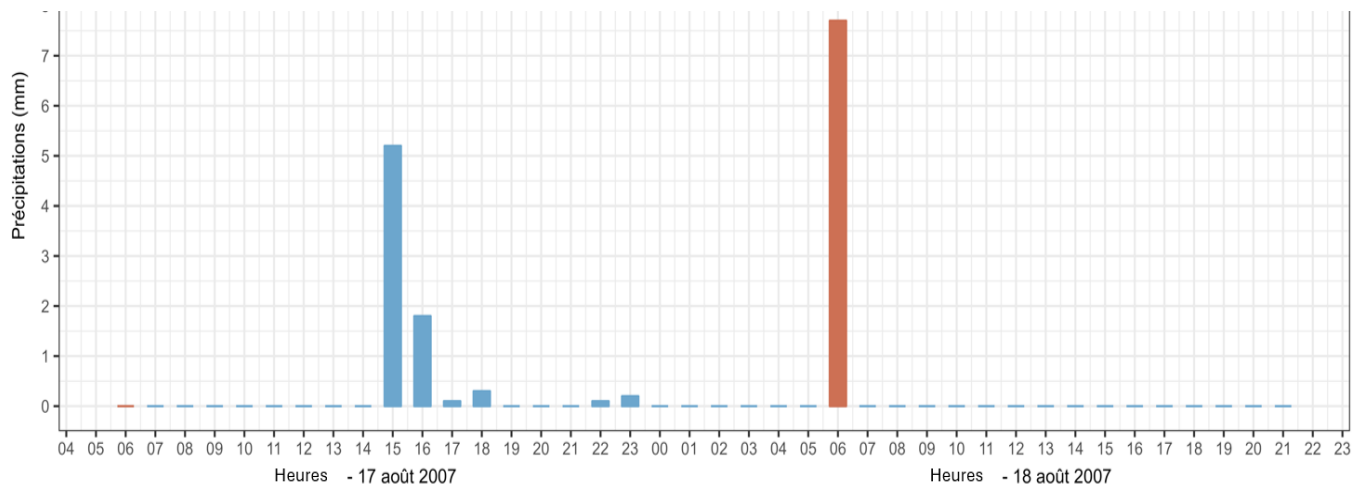
## DANS CE BULLETIN

- ◇ L'origine de l'observation météorologique à 13h
- ◇ D'une mesure journalière à horaire
- ◇ Humidification et combustibles fins
- ◇ Humidification et couches profondes
- ◇ Produits journaliers
- ◇ Structure de l'IFM2025
- ◇ Un nouveau sous-système pour les prairies
- ◇ Ensemble d'indices pour les prairies
- ◇ Nouveaux Intrants pour les prairies
- ◇ Résumé des modifications apportées à l'IFM1987

## L'ORIGINE DE L'OBSERVATION MÉTÉO À 13H

Les premières méthodes d'estimation de la teneur en humidité foliaire des combustibles utilisaient un grand bassin d'eau en acier placé dans une forêt et la quantité d'évaporation était mesurée à la fin de l'après-midi ou au début de la soirée. Cette mesure intégrait directement les conditions environnementales rencontrées dans une forêt tout au long de la journée. Elle constituait ainsi une estimation de l'effet pratique des conditions de la journée en termes d'assèchement des combustibles. Toutefois, cette mesure ne fournissait ces informations que vers la fin de la journée.

Pour faciliter la planification quotidienne, l'observation de 13 h (LDT) a été introduite à la fin des années 1930 pour fournir des informations sur le danger potentiel d'incendie plus tôt dans la journée. Cette observation a permis d'estimer la quantité totale attendue de changement d'humidité des combustibles pour la journée et a fourni un moyen d'estimer les conditions potentielles pendant le pic de brûlage des incendies prévu en fin d'après-midi



**Figure 1 :** Accumulation des précipitations horaires (IFM2025) et observation à 13 h IFM1987.

## D'UNE MESURE JOURNALIÈRE À HORAIRE

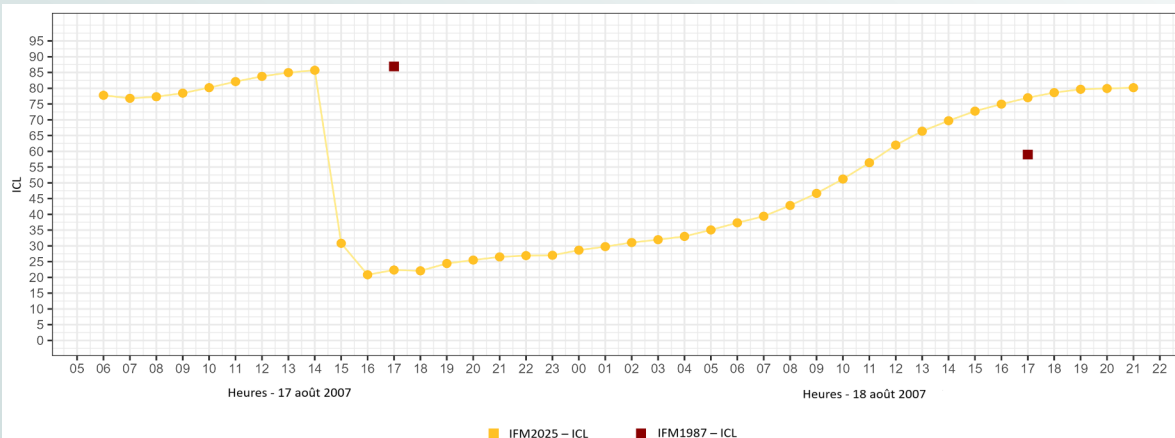
Les calculs de la méthode IFM2025 seront désormais effectués toutes les heures. L'utilisation d'une seule observation météorologique quotidienne en début d'après-midi fait partie du système depuis la fin des années 1930 (Beall, 1939) et il n'aurait pas été pratique d'apporter ce changement aux versions antérieures, car les résultats étaient estimés à la main à l'aide de tables de consultation (CFS, 1984).

La caractérisation de la variation météorologique horaire pour la journée va permettre une évaluation plus précise de l'assèchement tout au long de la saison des feux et sur une gamme de latitudes.

En outre, dans les provinces et les territoires qui s'étendent sur plusieurs fuseaux horaires, ou sont plus au nord du pays, les problèmes de synchronisation des observations météorologiques sur les incendies de l'heure avancée de 13 heures en lien avec les limites des fuseaux horaires et la variation du midi solaire devraient être éliminés.

**Figure 2 :**

Réponse du modèle IFM2025 aux précipitations et récupération ultérieure de l'ICL.

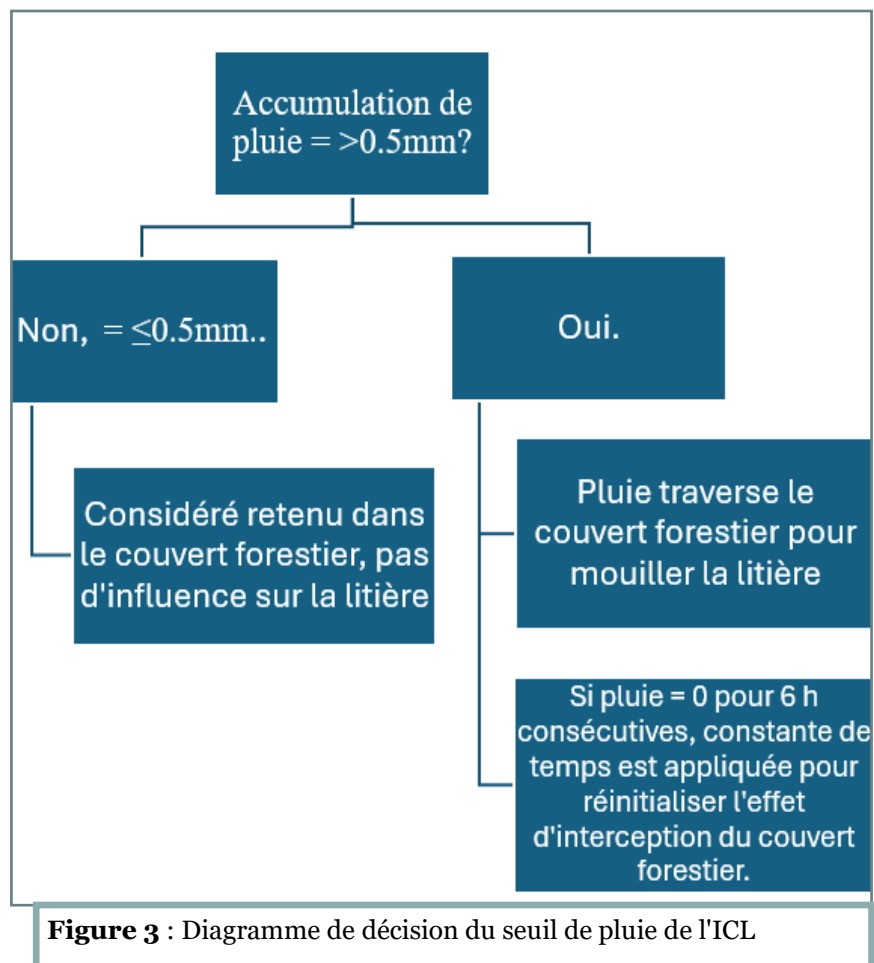


## HUMIDIFICATION ET COMBUSTIBLES FINS

L'ICL horaire dans IFM2025, comme l'ICL quotidien dans IFM1987, repose sur le concept traditionnel de séchage et d'humidification exponentiels vers une teneur en humidité d'équilibre déterminée par les conditions environnementales. Le calcul horaire a été modifié par rapport à la version horaire originale de Van Wagner (1977) et fournit une meilleure approximation de l'évolution de l'humidité tout au long de la journée.

Parmi les changements, on peut citer :

- ⇒ Lors d'une période de pluie qui peut durer plusieurs heures, les premiers 0,5 mm de pluie sont retenus dans le couvert forestier, alors que le reste des précipitations tombent à travers le couvert pour potentiellement mouiller la litière. Lorsque la pluie cesse, le couvert forestier commence à sécher. Une constante de temps de 6 heures est introduite pour capturer l'approximation du séchage, de sorte que 6 heures après la fin d'une pluie, le couvert forestier est supposé être à nouveau sec et le processus d'interception par le couvert recommence.



## HUMIDIFICATION ET COUCHES PROFONDES



L'utilisation de données horaires a nécessité l'introduction d'un calcul horaire pour l'IH et l'IS. Les méthodes horaires pour ces deux indices visaient à maintenir le décalage temporel dans la couche de combustible cohérent avec la version quotidienne d'origine et à conserver le modèle de précipitations efficaces d'origine.

En ce qui concerne le séchage, l'IH et l'IS suivent le même séchage exponentiel vers un état d'équilibre très sec qui a été utilisé dans leur formulation d'origine. Pour les précipitations, les nouveaux modèles d'estimation des précipitations efficaces dans l'IH et l'IS horaires les traitent comme cumulatives tout au long de la journée en suivant les seuils du système IFM1987 de **>1.5 mm pour l'IH** et **>2.8 mm pour l'IS**. La capacité de rétention du couvert forestier est appliquée aux deux indices 6 heures après la fin des précipitations, comme l'ICL. Toute précipitation après 6 heures devra à nouveau dépasser les seuils de pluie avant de commencer à mouiller le combustible du parterre forestier.

L'introduction d'une constante de temps pour réinitialiser l'interception du couvert forestier après 6 heures entraînera une quantité de pluie plus faible sur la couche organique par rapport à l'IFM1987 s'il y a plus d'un épisode de pluie dans une journée.

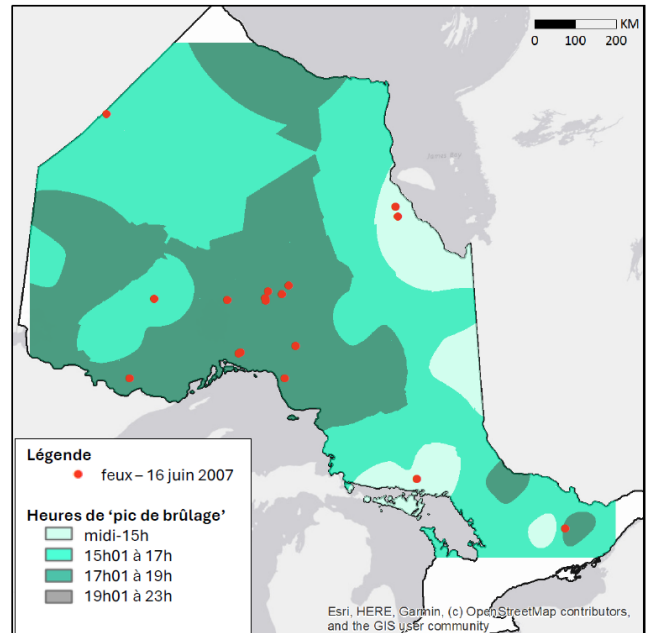
## PRODUITS JOURNALIERS

Les calculs horaires de l'IFM2025 peuvent être résumés quotidiennement afin de produire des produits quotidiens pour la planification opérationnelle.

### Heure du pic de brûlage :

Le pic de brûlage est défini comme étant l'heure correspondant à l'IPI maximum.

⇒ L'abandon d'une heure fixe (par ex. 17 h) permet une communication plus précise du potentiel de pic de brûlage tout au long de la journée, s'alignant mieux avec les conditions réelles auxquelles sont confrontées les équipes de suppression.



**Figure 4 :** Carte démontrant le pic de brûlage horaire pour le 16 juin 2007

## STRUCTURE DE L'IFM2025

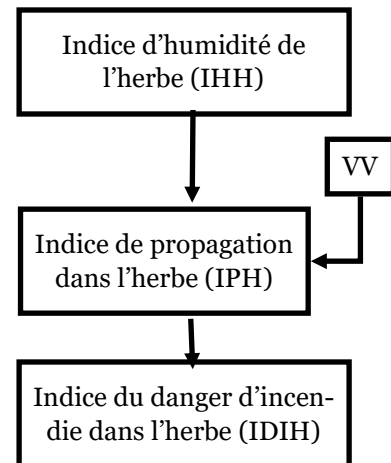
### Intrants journaliers:

Date  
Longitude et Latitude  
Fanage/verdure (**prairies seulement**)

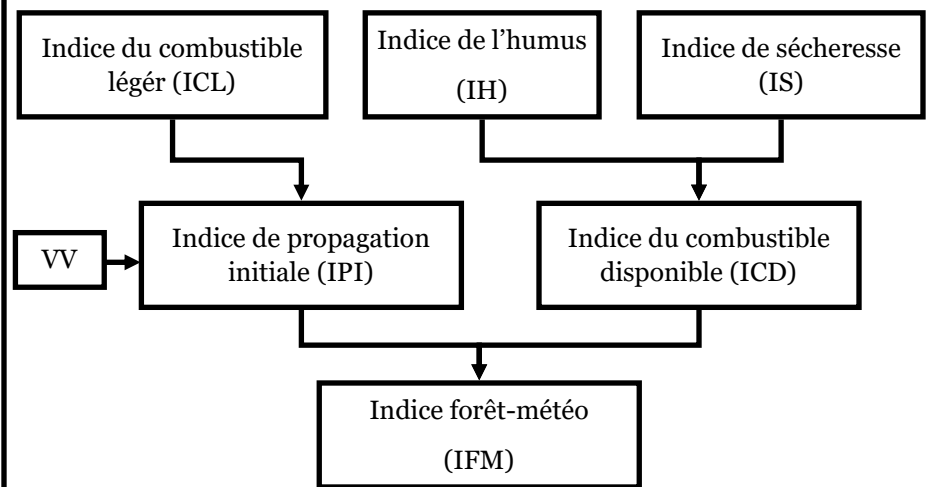
### Intrants horaires:

Température  
Humidité relative  
Vitesse du vent (VV)  
Précipitation  
Rayonnement solaire (**prairies seulement**)

### Danger d'incendie dans les prairies



### Type de combustible conifère standard (IFM1987)



**Figure 5 :** Structure générale des intrants et des résultats de l'IFM2025. En vert forêt, nous avons la structure de l'IFM1987. En jaune-brun, nous présentons les nouveaux intrants et le nouveau modèle des prairies.



## UN NOUVEAU SOUS-SYSTÈME POUR LES PRAIRIES

**L'IFM2025 permet aux utilisateurs d'estimer directement le potentiel d'incendie dans les prairies.**

De nombreux utilisateurs opérationnels, en particulier ceux qui pratiquent le brûlage dirigé au printemps dans les prairies, ont identifié des situations où le système IFM1987 ne fonctionne pas bien dans les prairies. L'estimation du potentiel d'incendie dans les prairies tout au long d'une saison d'incendie nécessite une estimation de l'état de verdure du complexe combustible actuel.

Dans le nouveau modèle des prairies, nous considérons que l'ensemble du complexe combustible est constitué d'herbes : des herbes entièrement fanées, vivantes et/ou vieillissantes qui retiennent une humidité considérable. Les combustibles entièrement fanés échangent rapidement de l'humidité avec l'environnement tout au long de la journée, tandis que les herbes vertes et sénescentes retiennent des niveaux d'humidité plus élevés qui ne changent pas beaucoup avec le cycle météorologique quotidien. L'évaluation du fanage des herbes est un intrant pour les indices des prairies du système IFM2025.

### Danger d'incendie dans les prairies

Indice d'humidité de l'herbe (IHH)

Indice de propagation dans l'herbe (IPH)

Indice du danger d'incendie dans l'herbe (IDIH)

*Les indices du danger d'incendie dans les prairies visent à fournir des indicateurs de différents niveaux de potentiel d'incendie dans les prairies exposées.*

## ENSEMBLE D'INDICES POUR LES PRAIRIES

**Les indices des prairies visent à estimer la teneur en humidité des combustibles fins séchés, fanés et exposés de la prairie elle-même.**

La conversion de la teneur en humidité de l'herbe en son code associé, l'indice d'humidité de l'herbe (IHH), intègre l'estimation de la végétation vivante présente dans la prairie dans le calcul pour indiquer une « teneur en humidité effective » cohérente avec l'effet attendu de la verdure sur la probabilité d'allumage soutenu, et non une estimation de la teneur moyenne en humidité du complexe combustible. Les utilisateurs verront les résultats de l'IHH varier en fonction du changement saisonnier de la verdure, et il est conçu pour être un bon indicateur de la probabilité d'allumage soutenu dans une prairie.

Comme l'IPI, l'indice de propagation dans l'herbe (IPH) est un indicateur relatif de propagation qui tient compte de l'état de fanage du combustible à l'aide de la fonction de fanage standard utilisée dans l'MCPCI, qui intègre la

teneur en humidité de l'herbe fanée, le pourcentage de fanage et la vitesse du vent à découvert.

L'indice du danger d'incendie dans l'herbe (IDIH) est une transformation graduée et sans unité de l'intensité estimée des feux de prairie, conçue pour être cohérente avec les modèles de comportement des feux de prairie du MCPCI.



## NOUVEAUX INTRANTS POUR LES PRAIRIES

**Pour prendre en charge le nouveau sous-système des prairies dans l'IFM2025, deux nouveaux intrants ont été développés : le rayonnement solaire et le fanage/la verdure des prairies.**

Le rayonnement solaire direct peut chauffer les combustibles à plus de 20-30° au-dessus de la température ambiante. Trois sources potentielles de collecte de données sur le rayonnement solaire observé et prévu sont :

- ⇒ La mesure directe dans une station météorologique équipée d'un pyranomètre.
- ⇒ Les données sur le rayonnement solaire provenant de modèles météorologiques numériques.
- ⇒ L'estimation en fonction du lieu, de l'heure et des conditions environnementales.

L'état de fanage d'une prairie repose sur une évaluation de la quantité relative d'herbes sèches/fanées par rapport à la nouvelle pousse verte. Il existe trois méthodes recommandées pour estimer l'état de fanage des prairies :

- ⇒ Observations locales directes de la prairie.
- ⇒ Produits de télédétection tels que l'indice de végétation par différence normalisée (NDVI).



Photo de Parcs Canada: [Prescribed fires - Grasslands National Park](#)

## RÉSUMÉ DES MODIFICATIONS APPORTÉES À L'IFM1987

Les principaux changements apportés au système IFM1987 sont résumés ci-dessous :

### **Nouvelle procédure de calcul des intrants météorologiques :**

- ⇒ L'IFM2025 utilise des données météorologiques horaires pour inclure les variations des conditions météorologiques quotidiennes.
- ⇒ Les indices IFM2025 sont calculés toutes les heures.

**Résultats quotidiens :** Des résultats quotidiens cartographiés et tabulaires peuvent être générés en fonction du temps de pic de brûlage estimé pour un jour spécifique.

**Danger d'incendie dans les prairies :** Un nouveau sous-système sur les prairies a été ajouté à l'IFM2025 pour calculer le danger d'incendie dans les prairies. Comme les prairies sont plus exposées au vent et au rayonnement solaire direct, les intrants de rayonnement solaire et de fanage/verdure ont été ajoutés au système IFM2025 pour le sous-système des prairies.

