

Méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie de forêt

La méthode canadienne aide
les gestionnaires à prévoir
les risques d'incendie de forêt



par M.E. Alexander,
B.J. Stocks et B.D. Lawson

La protection des vies, des biens et des ressources naturelles doit être gérée avec plus d'efficacité. C'est la raison pour laquelle les

gestionnaires demandent des moyens d'intégrer et d'évaluer les données influençant les risques d'incendie. D'où le bien-fondé d'une méthode d'évaluation des dangers d'incendie de forêt.

En 1925, le gouvernement fédéral a entrepris des recherches sur l'évaluation des risques d'incendie de forêt. Il a établi cinq méthodes d'évaluation différentes, chacune ayant une applicabilité nationale croissante. Il a adopté une approche évolutive s'appuyant sur les méthodes précédentes et faisant appel aux analyses

concrètes et empiriques.

L'actuelle méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie de forêt (MCEDIF) a pris forme à la fin des années 60 lorsque le Service canadien des forêts (SCF) a retenu la conception modulaire d'un système d'évaluation des feux de forêt.

La MCEDIF comprend deux sous-systèmes importants, l'indice Forêt-Météo (IFM) et la méthode canadienne de prévision du comportement des incendies de forêt (PCI).

Données météo

Pièce maîtresse d'une méthode

nationale d'évaluation des dangers d'incendie, le système IFM permet l'estimation du potentiel d'incendie relatif basé uniquement sur les observations météo. On utilise ce système depuis maintenant 25 ans.

Les six composantes du système IFM tiennent compte des effets du vent et de l'humidité des combustibles pour fournir des évaluations numériques relatives.

Trois indices reflètent la teneur en humidité du combustible léger (ICL), de l'humus (IH) et de la matière organique compacte profonde (IS – indice de sécheresse).

Les indices d'humidité des combustibles sont jumelés au vent pour former deux indices intermédiaires et un indice final du comportement d'incendie. L'indice de propagation initiale (IPI) combine les effets du vent et de l'indice ICL. Il représente une évaluation numérique du taux de propagation d'incendie, sans l'influence de la quantité de combustible. L'indice du combustible disponible (ICD) – basé sur les IH et IS – donne une mesure du combustible disponible pour la combustion.

La composante IFM combine les IFI et ICD afin d'indiquer l'intensité potentielle d'un incendie sur un terrain plat peuplé de pins matures. Puisque les forêts de pin gris et de pin tordu forment une bande plus ou moins continue à travers le Canada, le concept d'un type de combustible normalisé est donc raisonnable.

Les composantes du système IFM dépendent seulement des mesures quotidiennes de la température du réservoir sec, de l'humidité relative,

de la vitesse du vent sur une étendue de dix mètres et des précipitations accumulées en 24 heures. Le système IFM est en soi un bon indicateur de plusieurs aspects d'un incendie, mais il sert surtout à mesurer le danger d'incendie général à des fins de gestion. Cependant, on ne peut avoir une vue complète du potentiel d'incendie quotidien à l'aide d'une seule donnée mathématique. On doit examiner les composantes

indices IS et ICD sont d'excellents indicateurs de feux couvants ou de la persistance d'un feu dans les couches organiques compactes profondes et, par conséquent, de la difficulté de nettoyage.

Prévision quantitative

Les valeurs numériques relatives des composantes du système IFM ont des sens variés selon les différents types de combustible, car le système évalue le potentiel d'incendie d'un type de combustible sur une base relative. Le système PCI exprime quantitativement les différents comportements des incendies selon les types de combustible.

En 1984 était lancée une version intérimaire incomplète du système PCI à des fins d'évaluation et d'essai sur le terrain, quoique l'on communiquait, à mesure qu'elle était connue, l'information provenant des expériences de brûlage et des enquêtes sur les incendies de forêt. La publication officielle du système a eu lieu en 1992 et elle représente la dernière réalisation du SCF dans la mise en pratique des connaissances sur le comportement des incendies et des expériences de recherche pour

l'amélioration générale de la gestion des incendies de forêt au Canada.

La dérivation technique du système PCI repose sur une base scientifique saine. Elle a été mise au point grâce à des observations réelles et des mesures de nombreux feux expérimentaux, incendies de forêt bien documentés et brûlages dirigés, qui ont été mises en corrélation avec les indices de danger d'incendie ou

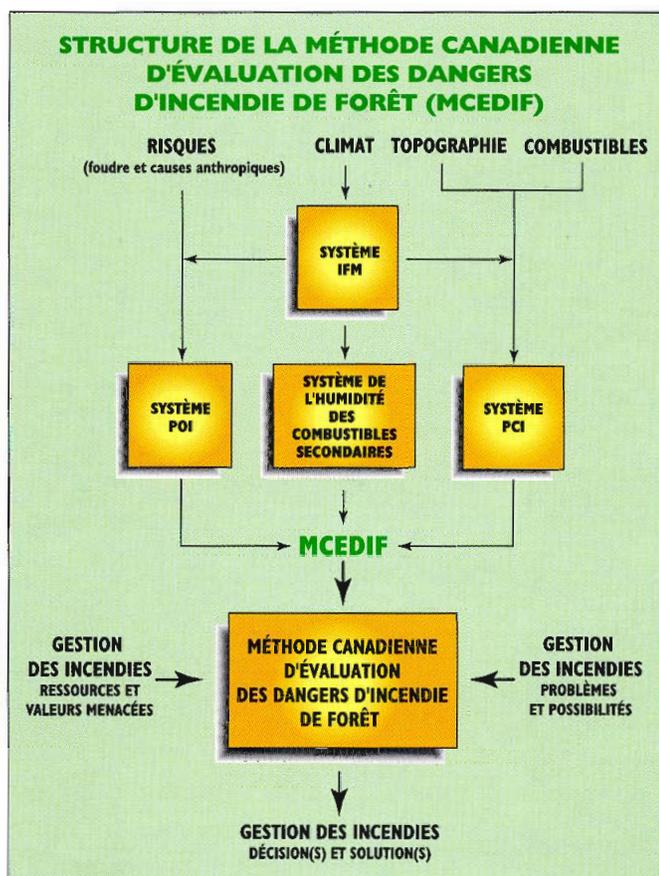


Diagramme simplifié de la MCEDIF.

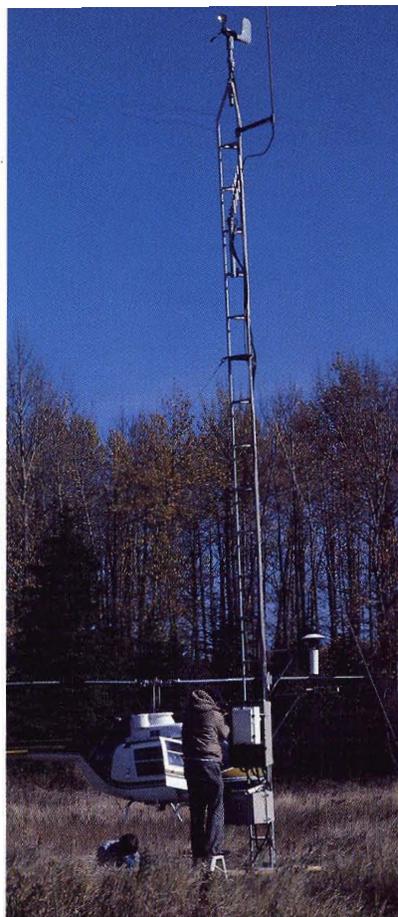
subsidiaries pour bien interpréter les effets présents et passés de la météo sur l'inflammabilité du combustible. Chaque composante du système IFM transmet une information directe sur certains aspects du potentiel d'incendie de forêt. Par exemple, l'indice ICL fournit une indication utile de la probabilité d'inflammation anthropique, tout comme l'indice IH pour les feux causés par la foudre. Les

les paramètres météo. Le système PCI est unique car il renferme le plus vaste ensemble de données sur les feux de cime au monde.

Le système PCI permet à l'utilisateur de prédire le taux de propagation, la consommation du combustible et l'intensité à la tête, l'arrière ou les flancs des incendies qui poursuivent leur progression après l'inflammation ou qui ont atteint un état stable. Ces caractéristiques sont fixées par la sévérité météo-incendie en vigueur, le type de combustible, l'angle de la pente, le lieu géographique, l'altitude et la date civile. Le système donne aussi une description générale du genre de feu. On utilise un modèle elliptique simple de croissance d'incendie pour estimer la dimension et la forme des incendies naissant d'une source d'inflammation unique par opposition à une ligne de feu établie.

Le système PCI repose sur un petit nombre d'intrants facilement disponibles. À l'heure actuelle, le système reconnaît 16 types de combustible de référence.

Le système PCI, qui a donné d'excellents résultats, recueille la meilleure information disponible sur le comportement des incendies de forêt au Canada. Les gestionnaires d'incendie canadiens sont donc en mesure de prévoir certaines caractéristiques du comportement des incendies avec une assurance raisonnable, pour ce qui est d'une vaste gamme de conditions d'incendie. La réaction générale face au système PCI a été très positive comme en témoignent les sondages effectués à l'échelle du pays, en 1992 et en 1994, par le Comité canadien de gestion des feux de forêts, organisme national chargé de conseiller le gouvernement fédéral quant aux besoins de recherche sur les incendies de forêt.



Les données des stations météo-incendie manuelles et électroniques servent au calcul des composantes du système IFM.

Autres sous-systèmes

L'instauration d'une méthode canadienne de prévision des occurrences d'incendies de forêt (POI) est actuellement à l'étude. Ce sous-système serait conçu à titre d'encadrement national des composantes des incendies causés par l'homme et la foudre. Dans plusieurs provinces et territoires canadiens, on se sert maintenant, sur une base opérationnelle ou expérimentale, de plusieurs approches pour prévoir le nombre d'incendies par région particulière qui sont causés par l'homme et la foudre. Par ailleurs, un certain nombre d'études de recherche sur les principes fondamentaux de l'inflammation et de l'occurrence des incendies sont terminées ou sur le point de l'être.

Le rôle premier du système de l'humidité des combustibles secondaires (SHCS) de la MCEDIF est de compléter ou de soutenir les

applications et exigences spéciales des trois principaux sous-systèmes. Ce sous-système comprend des codes d'humidité spécifique des combustibles qui ne sont pas représentés par les codes standard du système IFM. Il fera l'objet d'ajustements pour tenir compte entre autres des caractéristiques suivantes : topographie, latitude, saison et moment de la journée. Vu la variété des situations propres aux combustibles et des exigences en matière d'évaluation des dangers d'incendie au Canada, le développement du SHCS est un processus en constante évolution.

Applications

La MCEDIF demeure l'un des rares systèmes nationaux d'évaluation des dangers d'incendie. Cela témoigne de la qualité de la recherche et des efforts de transfert technologique du SCF. Chaque jour, on fait des calculs sur les composantes de la MCEDIF à partir des données enregistrées dans plus d'une centaine de stations au Canada. Voici certaines applications de la MCEDIF :

- formation sur le comportement des incendies;
- planification de la prévention (informer le public du danger imminent, contrôler les accès et risques liés à l'utilisation de la forêt par le public et l'industrie, etc.);
- état de préparation (disponibilité opérationnelle et prépositionnement des ressources d'extinction);
- planification de la détection (personnel dans les tours de guet et itinéraires des aéronefs);
- déploiement des mesures d'attaque initiale;
- tactiques et stratégies d'extinction pour les incendies de forêt;
- analyse situationnelle des incendies irréprimés; et

- planification et exécution de brûlages dirigés.

La MCEDIF est de plus en plus employée par d'autres chercheurs et spécialistes de l'environnement pour des applications variant de l'efficacité d'extinction et de la modélisation d'accroissement des incendies à l'analyse des régimes d'inflammabilité et aux impacts potentiels sur le changement climatique.

Bien que la MCEDIF ait été conçue pour être employée au Canada, plusieurs autres pays en ont adopté des modules ou sa philosophie de recherche pour leur propre méthode d'évaluation de dangers d'incendie, dont la Nouvelle-Zélande, les îles Fidji et l'Alaska (É.-U.). On a aussi évalué récemment la méthode canadienne en Croatie, en Chine, en Russie et dans l'État du Michigan (É.-U.).

Systèmes d'aide à la décision

Les systèmes de gestion des incendies tirent avantage des progrès réalisés dans le traitement informatique, la cueillette et la transmission à distance des données météo-incendie, la détection automatique de la foudre et les réseaux d'enregistrement. La valeur de telles technologies dépend, en partie, de la capacité de la MCEDIF à intégrer l'information et à fournir aux gestionnaires des données prévisionnelles en temps réel sur les occurrences et le comportement des incendies.

Guidée par des concepts, la MCEDIF traite de la prévision du potentiel d'incendie à partir de mesures météo à source ponctuelle (une station de météorologie forestière). Elle s'occupe principalement des variations météo d'une journée à l'autre, mais tient compte aussi des variations survenant durant la journée. La MCEDIF ne prend pas en considération la variation spatiale des éléments météo entre les points de mesure. C'est ainsi que l'interpolation doit être traitée par des



L'information tirée des feux expérimentaux et des incendies de forêt a permis de développer le système PCI.

modèles et des directives à l'extérieur de la MCEDIF.

Les procédures des prévisions météo-incendie et des prévisions des dangers d'incendie ont été conçues de manière à intégrer les mesures à source ponctuelle des composantes de la méthode. La variation spatiale des combustibles et des terrains présente un problème d'information de gestion d'incendie qui n'est pas traité facilement par une méthode d'évaluation des dangers d'incendie, à moins que celle-ci ne soit reliée à un système d'information géographique qui stocke, met à jour et affiche des renseignements directement utilisables par le gestionnaire. Les systèmes d'information géographique pour la gestion des incendies sont utilisés dans presque toutes les régions du Canada.

Perspectives

Les organismes de gestion d'incendie accroîtront leurs programmes d'application et de formation en fonction des progrès de la MCEDIF. L'amélioration continue de celle-ci incombe au SCF, qui collabore avec bon nombre d'organismes afin de s'assurer que les travaux de recherche, de développement et d'application touchant la méthode se poursuivent de manière opportune et pertinente. Les perfectionnements à venir

dépendront des activités des gens sur le terrain en matière de recherche, d'essai et de rétroaction.

L'utilisation efficace des systèmes de prédiction des occurrences et du comportement des incendies exigera l'amélioration des prévisions météo-incendie, de la cueillette des données et du traitement de l'information. Les aides informatiques à la prise de décision deviendront monnaie courante pour les gestionnaires d'incendie avec les extraits de la MCEDIF formant une partie intégrante de tout nouveau système à base de connaissances. Ce qui est certain, c'est que la méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie de forêt évoluera afin de tenir compte des besoins des organismes de gestion d'incendie et se traduira par une amélioration notable de l'efficacité de la gestion des incendies de forêt au Canada.

MCEDIF sur Internet :
<http://www.nofc.forestry.ca/fire/cwfis.html>



Marty Alexander, Brian Stocks et Bruce Lawson sont membres du réseau scientifique et technologique de gestion des incendies du SCF. Les auteurs remercient les autres chercheurs du SCF qui ont collaboré à la mise au point de la MCEDIF.