

Quand la forêt brûle par les deux bouts



Les forêts québécoises ont connu leur pire saison de feux avec des records historiques à l'été 2023 / Photo: Getty Images / Darren Hull

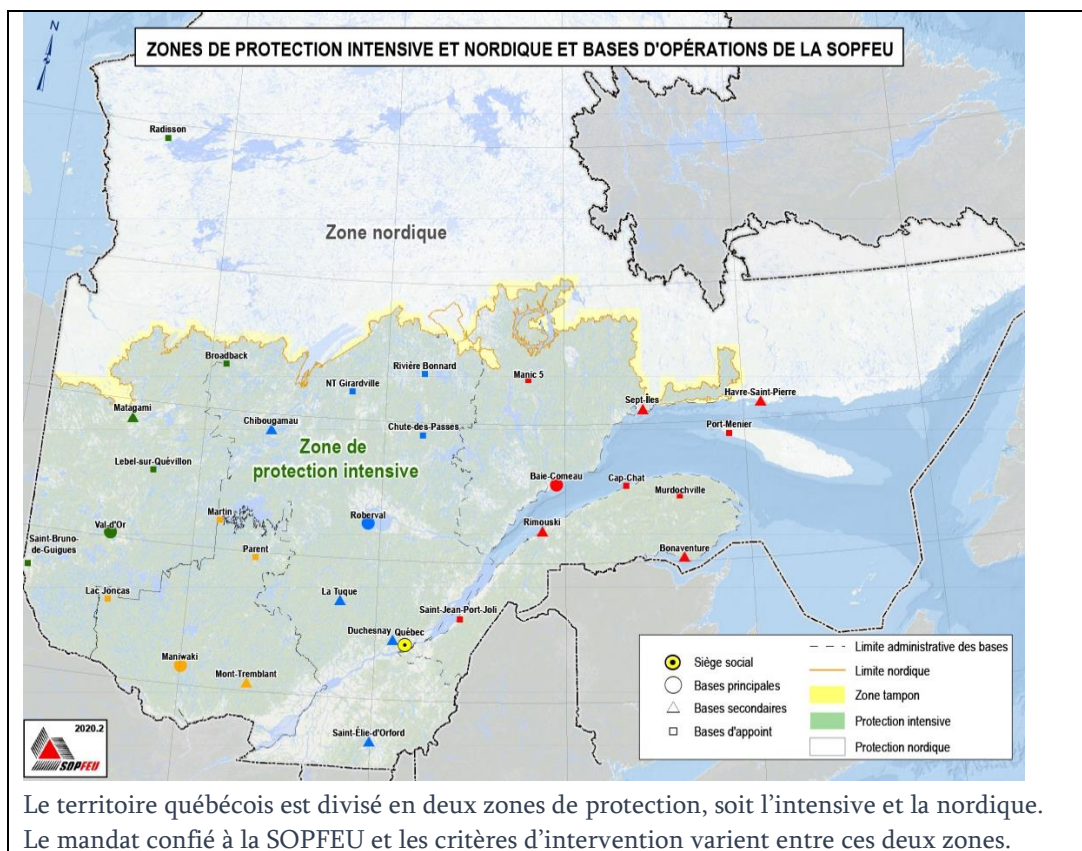
À l'été 2023, les feux ont ravagé des superficies records de forêts québécoises. Les millions d'hectares brûlés ont entraîné la libération de particules fines qui ont gravement affecté la qualité de l'air. Sylvie Gauthier d'Environnement Canada et David Kaiser de l'École de la Santé Publique expriment leur préoccupation quant aux conséquences des feux sur l'environnement et la biodiversité, ainsi que sur la santé humaine.

Les Québécois ont vu leur été 2023 partir en fumée. La province a été plongée dans un nuage dense et nocif pendant plusieurs semaines de la période estivale. Cet épisode de feux a inquiété, entre autres, les experts en écologie forestière et en santé humaine puisqu'il a atteint une amplitude jamais enregistrée au Québec. Le dernier bilan de la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU) a recensé un total de 713 feux ayant brûlé plus de 4 millions d'hectares de forêt au Québec à l'été 2023, dont plus de 3 millions d'hectares en forêt boréale. Selon ce bilan, la foudre serait à la source de plus de 99% de la superficie brûlée. L'ensemble de la province aurait connu une sécheresse anormale et des vagues de chaleur persistantes au printemps 2023. Les changements climatiques, résultats de l'augmentation de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, entraînent des hausses de température qui causent des périodes de sécheresse de plus en plus longues et fréquentes, créant ainsi des conditions idéales pour la propagation des feux. Les images de Montréal prisonnière d'un smog orangé ont frappé l'imaginaire, et le temps de quelques jours, plusieurs se sont demandé si ce serait leur nouvelle réalité. Certaines personnes sont restées à l'intérieur et d'autres ont ressorti leurs masques, vestiges de la pandémie de Covid-19, pour se protéger de la fumée nocive.

*99% des feux
ont été
déclenchés par
la foudre*

EN QUOI L'AMPLEUR DES FEUX DE 2023 DIFFÈRE DES ANNÉES PRÉCÉDENTES ?

Les feux historiques de 2023 ont suscité des débats enflammés cette année. En effet, plusieurs se demandent s'il y a vraiment eu plus de feux au Québec et surtout, si les changements climatiques en sont responsables. Si l'on compare la moyenne des 10 dernières années avec le dernier bilan de la SOPFEU, les résultats qui en ressortent sont troublants. Bien que le nombre de feux ait été supérieur en 2023, le plus inquiétant est l'augmentation extraordinaire de la superficie de forêt brûlée. Depuis les 10 dernières années, les feux brûlent en moyenne 15 000 hectares de forêts par an dans la zone de protection intensive (zone prise en charge par la SOPFEU). En 2023, la superficie brûlée a été multipliée par 70! En effet, plus de 1 million d'hectares de forêt ont été brûlés, ce qui équivaut à environ 25 fois la superficie de l'île de Montréal.



Lors d'une saison « normale » de feux, le Québec peut connaître 2 ou 3 feux hors contrôle, c'est-à-dire qu'ils continuent de progresser malgré les efforts de combat des pompiers forestiers. Exceptionnellement, l'été 2023 a compté 193 feux classés « hors contrôle ». Pour appréhender la difficulté de contrôler un feu de forêt, la chercheuse scientifique Dr Sylvie Gauthier de Ressources naturelles Canada a postulé lors d'une entrevue: « Éteindre un feu de grande envergure c'est comme essouffler un ouragan, c'est humainement impossible! ». Elle rappelle toutefois que cette affirmation s'applique davantage dans les forêts boréales où le couvert forestier est très inflammable dû à l'abondance de conifères. C'est donc en ce sens que la capacité opérationnelle des pompiers forestiers de la SOPFEU a été dépassée dès la dernière semaine de mai, due au nombre record de feux actifs et de leur statut « hors contrôle ».

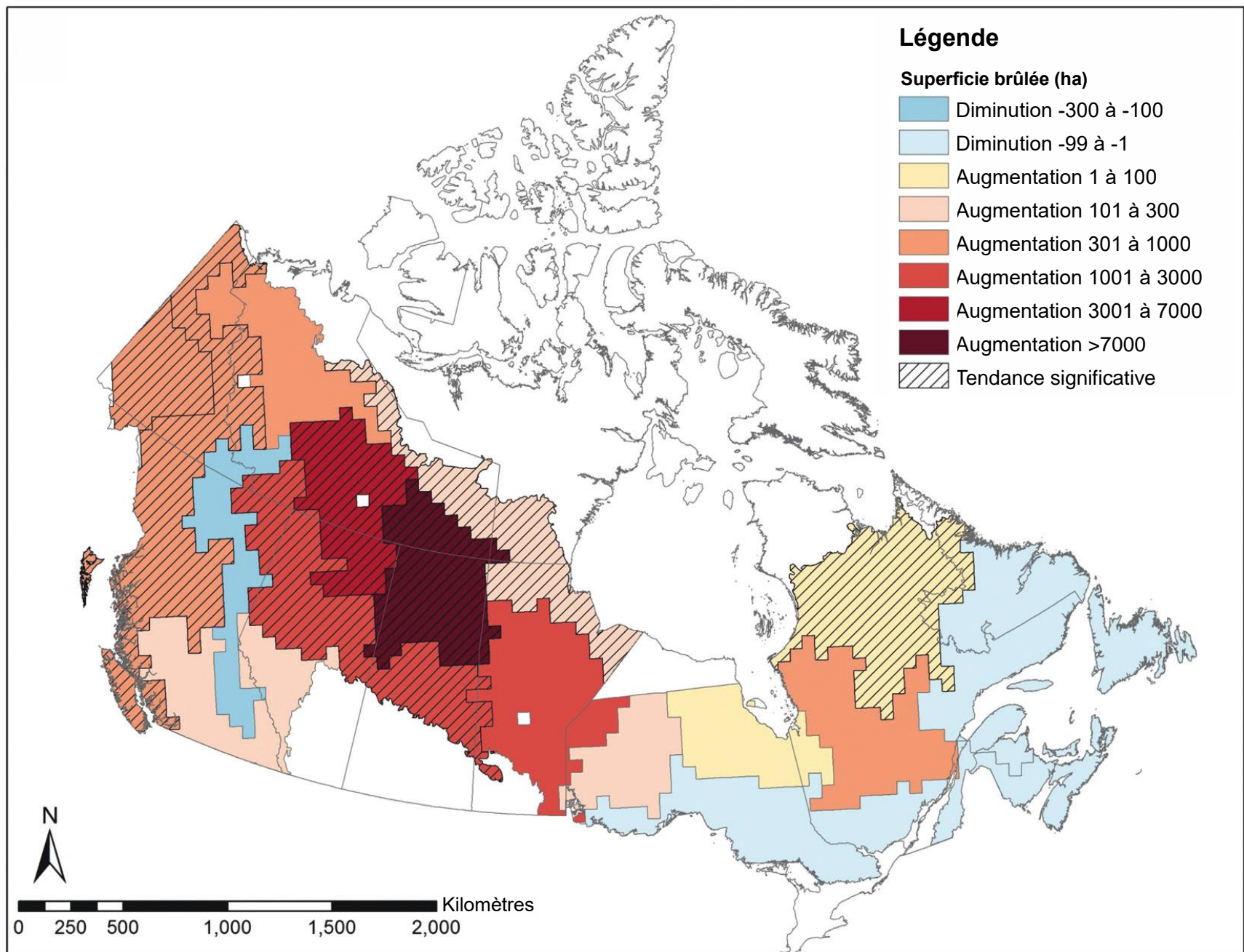
“Éteindre un feu de grande envergure c'est comme essouffler un ouragan, c'est humainement impossible !”

- Dr. Sylvie Gauthier

TROP DE FEUX C'EST COMME PAS ASSEZ: LE CYCLE DES FEUX ET SES IMPACTS SUR LES ÉCOSYSTÈMES BORÉAUX

Bien qu'ils paraissent destructeurs, les feux de forêt sont des perturbations naturelles essentielles à de nombreux écosystèmes. En forêt boréale, ils sont les principaux agents de changement. Ils créent des ouvertures qui permettent à la lumière d'atteindre le sol, ils libèrent des tonnes de nutriments, ce qui à terme, permet la croissance de nouveaux arbres. Effectivement, certaines espèces d'arbres comme le pin gris ont besoin des feux pour compléter leur cycle de vie. Cette espèce de conifère, omniprésente en forêt boréale, a besoin de la chaleur des feux pour faire fondre la cire dont leurs cônes sont enduits et ainsi permettre aux graines de se libérer et de germer.

Toutefois, un changement dans le cycle des feux inquiète les experts. La superficie brûlée et la fréquence des feux tendent à augmenter dans certaines régions du Québec depuis quelques décennies. Une étude publiée dans le journal *Canadian Journal of Forest Research* en 2018 a démontré que la superficie brûlée en forêt boréale au nord du Québec tend à augmenter depuis 1980. À cela s'ajoute une hausse du nombre de feux observée en forêts mixtes et décidues au sud du Québec. L'augmentation de l'ampleur des feux au Québec suggère que ceux-ci seraient exacerbés par les changements climatiques.



Cette figure représente les tendances de superficie de forêt brûlée par les feux de forêt d'origine humaine et naturelle entre 1980 et 2015 au Canada.

Par ailleurs, un changement dans le cycle des feux peut avoir un impact sur le cycle de vie de certaines espèces d'arbres ainsi que sur leur régénération. Une augmentation de la fréquence des feux peut empêcher les arbres d'arriver à maturité sexuelle, ce qui compromet la production de graines. À l'inverse, une diminution de la fréquence des feux pourrait empêcher ou retarder le relâchement des graines nécessaire à la régénération de ces espèces. Ces deux scénarios augmentent le risque de créer un effet boule de neige dans l'équilibre des écosystèmes forestiers. Dr Sylvie Gauthier souligne qu'à long terme, la résilience des forêts, qui fait référence à la capacité des écosystèmes de revenir à leur état fonctionnel initial à la suite d'une perturbation, risque d'être gravement affectée par des feux plus fréquents. En plus des changements climatiques qui participent à l'augmentation de la superficie de forêt brûlée, la coupe forestière vient ajouter à la perte de superficie de forêt mature québécoise. À l'échelle de la forêt boréale, le rajeunissement des forêts affecte la biodiversité végétale et animale. Effectivement, le taux de mortalité des animaux peut augmenter en raison d'une perte de disponibilité de nourriture et d'habitats qui leur sont propices et qui sont exclusifs aux vieilles forêts.

Le caribou et les feux

Le caribou forestier est une espèce désignée vulnérable par la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec. Les feux de forêt et la coupe forestière sont les principales perturbations qui affectent la survie de ce mammifère en diminuant la superficie de forêt âgée. Ces perturbations peuvent créer des effets de cascades dans l'écosystème, c'est-à-dire qu'un effet néfaste entraîne une conséquence qui, à son tour, cause un autre effet néfaste. Par exemple, des feux plus fréquents et de plus grande intensité nuisent aux communautés de microorganismes et de champignons en forêt boréale. Cela diminue par le fait même la quantité de lichen disponible, un aliment essentiel au caribou forestier. En somme, le caribou a besoin de forêts matures pour survivre, puisque des forêts jeunes ne fournissent pas les ressources alimentaires ni l'habitat dont le caribou a besoin.



Photo: Wikimedia Commons / Alain Caron 2020

UNE FLAMBÉE DE CANCERS?

Les conséquences des feux de forêt sur les écosystèmes sont assez faciles à conceptualiser. Toutefois, il faut s'attarder sur la fumée libérée et surtout ce qu'elle contient. Effectivement, la composition de la fumée générée par les feux contient majoritairement des

MAIS QU'EST-CE QU'UNE PARTICULE FINE?

Souvent appelée *PM* pour *matière particulaire*, une particule fine est une particule en suspension dans l'atmosphère, caractérisée selon leur diamètre en micromètres par trois classes :

*PM*₁₀ micromètres

*PM*_{2,5} micromètres

*PM*_{1,0} micromètre

particules fines et des gaz comme le monoxyde de carbone. On attribue les épisodes de smog intenses de l'été 2023, observés à plusieurs centaines de kilomètres des feux, à la présence de ces particules. Respirer cette fumée signifie que de nombreuses particules et composés chimiques entrent en contact avec nos poumons et plusieurs études ont démontré qu'ils sont toxiques pour la santé humaine. De plus, l'exposition à ces composés n'est pas que de courte durée. Même après la disparition du smog, ces particules peuvent rester dans notre corps pendant plus d'une décennie et dans l'environnement pendant des centaines d'années. Des études suggèrent enfin que l'exposition des Québécois à la fumée des feux de forêt de l'été 2023 risque de faire augmenter les risques de cancer du poumon.

Une étude s'est d'ailleurs penchée sur la pollution de l'air par les particules fines à l'échelle mondiale. Les chercheurs avancent que les particules de moins de 2,5 micromètres (*PM*_{2,5}) libérés par les feux de forêt entre 1997 et 2006 à l'échelle mondiale pourraient être la cause d'environ 340 000 décès chaque année. Les particules fines retrouvées dans la fumée libérée par les feux sont donc particulièrement préoccupantes.

Plus précisément, des études récentes indiquent que les personnes vivant à proximité des feux ont un risque plus élevé de développer des cancers. Effectivement, les particules dégagées par les feux peuvent se rendre aux poumons, mais aussi contaminer les sols, les étendues d'eau et les nappes phréatiques. De fortes concentrations de composés dangereux pour notre santé qui persistent dans l'environnement ont été retrouvées dans des charbons de bois cinq ans après un feu. Les polluants cancérigènes dégagés par les feux sont très préoccupants selon Dr David Kaiser, directeur associé de la santé publique de la ville de Montréal et spécialiste en santé publique et médecine préventive. Ce qui l'inquiète surtout, ce serait que des feux de l'ampleur de l'été 2023 se reproduisent plus souvent, ce qui augmenterait drastiquement les niveaux de particules fines dans l'air. Il souligne qu'une journée où l'air est de mauvaise qualité n'est pas trop grave. Néanmoins, si des épisodes comme ceux de l'été dernier reviennent chaque année, les

conséquences sur la santé publique liées à l'exposition à la fumée risquent d'augmenter de façon substantielle. Selon le Dr David Kaiser, davantage d'études sont requises afin de mieux comprendre les mécanismes de toxicité associés à une exposition de longue durée aux particules fines.

Les dangers cancérigènes des feux de forêt semblent toutefois varier, car la toxicité de la fumée dépend de la matière qui est brûlée. Des chercheurs ont démontré que la fumée libérée par la combustion de conifères est plus toxique que celle libérée par les feuillus. En 2023, ce sont surtout des conifères qui sont partis en fumée au Québec. En effet, les feux ont eu lieu majoritairement au sein de forêts boréales, dominées par le pin, le sapin et l'épinette, ce qui a occasionné une fumée particulièrement chargée en particules fines. Pendant des périodes de feux, il est donc primordial de considérer quel type de forêt brûle afin de mieux cerner la toxicité de la fumée dégagée et ainsi mieux évaluer les risques pour la santé humaine.

LES DIOXINES : LA SECONDE MENACE !

Concernant les inquiétudes relatives aux particules fines, il est crucial de noter que leur composition et leur dimension jouent un rôle déterminant dans leur incidence sur la santé humaine. Des recherches récentes démontrent que les particules fines représentent un danger important pour notre système respiratoire et circulatoire en raison de leur capacité à pénétrer profondément dans l'organisme. Les PM_{10} , avec leur diamètre inférieur à 10 micromètres, peuvent atteindre le pharynx et l'œsophage, causant toux et irritation, mais également les bronches et les poumons, où elles peuvent provoquer des détresses respiratoires telles que des crises d'asthme. Quant aux $PM_{2,5}$, leur taille inférieure à 2,5 micromètres leur permet de pénétrer dans les poumons, puis dans le sang, ce qui augmente l'inflammation et peut causer l'apparition de maladies cardiovasculaires et sanguines. Enfin, les $PM_{1,0}$, ou particules ultrafines, présentent des risques plus élevés en raison de leur taille encore plus petite. Elles provoquent une inflammation accrue et perturbent les interactions entre les cellules du corps, ce qui peut contribuer au développement de maladies inflammatoires et auto-immunes. Ces particules ultrafines sont si petites qu'elles peuvent atteindre le cerveau et potentiellement causer l'apparition de maladies neurodégénératives telles que la démence.



Des citoyens se munissent d'un masque respiratoire en période de smog intense causé par les incendies de forêt. Photo : La Presse

Outre les particules fines et ultrafines, les feux de forêt génèrent une grande variété de contaminants environnementaux. Parmi ceux-ci se trouvent les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les dioxines. Les dioxines sont une famille de composés pouvant persister très longtemps dans l'environnement et qui peut s'accumuler dans les graisses humaines et animales. Elles peuvent aussi causer un éventail de conséquences néfastes sur l'organisme. Le TCDD est la dioxine la plus toxique et la plus connue.

Le TCDD est produit lors de la combustion de matière organique, des arbres par exemple. Il est donc un sous-produit involontaire de plusieurs activités humaines, comme l'incinération de déchets et la production de pâtes à papier, mais il est également émis lors de phénomènes de combustion naturels comme les feux de forêt. Sa structure chimique lui confère une stabilité exceptionnelle dans l'environnement, où son aversion à l'eau le mène à s'accumuler dans les sols et les sédiments. Cette même structure chimique lui octroie toutefois une grande affinité pour les tissus adipeux, ce qui permet au TCDD de s'accumuler dans plusieurs éléments de notre alimentation comme le lait, la viande, les poissons et à terme, dans nos propres réserves de graisse. Une fois dans le corps humain, les dioxines sont là pour rester puisqu'une molécule de TCDD peut demeurer de 10 à 16 ans dans l'organisme avant d'être éliminée.

Malheureusement, les dioxines entraînent des conséquences négatives sur la santé, et ce, même à de faibles niveaux d'exposition. Le TCDD est considéré comme un composé cancérigène par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Lorsqu'il pénètre dans les cellules humaines, il influence la différenciation cellulaire et peut ultimement causer des cancers. De plus, le TCDD peut perturber le système endocrinien en imitant ou en bloquant l'action d'hormones sexuelles naturelles, ce qui peut affecter la fertilité et le développement sexuel.

IMPACTS SOCIAUX

Les conséquences sociales des feux de forêt de 2023 ont également atteint un niveau sans précédent. Effectivement des milliers de citoyens de l'Abitibi et de la Jamésie ont été évacués d'urgence puisque les feux se rapprochaient dangereusement de leur municipalité. De plus, les maires et les mairesses ont dû coordonner des opérations pour lesquelles aucune formation ne leur avait été donnée. Cela a entraîné des situations extrêmement stressantes qui ont malheureusement mené à l'épuisement professionnel de la plus jeune mairesse au Québec, Isabelle Lessard, mairesse de Chapais. Effectivement, cette dernière rapportait au journal *Le Devoir*, le 8 novembre 2023 : « J'en voulais un peu à la vie. Je me disais : « Câline, pourquoi il a fallu que ça arrive ces feux-là, ça n'a pas de bon sens » ». Un témoignage poignant qui souligne la détresse des décideurs pendant cette catastrophe naturelle dans une région éloignée des grands centres urbains.

EN RÉSUMÉ...

Les feux de forêt ont toujours joué un rôle essentiel au maintien d'écosystèmes forestiers. Cependant, les incendies du Québec de 2023 ont atteint une ampleur jamais observée auparavant et ont, par le fait même, mis en lumière des événements de feux qui risquent d'augmenter en fréquence dans le futur. Les feux de 2023 ont révélé la fragilité des écosystèmes forestiers face aux changements climatiques, mais ont également exacerbé les défis écologiques et de santé publique auxquels fera face notre société. Une nouvelle réalité pressante qui se doit d'être adressée par des solutions concrètes afin de rendre les forêts plus résilientes. Il est enfin primordial de mieux préparer et sensibiliser la population aux effets dommageables des feux de forêt sur leur santé.