



LES INCENDIES DE FORÊT AU QUÉBEC : LA GESTION DES SERVICES D'INTERVENTION DE LUTTE CONTRE LES INCENDIES DE FORÊT DE LA PROVINCE DU QUÉBEC.

Le Centre de Productivité et d'action Forestière d'Aquitaine*, avec le concours d'INTERCO,¹ a organisé du 24 septembre au 3 octobre 2023 un voyage au Québec à l'intention des sylviculteurs affiliés à l'association. Durant ce séjour, le groupe des sylviculteurs a eu l'occasion d'être reçu par les services de lutte contre les incendies de forêt de la province du Québec, la SOPFEU**. Le conseil scientifique de Groupama Forêt Assurances a pu être représenté lors de voyage. Le présent compte rendu résume les différentes présentations et les échanges entre les intervenants. Il est agrémenté de l'analyse de documents complémentaires fournis par la SOPFEU. Des éléments de cadrage au niveau de l'état fédéral et de la province du Québec sont également fournis.

I. LE CONTEXTE CANADIEN

Plus de 93 % des quelques **402 millions d'hectares (ha)** de forêts et autres terres boisées du Canada appartiennent au domaine public. La plus grande partie des forêts est la propriété des gouvernements provinciaux ou territoriaux et est gérée par eux. Une faible proportion des milieux forestiers est sous la responsabilité du gouvernement fédéral (essentiellement des parcs nationaux ou des terres des premières nations). Le reste, soit environ 7 %, appartient à des intérêts privés.

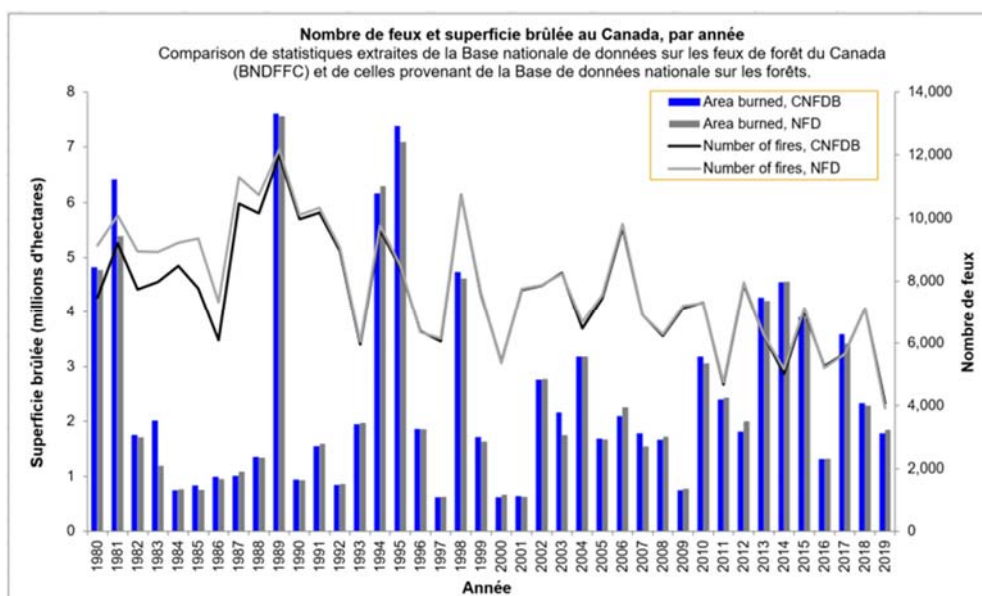
De façon générale, la responsabilité de la gestion des feux de forêt relève de chacun des gouvernements des 13 provinces et territoires. Le gouvernement fédéral est responsable, quant à lui, de la gestion des feux de forêt dans les parcs nationaux où l'on utilise essentiellement la technique des brûlages dirigés. Les coûts annuels de protection et de lutte contre des feux de forêt au Canada s'élèvent en moyenne entre 800 millions et 1,4 milliard de dollars canadiens sur les 10 dernières années.² Les quatre provinces ayant les plus importants organismes voués à la gestion des feux de forêt — soit le Québec, l'Ontario, l'Alberta et la Colombie-Britannique — dépensent environ 80 % des sommes consacrées à ce chapitre dans l'ensemble du pays. Une stratégie pancanadienne de gestion des risques incendie a été élaborée dès les années 2005.³

D'après les données compilées,⁴ on estime chaque année à environ 8 000 le nombre de feux qui détruisent plus de 2,1 millions d'ha. La foudre cause presque 50 % de tous les feux et est à l'origine de quelque 85 % de la superficie brûlée annuellement sur la période 1980-2019. Le diagramme combiné de la page suivante illustre les statistiques de feux pour ces 40 dernières années selon deux sources, la base nationale des données sur les feux de forêt du Canada et la base de données nationale sur les forêts. On y constate que les différences sont minimales. *Notons que ces surfaces brûlées peuvent correspondre à des espaces de la zone boréale où les incendies ne sont pas toujours combattus par les services de lutte contre les feux de forêt. Une analyse plus fine de ces données serait donc indispensable pour évaluer moyens et efficacité de la lutte contre les incendies au Canada.*

Ce document a été rédigé dans le cadre des activités du conseil scientifique de Groupama Forêts Assurances et du Centre de Productivité et d'action Forestière d'Aquitaine

* Emanation du Syndicat des Sylviculteurs du Sud-Ouest

** Nous remercions la Société de protection des forêts contre le feu pour son accueil, la présentation de ses activités et les discussions avec ses différents responsables et plus particulièrement Mr Olivier Lundqvist pour ses commentaires et sa relecture du document, Mmes Karine Pelletier et Laura Duchaine. Les documents et données fournis par la SOPFEU sont largement utilisés dans ce document.

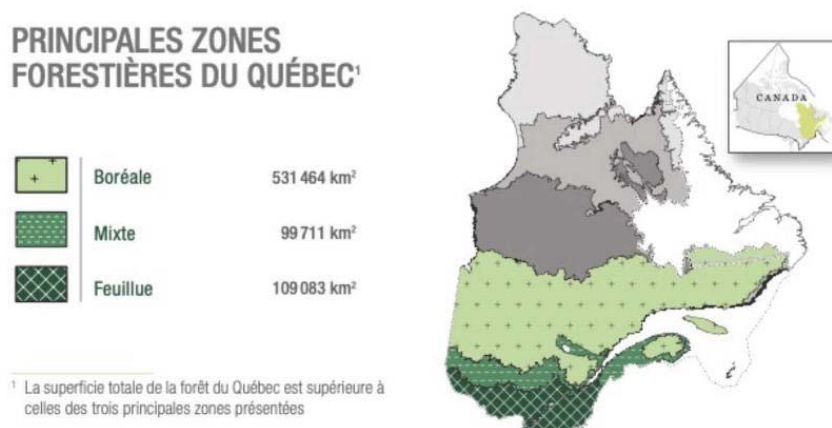


Source : Base nationale de données sur les feux de forêt du Canada (BNDFFC) : <https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/ah/nfdb>

La tendance est à la stabilisation du nombre de départs de feux ces dernières années, avec un niveau encore important des surfaces brûlées. **L'année 2023** se caractérise, elle, par un nombre important de départs de feux ainsi que par **une augmentation considérable des surfaces brûlées**.⁵ Au 2 novembre 2023, plus de 6 623 incendies ont ravagé **18,4 millions d'ha**,⁶ soit 9 fois plus que la moyenne des dernières années et plus de deux fois plus que les records des années 1989 et 1995. La province du Québec n'a pas échappé à cette recrudescence des incendies et des surfaces brûlées. On donne quelques repères sur la couverture forestière du Québec avant d'analyser la problématique des feux de forêts au Québec.

II. LA RESSOURCE FORESTIÈRE DE LA PROVINCE DU QUÉBEC.

Les forêts occupent officiellement plus de la moitié (**54%**) de tout le territoire québécois avec une superficie de **90,6 millions d'ha**⁷ sur les 166 millions d'ha de la province (1,66 million de km²). Seulement 8% (7,2 millions d'ha) des forêts sont privées. Elles sont concentrées dans le sud de la province.⁸ Le reste des forêts (92%) est géré par le gouvernement provincial ou le gouvernement fédéral pour les parcs nationaux.⁹ Les forêts sont classées en trois zones avec des essences dominantes.



Source : Chiffres-Clés du Québec Forestier édition 2023 -MRNF Québec.

La *zone tempérée nordique ou zone feuillue*, **11 millions d'ha**, est composée en majorité d'**érables**.¹⁰ Une zone de **10 millions d'ha**, où le **sapin baumier**¹¹ domine, forme une zone dite de « *forêts mixtes* ». Cette catégorie de forêts peut aussi inclure selon les définitions **4 millions d'ha** supplémentaires de sapinette « à bouleau blanc ».

Le reste de la zone, dite *boréale*¹², est le domaine d'excellence de l'*épinette noire*.¹³ Selon les définitions retenues, cette zone s'étendra donc de **49 millions d'ha à 71 millions d'ha**. La carte ci-dessus retient la surface de 53 millions d'ha. Une des raisons de ces variations de références de surfaces est que plus on monte vers le nord, plus le couvert forestier s'amenuise.

D'un point de vue sylvicole, **59,2 millions d'ha** sont situés *au sud de la limite nordique des forêts considérées comme étant « attribuables »*¹⁴ (en termes de matière ligneuse). Par complément la zone située au nord de cette limite représenterait une surface d'environ 37,4 millions d'ha.

Si l'on soustrait des forêts attribuables les superficies couvertes par les eaux douces, les terrains non forestiers, les terrains forestiers « improductifs » et les terrains forestiers « productifs, mais inaccessibles », le **territoire forestier « productif »** s'établirait, au total, à **42,4 millions d'ha**.¹⁵

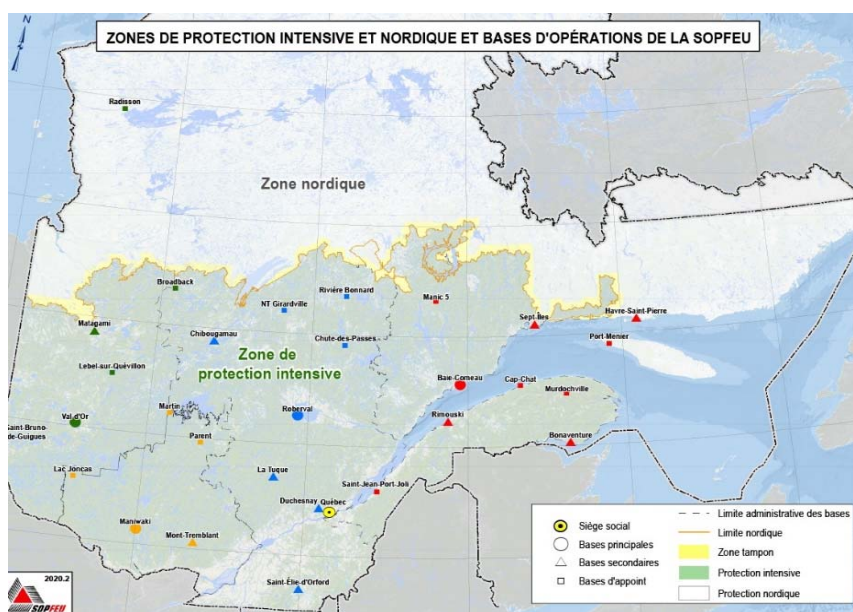
En termes **d'essences sylvicoles**, les statistiques de **répartitions en surfaces** sont disponibles pour les « **forêts productrices de bois** » :¹⁶

- Le dernier inventaire indiquerait **qu'en forêt publique 58% des surfaces sont des forêts résineuses, 28% des forêts mixtes et 14% des forêts feuillues**. Ces forêts publiques seraient dites « **matures** »¹⁷, c'est-à-dire qu'elles ne croitraient plus en volume unitaire. C'est particulièrement le cas pour les forêts feuillues (à 80%), pour les forêts résineuses le ratio est moins fort (60%).
- La répartition est inverse pour **les forêts privées avec respectivement 20% de résineux, 42 % de forêts mixtes et 38 % de feuillus**. Cette forêt est toujours en croissance (*jeune, plus de 60%*) pour tous les types de peuplements.

À titre de repère, la **forêt Française métropolitaine** occupe en 2022 environ **17,1 millions d'ha**¹⁸ pour une superficie du territoire Français de 55 millions d'ha (0,55 million de km²), **soit 31%** de sa surface. De fait, seulement 95% de cette surface est considérée comme productrice de bois. D'autre part les conditions d'exploitation sont très difficiles pour 8% des surfaces. Le **territoire « productif »** comparable à celui du Québec serait donc voisin de **15 millions d'ha**.¹⁹

III. LA POLITIQUE DE LUTTE CONTRE LES FEUX DE FORÊT DANS LA PROVINCE DU QUÉBEC.

L'analyse de l'évolution des feux de forêt au Québec ne peut se faire sans une bonne connaissance préalable de l'organisation des services de lutte contre les incendies. Cette protection des forêts contre les incendies est confiée à un organisme à but non lucratif, la SOPFEU.²⁰ Le territoire d'intervention est divisé en deux zones de protection, la zone de protection intensive et la zone nordique. Les critères d'intervention varient entre ces deux zones, dont la délimitation se trouve entre les 50e et 52e parallèles. La carte ci-dessous visualise ces deux zones :



Source : [SOPFEU https://sopfeu.qc.ca/intervention-de-la-sopfeu-dans-les-differentes-zones-de-protection/](https://sopfeu.qc.ca/intervention-de-la-sopfeu-dans-les-differentes-zones-de-protection/)

Dans la zone de protection intensive (ZPI), la SOPFEU combat systématiquement tout incendie de forêt. Cette zone s'étend sur environ 52,2 millions d'ha.²¹ De fait, la superficie réellement à protéger est voisine de 44,7 millions d'ha.²² Ces superficies sont à rapprocher de celles des forêts « attribuables » situées au sud de la limite nordique présentées précédemment, dont la surface restreinte aux seuls territoires forestiers « productifs » représente 42,4 millions d'ha. Il y a donc une cohérence économique dans la prise en compte de la protection des territoires forestiers.

Les objectifs qui sont confiés à la SOPFEU dans cette zone portent sur la détection, la maîtrise et l'extinction des incendies.²³ En dehors de niveaux d'interventions courants, la SOPFEU définit quatre niveaux de priorité d'intervention : assurer la sécurité des personnes, défendre les infrastructures essentielles à la sécurité publique, maîtriser les incendies les plus contrôlables et enfin « protéger les valeurs forestières ». L'efficacité opérationnelle de l'usage des moyens disponibles, pompiers forestiers, moyens aériens, est toujours privilégiée. Par exemple, des feux de petite taille pourront être privilégiés par rapport à un feu de grande ampleur si ce dernier ne menace pas de vies humaines ou d'infrastructures critiques.

Dans la zone de protection nordique (ZN) la détection des feux se fait par le biais d'imagerie satellitaire et de patrouilles aériennes. Elle intègre une zone dite « zone tampon » entre les deux zones (ZPI et ZN) qui est susceptible de voir ses incendies traités si le risque de propagation à la zone de protection intensive est réel.²⁴ Elle s'étendrait sur environ 27 millions d'ha.²⁵

Tous les feux ne sont pas combattus dans la zone nordique. « Pour ce faire, des rayons d'intervention ont été établis autour de valeurs identifiées en concertation avec ses partenaires. Ceux-ci assurent une protection des communautés et des infrastructures stratégiques telles que les lignes à haute tension et les postes d'Hydro-Québec ». ²⁶ En pratique, la SOPFEU procède à l'attaque initiale d'un incendie de forêt localisé à moins de 20 km de lieux référencés dits à « valeur identifiée ». Elle interviendra aussi sur un feu d'une superficie inférieure à 10 ha, allumé dans un rayon de 20 à 30 km d'un lieu à protéger, si ce feu représente une menace réelle.

Ces actions doivent être entreprises dans les 24 heures suivant la découverte de l'incendie.²⁷ La poursuite de l'intervention tiendra compte de la protection des vies humaines, des communautés, des installations stratégiques et des infrastructures essentielles basées sur les impacts socio-économiques des valeurs menacées. La SOPFEU analyse le contexte global des incendies de la province²⁸ pour définir ses priorités pour les incendies hors rayons d'intervention.²⁹

IV. LES MOYENS DE LUTTE CONTRE LES INCENDIES DE FORÊT DANS LA PROVINCE DU QUÉBEC.

La carte³⁰ ci-dessous illustre la structure administrative spatiale d'intervention de la SOPFEU :



La SOPFEU s'appuie sur un **centre provincial de lutte (CPL)**, situé à Québec, responsable de la stratégie à l'échelle du Québec ainsi que de la coordination et de l'harmonisation du travail de toutes les ressources et de trois centres régionaux de lutte (CRL), soit un par région, chargés des interventions et de la conduite des opérations tactiques de prévention, de détection et de lutte sur le terrain.

Le CPL doit être capable d'établir les besoins en ressources terrestres, aériennes, ainsi que la disponibilité potentielle des autres agences à court terme³¹. Le déploiement des avions-citernes et des équipes hélicoptérées et la détection aérienne optimale sont réalisés sur un cycle journalier.

Il établit la stratégie et la coordination provinciale des interventions programmées : assignation des avions-citernes, concentration des interventions sur de petits feux nouveaux ou visant à protéger une communauté ou une infrastructure stratégique. Il approuve toute demande de ressources supplémentaires demandées par les CRL ou par une autre agence. Il coordonne ce transfert des ressources entre les CRL, la mobilisation et la démobilisation des ressources dans les processus d'affectation des moyens en fonction de la charge de travail.

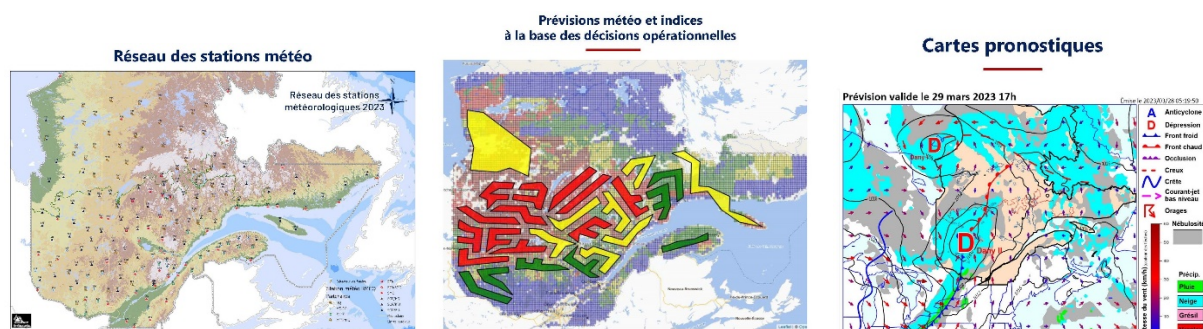
La SOPFEU s'appuie sur environ 500 permanents dont plus de 230 pompiers forestiers. Un renfort saisonnier de plus de 500 pompiers complète ses moyens de lutte contre l'incendie.³²

Sa flotte aérienne est essentielle. Elle est composée actuellement de 15 avions-citernes amphibies, 27 avions de détection, 10 avions d'aéropointage et de transport et de 16 hélicoptères.

Les avions de détection survolent le territoire québécois à la recherche de fumées suspectes. Leur circuit est établi selon le danger d'incendie, la foudre, les conditions météorologiques et les feux en activité. L'imagerie satellitaire est aussi utilisée en complément comme outil de détection. Tout nouveau feu détecté est rapporté rapidement au centre provincial de lutte (CPL). L'information recueillie sur les nouveaux feux vient compléter celle fournie par le public et est transférée de façon électronique au Système d'Information sur les Incendies de Forêt (SIIF) pour traitement par le CPL.

L'intervention directe de la SOPFEU sur les feux de forêt se caractérise par l'utilisation des ressources locales en points d'eau en utilisant essentiellement des motopompes.³³ L'utilisation d'équipes hélicoptérées ou terrestres déployées pour intervenir rapidement est privilégiée. Elle déplace donc peu ses véhicules pour la lutte directe. Ses moyens de communication sont importants en liaison avec les importantes surfaces couvertes.³⁴ Ses objectifs pratiques sont : une détection rapide des incendies (**0,5 ha** et moins à la découverte), une attaque initiale rapide et forte dans **l'heure** suivant la découverte du feu, une extinction des feux avant qu'ils n'atteignent les 3 ha de surface. En considérant que les feux sont d'une intensité minimale la nuit, l'objectif est aussi d'en maîtriser le périmètre avant le milieu de matinée. En principe la saison des feux s'étale du 1er avril au 15 novembre.³⁵ Des mesures d'accompagnement sont utilisées comme des actions de brûlage dirigées, l'interdiction des accès en forêt et des feux en plein air, une restriction des travaux forestiers.

Le SIIF mis en œuvre est essentiel. Les moyens d'observation³⁶ et de prévisions météorologiques, d'outils d'aides à la décision, de détection des impacts de foudre³⁷ alimentent ce système d'information.³⁸ L'implantation d'un réseau de stations météo permet l'établissement de prévisions et d'indices de sensibilité. Disposant de plusieurs modèles de prévision, un ensemble de cartes et de décisions opérationnelles sont établies après vérification de la performance des modèles. Une illustration de cartes de la SOPFEU est donnée ci-dessous :



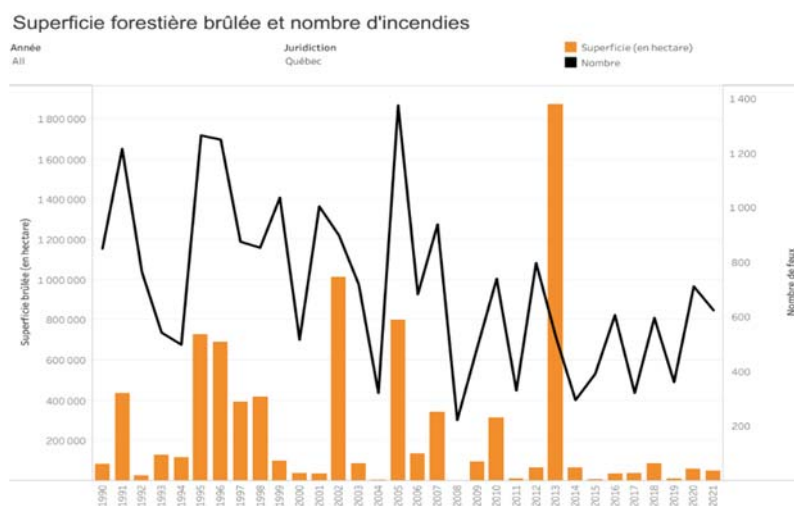
En dehors de nombreuses interfaces de traitements proposées sur demande, des modèles de simulation (c.f. Burn P3³⁹) permettent également d'analyser un ensemble de paramètres comme la sécheresse, les combustibles en place et la vitesse de propagation du feu pour cerner les secteurs où les risques de feux de forêt sont élevés.

S'il y a lieu, des ressources humaines et matérielles de lutte contre les feux de forêt sont échangées entre les différents organismes de protection canadiens, mais aussi entre les organismes de protection canadiens et américains.⁴⁰

Nous pouvons maintenant analyser l'évolution des feux de forêt au Québec sur les trente dernières années et de la politique de lutte adoptée par les responsables provinciaux.

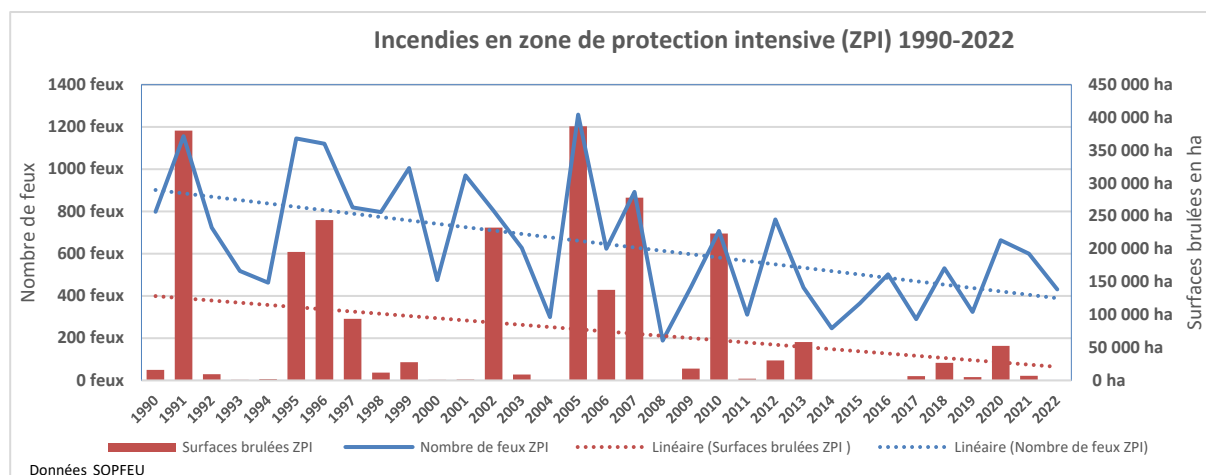
V. LES FEUX DE FORÊT DANS LA PROVINCE DU QUÉBEC SUR LES DERNIÈRES DÉCENNIES.

Constatons d'abord que les données compilées disponibles sur les feux de forêt au Québec auprès de la BDNF⁴¹ concernent toutes les zones forestières, celles où les feux sont combattus et celles où ils ont pu s'éteindre naturellement. Si le nombre global de départs de feux permet de faire la part des origines naturelles ou humaines, le total des surfaces brûlées est moins significatif. La foudre n'est à l'origine que de 34% des départs de feux. Les autres départs de feux sont dus pour l'essentiel aux activités humaines. Par contre la foudre est responsable de plus 90 % de la superficie brûlée, car elle est à l'origine des grands feux de la zone nordique. Le diagramme combiné ci-dessous illustre les statistiques de feux au Québec pour cette période. Seule l'année 2013 (1,8 million d'ha) se distinguait nettement d'une tendance à la stagnation globale des surfaces brûlées des vingt dernières années.



Source : Base de données nationale sur les forêts. <http://nfdp.ccfm.org/fr/data/fires.php>

Une analyse limitée à la zone de protection intensive des données de la SOPFEU donne une image plus juste des enjeux économiques et forestiers face aux incendies de forêt.



On observe sur ce graphique une lente décroissance linéaire des surfaces brûlées dans la ZPI. La dernière année de grands feux était 2010. Les autres grands feux précédents remontent en 2002, 2005 et 2007. Sur les 33 années précédentes, la moyenne des surfaces incendiées est voisine de **75 000 ha**, et pour les 8 années où les surfaces incendiées ont dépassé les 1000 000 ha, la moyenne annuelle est de **260 000 ha**.

De la même façon, le nombre de feux annuels décroît régulièrement sur la période avec une moyenne de 645 départs de feux en ZPI sur 33 ans ; elle n'est que de 439 sur les 10 dernières années.

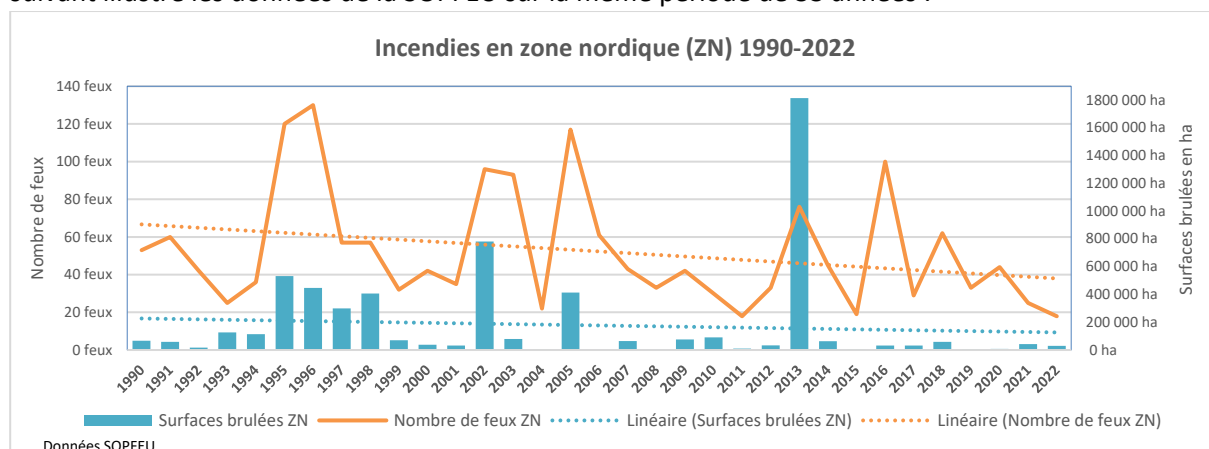
Notons le caractère potentiellement déformant de la moyenne par rapport à la tendance de fond des phénomènes observés. En effet, il suffit d'un événement exceptionnel (386 000 ha brûlés en 2005) pour augmenter sensiblement cette moyenne. La médiane de la surface brûlée sur la période peut être un indicateur plus pertinent. Par exemple sur la période de 33 ans, *pour la zone de protection intensive*, elle n'est que de **12 000 ha**⁴², bien inférieure à la moyenne de 75 000 ha précédemment indiquée. Cela signifie que *pour la moitié des années (16), les surfaces brûlées annuellement ont été inférieures à 12 000 ha/an*.

Les deux diagrammes⁴³ suivants illustrent plus particulièrement cette situation des dix dernières années (2013-2022) pour **la zone de protection intensive (ZPI)**, celle où la SOPFEU a pour mission d'éteindre les incendies.



Ces dix dernières années, avec une moyenne voisine de **15 800 ha** de surfaces brûlées, ont été plutôt favorables en zone de protection intensive. Avec l'indicateur de la médiane pour la moitié des années 2013-2022, la surface brûlée ne dépasse pas **5 900 ha/an**.⁴⁴

Les surfaces brûlées de la **zone de protection nordique** n'ont pas la même signification puisque la SOPFEU n'essaie pas d'éteindre les incendies, mais d'en contrôler les conséquences. Le graphique suivant illustre les données de la SOPFEU sur la même période de 33 années :



En moyenne sur la même période de 33 ans, on recense **52 départs de feu et une surface brûlée de 177 367 ha**. L'année 2013 est de loin exceptionnelle avec une surface de plus de **1,8 million d'ha**.

Pour illustrer les différences entre les deux zones on peut se référer au concept de feu moyen, sur la période de 33 ans il est de plus de 3300 ha pour les surfaces brûlées en ZN contre 116 ha en ZPI, ce qui illustre la dualité : nombreux feux limités en surfaces en ZPI contre peu de feux en ZN, mais avec des surfaces 3 fois plus importantes. Sur les dix dernières années la surface moyenne en ZPI est même tombée à 36 ha, par contre celle en ZN est restée élevée à plus de 4600 ha.

En conclusion, il faut remonter en 2002, 2005 et 2013 pour observer des surfaces incendiées supérieures à 800 000 ha au Québec, avec le cas particulier de l'année 2013 où les incendies de 1,8 million d'ha concernaient la zone nordique.⁴⁵ Sous un angle limité à l'aspect socio-économique, donc à la zone de protection intensive, on retiendra pour mettre en perspective les incendies de l'année 2023 qu'il fallait remonter à 2005 et 1991 pour s'approcher de 400 000 ha de surfaces brûlées dans l'année.

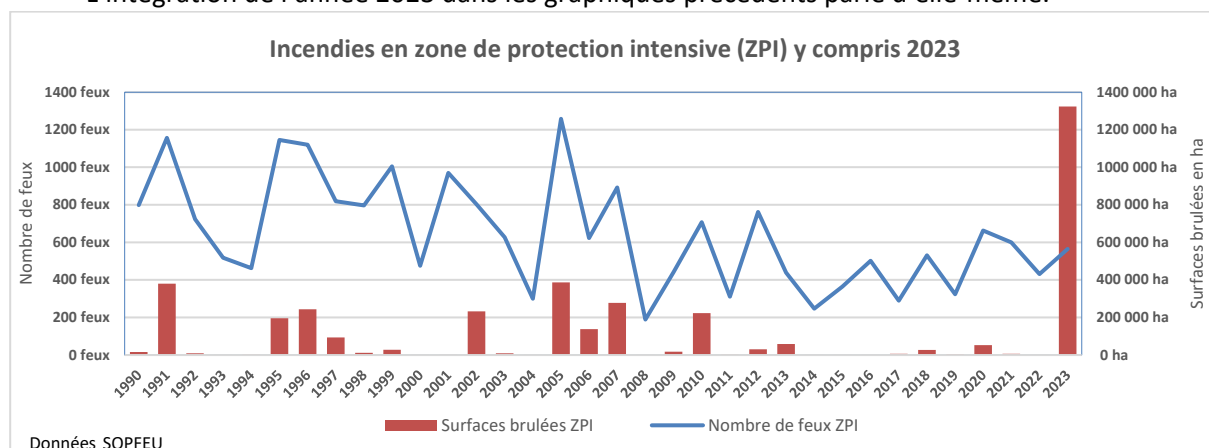
VI. LES FEUX DE FORETS EXCEPTIONNELS DE L'ANNÉE 2023

L'année 2023 s'est caractérisée par une ampleur exceptionnelle des surfaces brûlées⁴⁶ : dans la **zone de protection intensive** il y a eu **565 départs de feu** pour une **surface incendiée de 1 323 129 ha**, dans la **zone de protection nordique** il y a eu **147 départs de feu** pour une **surface incendiée de 3 700 203 ha**. Pour la *zone de protection intensive*, le **niveau des surfaces brûlées est 80 fois plus élevé que la moyenne des 10 dernières années (15 815 ha)**. Pour la *zone nordique*, la **surface brûlée a été presque 18 fois plus importante** que la moyenne⁴⁷ sur cette même période. Les ratios seraient encore plus importants si l'on se réfère à la médiane avec un rapport de **225⁴⁸** pour la zone de protection intensive et de **115⁴⁹** pour la zone nordique.

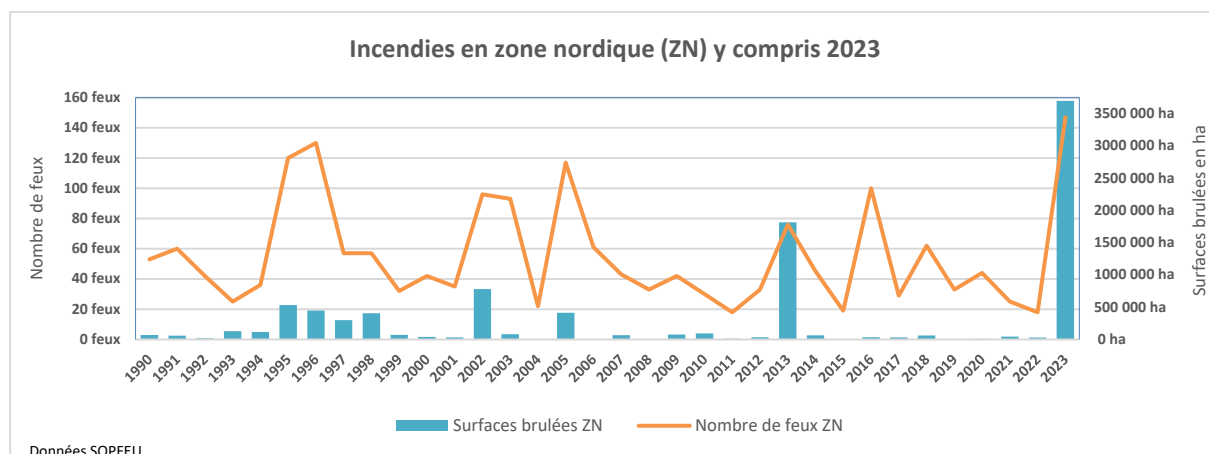
Si on retient les années des incendies les plus élevés par zone de ces 33 dernières années :

- en 2005, plus de 386 000 ha dans la ZPI ; *les surfaces brûlées en 2023 sont 3,5 fois plus élevées,*
- en 2013, plus de 1,8 million d'ha dans la ZN ; *les surfaces brûlées en 2023 sont deux fois plus élevées.*

L'intégration de l'année 2023 dans les graphiques précédents parle d'elle-même.



On constate l'écrasement des bâtons représentant les surfaces brûlées antérieures par l'introduction de la valeur observée en 2023 pour les deux diagrammes.



Pour illustrer les défis qui ont été posés à la SOPFEU, alors que ses capacités opérationnelles étaient déjà dépassées dans la dernière semaine de mai avec 56 incendies actifs dont un de plus de 1000 hectares, on a pu recenser plus de 3027 impacts de foudre le 1^{er} juin 2023 avec 139 départs de feux résultants en presque totalité de ces impacts de foudre (95%). Pour ajouter à ces conditions exceptionnelles, c'est 144 départs de feux qui se sont ajoutés au cours du mois de juin⁵⁰. Ainsi au 4 juin, il y avait 155 feux actifs simultanément. Les moyens d'intervention de la SOPFEU lui permettent en régime normal de traiter 30 départs de feux journaliers ou un incendie de taille limitée à 1000 ha. Les moyens disponibles ont donc dû être affectés en priorité durant ces périodes à la protection des personnes et des infrastructures stratégiques majeures⁵¹.

Près de 2500 personnels sont venus en renfort des moyens humains disponibles dont 104 pompiers canadiens supplémentaires, avec 1600 personnes opérationnelles sur le terrain en même temps.⁵²

En 2023, le Québec a donc connu 48 feux de plus de 1000 ha. La moyenne des 10 dernières années est de 1,6 feu de plus de 1000 ha par année en ZPI. C'est donc 30 fois plus qu'en saison régulière. Sur tous les incendies de la saison, 193 feux ont eu, pour une durée variable, le statut « Hors-Contrôle », dont 115 incendies le 5 juin⁵³.

Il apparaît donc que c'est sans doute plus une pause dans l'ampleur des sinistres observés, l'amélioration de la lutte contre les incendies en étant peut-être en partie la raison, qu'une tendance durable qui a été observée durant les 10 années passées.

La SOPFEU est bien consciente des conséquences du réchauffement climatique sur la survenue potentielle des incendies qu'elle va devoir affronter dans les prochaines années. La tendance longue sur les 40 dernières années semblait être à une lente décroissance du nombre de feu, avec cependant une reprise apparente depuis 2018. On pouvait aussi penser à une tendance à la réduction des surfaces brûlées sur la période. Si l'analyse de la durée des périodes de feu⁵⁴ et de déclenchement des premiers feux au printemps⁵⁵ ne permet pas de dégager des conclusions nettes sur l'augmentation de la période de risque ou de début des feux, il semble bien par contre que l'on note une croissance des déclarations de feu de plus en plus tard dans la saison.

Les observations météorologiques des dernières années au Canada confirment l'émergence de pics de chaleurs inconnus jusqu'alors.⁵⁶ Au Québec en 2023, certains territoires n'ont pas reçu de pluie en juin avec des vagues de chaleur permanentes et la sécheresse s'est prolongée en juillet.

En 2022 certaines stations météo indiquaient des absences de pluie au printemps, par exemple plus de 10 jours à la mi-mai avec une humidité relative (HR) inférieure à 30% sur la même période (200 départs de feu)⁵⁷, la probabilité de survenance d'un tel phénomène était extrêmement faible au regard des séries observées passées. De même, au début novembre de la même année 2022, sur une autre station du Québec,⁵⁸ il n'a pas plu pendant 15 jours, cette absence de précipitations s'accompagnant d'une humidité relative faible et de 35 départs de feu, ce qui est un record historique.

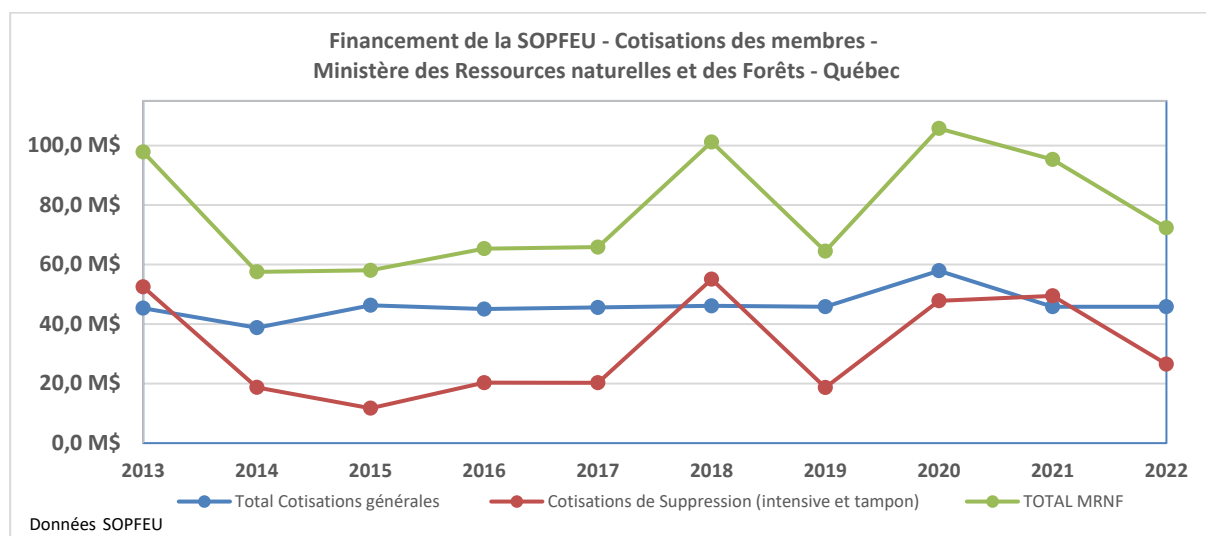
Les responsables de la SOPFEU⁵⁹ sont conscients que leur stratégie de lutte contre les feux de forêt au Québec doit s'élaborer à l'aune des conséquences du changement climatique :

- Le constat d'une augmentation des risques par rapport aux tendances observées dans le passé, dont celui spécifique du nombre de feux de forêts et des surfaces brûlées,
- L'ampleur des changements dépendra du niveau des émissions futures de gaz à effet de serre, mais ne fera qu'augmenter au cours du 21^{ème} siècle :
 - o Un facteur 6 d'augmentation des surfaces incendiées pourrait se réaliser dans les scénarios les plus pessimistes, le nombre de départs de feu pourrait tripler,
 - o Le nombre d'heures de vol des avions-citernes observé en année exceptionnelle pourrait devenir la norme courante, de même pour les durées d'intervention des pompiers de terrain.
 - o Les coûts de gestion de la lutte contre les incendies pourraient augmenter de façon considérable.

VII. LE COÛT DE LA LUTTE CONTRE LES FEUX DE FORÊT AU QUÉBEC

L'évaluation globale des coûts de la protection contre les feux de forêt est relativement complexe. Bien sûr, le coût d'intervention des services de lutte contre les incendies est particulièrement élevé lorsque les feux se produisent dans les zones forestières habitées, l'émergence de feux importants dans les zones peu habitées ou dans la zone nordique induit un coût de protection moindre.

La SOPFEU, en charge de cette lutte, publie un rapport annuel avec une annexe financière. Elle bénéficie d'un **financement de base**⁶⁰ qui s'élève en moyenne à **46 M\$** (millions de \$ canadiens) sur les dix dernières années⁶¹, financement qui est augmenté d'une part variable « **suppression et tampon** » qui dépend de l'importance des sinistres enregistrés chaque année. *Notons que l'essentiel de cette enveloppe financière est affecté aux interventions dans la zone de protection intensive (ZPI).* Cette part est très fluctuante. Elle varie sur la période de **11,5 M\$ à 55 M\$**. La moyenne de **32 M\$** couvre de fortes variations. S'ajoutent des prestations autres, dont des interventions dans d'autres provinces non prises en compte dans ces financements. Une analyse détaillée des données comptables disponibles dépasse le cadre de ce document. On se limitera ici à l'analyse de ces éléments.



Pour les 4 années qui ont connu le plus de surfaces brûlées dans la ZPI, ce financement « suppression intensive et tampon » a représenté un niveau voisin de **50 M\$**. Si pour deux de ces années les surfaces brûlées en ZPI dépassaient les **50 000 ha**, pour les deux autres les surfaces brûlées sont inférieures, montrant la grande difficulté de l'analyse des flux financiers affectés à cette lutte contre les incendies. Cette part du financement variable devrait être très importante pour cette année 2023 compte tenu des **1,3 M d'ha incendiés en ZPI**. Le chiffre de **200 M\$** est avancé⁶².

Une analyse plus fine des dépenses de la SOPFEU montre que c'est le recours aux flottes d'avions d'intervention qui explique l'essentiel du budget de financement spécifique (dit de suppression) de lutte contre les incendies, sans compter la ligne de financement d'une flotte spécifique d'avions-citernes intégrée dans le financement de base depuis 2015⁶³.

Bien sûr le coût des dommages résultant des feux de forêt est bien supérieur à la seule prise en compte des seules dépenses de prévention et d'intervention de la SOPFEU. Il faut prendre en compte le coût des dommages aux biens et aux personnes, y compris les pertes de biens assurés⁶⁴ ou non assurés, à usage privé ou professionnel et le coût des interruptions des activités économiques, en particulier les activités forestières dépendantes de la production de bois, sans oublier les atteintes aux forêts elles-mêmes et plus généralement à l'environnement en termes de biodiversité⁶⁵. *À noter qu'il n'existe pas de système assurantiel privé des peuplements forestiers au Québec comparable à celui qui existe en France.*⁶⁶

À titre d'exemple, les premières expertises estiment que les feux de forêt qui ont ravagé le territoire québécois depuis le printemps auront un impact d'au moins 10,5 à 13,5 milliards de dollars canadiens sur l'économie québécoise, en bonne partie dans l'industrie du sciage, pertes bien supérieures à la simple prise en charge de la lutte directe contre les feux de forêt de l'année 2023.⁶⁷

¹ Agence de Coopération Économique à l'International de la Région Nouvelle-Aquitaine.

² Source : <https://ressources-naturelles.canada.ca/changements-climatiques/impacts-adaptation/changements-climatiques/indicateurs-des-changements-forestiers/couts-protection-contre-feux-foret/17784>

³ Stratégie Canadienne en Matière de Feux de Forêt : Vision pour une Approche Innovatrice et Intégrée pour la Gestion des Risques. © Conseil canadien des ministres des Forêts, 2005 Numéro de catalogue Fo134-1/2005F-PDF ISBN 0-662-70743-5. Les conséquences des feux de forêt non désirés sur la population et sur la propriété privée en 2003 dans l'Ouest canadien ont poussé les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, dans le cadre du Conseil canadien des ministres des Forêts et dans le respect des champs de compétence de chacun, à mettre sur pied le projet de développer une stratégie canadienne en matière de feux de forêt (SCFF).

⁴ Sur la période 1980-2019. Base de données nationale sur les forêts. <http://nfdp.ccfm.org/fr/data/fires.php>

⁵ « La sécheresse qui a débuté à la fin de l'été 2022 a contribué à façonner la saison record des feux de forêt au Canada en 2023. Si les précipitations ont temporairement atténué la sécheresse dans certaines régions au cours de l'hiver 2022-2023, celle-ci s'est à nouveau intensifiée en 2023, les prairies du centre et de l'ouest et la région atlantique étant très sèches en avril. L'assèchement s'est étendu à l'ouest de l'Ontario en mai, au reste de l'Ontario, à une grande partie du Québec et au nord de la Colombie-Britannique en juin. Alors que certaines régions ont reçu des précipitations abondantes, la sécheresse a continué à s'intensifier pendant le reste de l'été en dehors de ces zones humides. À la fin du mois de septembre, Agriculture et Agroalimentaire Canada estimaient qu'environ 72 % du territoire canadien connaissait un état de sécheresse ... Avec ces conditions chaudes et sèches, la foudre a déclenché de nombreux grands incendies. » Même si le nombre d'impacts de foudre enregistrés par le réseau canadien de détection de la foudre est resté limité, la foudre a déclenché d'importants incendies.

». Source : <https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/rapport>

⁶ Rapport national sur la situation des feux de végétation. <https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/rapport>

⁷ Chiffres-clés du Québec forestier 2023. - Ressources et industries forestières – portrait statistique Édition 2021, p.1 https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/forets/documents/entreprises/RA_portrait_statistiques_industries_forestieres_MRNF.pdf

⁸ Les forêts privées jouent un rôle important dans l'approvisionnement des usines de transformation du bois ainsi que dans la production de bois de chauffage et de produits de l'érable.

⁹ 27 parcs nationaux représentant 2,8 % de la province.

¹⁰ Érable à sucre (à caryer cordiforme, à tilleul, à bouleau jaune).

¹¹ Il est accompagné essentiellement du bouleau jaune.

¹² À noter que selon d'autres définitions, les forêts mixtes sont incluses dans la zone boréale.

¹³ Avec le sapin baumier et le bouleau blanc.

¹⁴ Voir définition p.17 du rapport de la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique Québécoise, dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec, 2004, ISBN 2-550-43626-1.

¹⁵ Dont 35,5 millions en forêts publiques et 6,6 millions en forêts privées, 0,3 million étant de propriété fédérale. (à rapporter aux 90,6 millions d'ha initiaux). Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise, dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec, rapport 2004, ISBN 2-550-43626-1, p.17.

¹⁶ Depuis 1970, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs réalise un inventaire intensif périodique **des forêts « attribuables » du Québec**, afin d'actualiser les connaissances sur les écosystèmes. Bilan quinquennal de l'aménagement durable des Forêts 2013-2018 Superficie Forestière et Volume sur Pied des Essences commerciales. Chiffres 4e inventaire : 2001-2019.

¹⁷ Les définitions données dans le rapport sont :

« **Jeune** : peuplement d'une hauteur de 7 m et plus, dont l'accroissement en volume est en augmentation d'une année à l'autre » ;

« **Mature et vieux** : peuplement d'une hauteur de 7 m et plus, dont l'accroissement en volume est en diminution, voire nul ou négatif, d'une année à l'autre ».

¹⁸ Memento IGN édition 2022. France. Les statistiques suivantes proviennent de la même source. La Guyane représente à elle seule 8 millions d'hectares supplémentaires en forêts d'outre-mer.

¹⁹ À l'inverse du Québec, les 3/4 de la forêt française métropolitaine (12,8 millions d'ha) appartiennent à des propriétaires privés. La forêt publique représente le quart restant des forêts métropolitaines, les forêts domaniales 1,5 million d'ha, les autres forêts publiques (communales) représentant les 2,8 millions d'ha restants. Les feuillus occupent environ les deux tiers des surfaces (67%), les conifères 20% et les peuplements mixtes 13%. Memento IGN édition 2022. France p. 57.

« Près de la moitié de la forêt française métropolitaine est constituée de peuplements pour lesquels une essence d'arbre occupe plus de 75 % du couvert dans l'étage dominant (soit 7,1 millions d'hectares). Ces peuplements sont appelés monospécifiques. Les peuplements à deux essences représentent un tiers des peuplements, tandis que ceux à plus de deux essences en représentent 19 %. Les forêts du nord-est de la France et du Massif central sont les plus diversifiées. À l'opposé, le massif landais est un grand massif de peuplements monospécifiques de pin maritime. » Memento IGN édition 2022. France p. 55.

À titre de comparaison les taux de boisement par sylvoécotérritoires¹⁹ (86), régions écologiques (11), mais aussi par départements administratifs (96) varient de 15 à 45% par région ou département en France.

²⁰ C'est le ministère des Ressources Naturelles et des Forêts (MRNF), via la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (LADTF) qui est responsable de la surveillance des activités de protection des forêts. Dans le cadre imparti, la SOPFEU est chargée depuis 1994 de la lutte contre les feux de forêt, elle doit respecter les orientations et directives émises par le ministère. Chaque année, la SOPFEU doit soumettre un plan d'organisation pour approbation du ministère. Elle dépend d'un conseil d'administration composé de 9 membres, représentants du gouvernement, des industries forestières et personnalités indépendantes. Source : <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/protection-milieu-forestier/lutte-contre-feu/>

²¹ Source : SOPFEU plan interne d'organisation 2023– Rapports annuels de la SOPFEU

²² On doit retirer des 52 255 846 ha les zones hydrauliques (4,4 M d'ha), le territoire agricole (2,4 M d'ha) et les territoires sous responsabilité des zones urbaines (0,7 M d'ha), soit une surface de 44 738 844 ha (ces superficies ont pu évoluer ces dix dernières années dans les compilations fournies dans les rapports de la SOPFEU, - 45 210 518 ha en 2017).

²³ Le paragraphe suivant est une retranscription des objectifs présentés sur le site de la SOPFEU.

²⁴ La SOPFEU a également des plans spéciaux pour la protection de l'île d'Anticosti et des îles de la Madeleine en raison de leur situation géographique particulière.

²⁵ 27 425 499 ha au 1^{er} janvier 2015 seraient protégés, rapport SOPFEU 2015, p.5. Cette zone est plus ou moins vaste selon les sources retenues. Par exemple sur la base d'une surface forestière de 90,6 millions d'ha et d'une superficie de la ZPI de 52,2 millions d'ha, la zone nordique ferait 38,4 millions d'ha. L'intervention de la SOPFEU dans cette zone est réglementée par le biais de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (LADTF, article 186), elle dépend d'ententes spécifiques avec des partenaires de la SOPFEU : ministère des Ressources Naturelles et des Forêts, Services aux Autochtones Canada ainsi qu'Hydro-Québec. SOPFEU <https://sopfeu.qc.ca/>

²⁶ Extrait SOPFEU : <https://sopfeu.qc.ca/>

²⁷ Site SOPFEU : <https://sopfeu.qc.ca/>

²⁸ Via son propre Centre provincial de lutte (CPL)

²⁹ Une surveillance de la progression des incendies pourra être effectuée. Après analyse, si aucune action n'est requise, la SOPFEU laissera à la pluie le soin de les éteindre. Des interventions supplémentaires peuvent être entreprises par la SOPFEU à la demande d'un partenaire ou d'un tiers, en dehors des territoires identifiés dans le cadre des ententes existantes.

³⁰ Carte extraite de la présentation de la SOPFEU – septembre 2023 -

³¹ « Pour les 15 jours à venir ».

³² En 2023 l'effectif était de 191 personnels permanents, 234 pompiers forestiers saisonniers renforcés par 84 renforts saisonniers non pompiers. Se sont ajoutés 593 pompiers auxiliaires.

³³ Elle dispose de 155 véhicules, 800 motopompes, 600 km de tuyaux forestiers.

³⁴ 2 roulottes de télécommunication, 4 postes de commandement mobiles, 84 sites de télécommunication, 720 radios mobiles.

³⁵ D'avril à mai, on observe beaucoup de petits feux de printemps causés essentiellement par les activités humaines. En juin et juillet, les feux sont plus importants, causés plus souvent par la foudre, les feux diminuent d'août à octobre jusqu'au 15 novembre.

³⁶ Au nombre de 194 stations météo, 125 stations partenaires, 69 stations de la SOPFEU, 15 détecteurs de foudre, 4 stations de déploiement. Source SOPFEU, rapport annuel 2022.

³⁷ Par le biais d'un réseau de détecteurs.

³⁸ Des modèles de prévisions météorologiques et de prédiction de l'occurrence et du comportement des feux en constant développement permettent d'anticiper le travail de lutte et d'adapter les ressources en conséquence.

³⁹ Le Service canadien des forêts est l'agence principale, le gardien et le détenteur légal des droits de propriété intellectuelle de Burn-P3. https://firegrowthmodel.ca/pages/burnp3_overview_e.html

⁴⁰ Le Québec a notamment adhéré à l'Accord d'aide mutuelle en cas d'incendies de forêt, lequel est géré par le Centre interservices des feux de forêt du Canada (CFFC). Le Québec fait aussi partie de la Northeastern Forest Fire Protection Commission (NFFPC), ou Pacte des États du nord-est sur la protection contre les feux de forêt, qui regroupe sept États américains, les forêts nationales de la Nouvelle-Angleterre et deux agences fédérales américaines, ainsi que la Nouvelle-Écosse, le Nouveau-Brunswick et Terre-Neuve-et-Labrador.

⁴¹ Base de Données Nationale sur les Forêts : <http://nfdp.cfm.org/fr/data/fires.php>

⁴² Exactement 11 845 ha correspondant à l'année 1998. La médiane va donner la surface correspondant à l'année d'incendie de telle sorte qu'il y ait autant d'années où la surface incendiée soit plus faible que d'années où elle est plus forte.

⁴³ Présentation SOPFEU - diapos 12 et 13. – septembre 2023 -

⁴⁴ Pour 10 années la médiane ne peut correspondre à la valeur exacte d'une année. Dans ce cas c'est la moitié de la somme des surfaces brûlées des 5^{ème} et 6^{ème} valeurs les plus fortes.

⁴⁵ Durant cette année un seul feu de plus de 500 000 ha (grand feu de Easmain) ravagea la zone nordique. Il n'y a eu que 58 282 hectares incendiés dans la zone de protection intensive cette année-là.

⁴⁶ Site SOPFEU au 21-11-23 <https://sopfeu.qc.ca/>

⁴⁷ 209 047 ha

⁴⁸ 1 323 129 ha à rapporter à 5897 ha.

⁴⁹ 3 727 917 ha à rapporter à 32 175 ha.

⁵⁰ Présentation SOPFEU – diapo 17 – septembre 2023.

⁵¹ Menacés par les flammes ou incommodés par la fumée dense, ce sont près de 27 000 résidents provenant d'une trentaine de municipalités et communautés qui ont dû être évacués cet été.

⁵² Pompiers forestiers de la SOPFEU, combattants auxiliaires, militaires des Forces armées canadiennes ainsi que des ressources en personnel nationales et internationales. À noter cependant que durant la saison des feux, la SOPFEU a pu elle-même prêter ses ressources à d'autres provinces canadiennes, avant la période de débordement et après le retour à la normale ; plus de 150 pompiers et ressources spécialisées ont été déployés en Alberta et aux Territoires-du-Nord-Ouest.

⁵³ Dont le plus grand feu jamais connu en ZPI, dans le secteur de Lebel-sur-Quévillon. Cet incendie géant, résultant de 19 feux fusionnés, a brûlé un total de 481 991 ha de forêt. IL s'est étendu sur 90 kilomètres de long sur 56 kilomètres de large. Les activités de l'usine de pâte kraft de la localité ont été interrompues un mois entier jusqu'au 6 juillet.

⁵⁴ Du 10^{ème} feu premier feu au 10^{ème} avant dernier feu.

⁵⁵ Le 10^{ème} premier feu.

⁵⁶ Comme le dôme de chaleur en Colombie Britannique en 2021 où une température record de 49,6°C a été relevée, température dont l'occurrence pourrait être de 10 ans compte tenu du réchauffement climatique au lieu de 100 ans sans modification de ce dernier.

⁵⁷ Du 5 au 15 mai sur la station de Station météorologique de Capitachouane au Québec. Les 200 feux se sont déclarés du 1 au 15 mai.

⁵⁸ Station météorologique Rivière-du-Loup du 28-10 au 10-11.

⁵⁹ Communication SOPFEU, « Les services météorologiques de la SOPFEU », Olivier Lundqvist Directeur des Technologies de l'Information, septembre 2023.

⁶⁰ Appelée « Cotisation des membres ». Depuis 2019 tous les financements apparaissent sous la ligne du Ministère des forêts, de la Faune et des Parcs. Avant les financements « Bénéficiaires » et « Territoriaux » apparaissaient distinctement, ainsi qu'une ligne « Bureau de mise en marché des bois » certaines années.

⁶¹ Période 2013-2023. L'année 2020 a bénéficié d'un apport exceptionnel de 12,5 M\$ par rapport à la cotisation annuelle habituelle du Ministère des forêts, de la Faune et des Parcs, en moyenne de 45 M\$. À noter que depuis 2015 la présentation des annexes financières des rapports annuels de la SOPFEU a changé. C'est cette référence de présentation qui est retenue ici. La Cotisation générale est complétée par une part « CL-415 » (financement aérien).

⁶² Communication SOPFEU. Journal de Montréal, Québec. À noter qu'une aide supplémentaire de 16 M\$ du gouvernement du Québec pour le budget courant de la SOPFEU est annoncée pour la saison 2023-2024. <https://sopfeu.qc.ca/>

⁶³ Les CL-415

⁶⁴ Des premières estimations ont été faites par le « Catastrophe Indices and Quantification (CatIQ) ».

⁶⁵ Des modèles intégrant les effets du changement climatique sur la survenue des feux de forêts visant à évaluer les coûts futurs de la protection contre les feux de forêt à l'échelle du Canada sont en cours de développement.

⁶⁶ On parle au Québec d'une assurance des « arbres debout ». Il ne semble pas exister actuellement de demande pour couvrir ce type de risque. Il existe par contre une assurance responsabilité comparable à celle de la responsabilité civile en France. Elle assure toutes les conséquences de l'activité en forêt ou des dommages causés par la végétation (chute d'arbres ...). Une assurance peut couvrir les activités commerciales des « terres à bois », par exemple assurer les bois récoltés en attente de valorisation, elle ne couvrira pas par contre les pertes de bois sur pied incendiés. Parmi les activités économiques en forêt, rappelons l'importance des activités d'acériculture inconnues en France pour le moment. À noter que les coûts associés aux catastrophes naturelles sur les biens représentent environ 200 M\$ depuis 5 ans au Québec. Forêt de chez nous, vol 35, n° 21, mai 2023. p.19-21

⁶⁷ Selon une estimation préliminaire effectuée par le Conseil de l'industrie forestière du Québec (CIFQ). Cette estimation tient compte des coûts initiaux des incendies et des coûts à long terme. Pour effectuer cet exercice, le CIFQ a utilisé la méthodologie du Forest Economic Advisors (FEA), une firme d'analyse indépendante de l'Oregon, qui analyse l'impact économique des feux de forêt dans cet État forestier de la côte ouest américaine. Outre les pertes de revenus des scieries, l'estimation de l'impact économique de 10,5 à 13,5 G\$ du CIFQ tient compte de coût à court terme (de 1 à 2 ans) et à long terme (plus de 2 ans) :

- Perte nette à court terme (de 5,0 à 7,1 G\$) : la valeur du bois incendié (le bois destiné à la récolte qui a été brûlé) ; les coûts de « suppression » et de récupération (les coûts pour lutter contre les incendies de la SOPFEU et les programmes de soutien pour récupérer le bois),
- Perte à long terme (de 5,5 à 6,4G\$) : les pertes de production forestières futures induites (perte de revenus gouvernementaux de la vente de bois rond auprès des scieries québécoises).

La fourchette de 3 G\$ dans l'estimation de l'impact économique s'explique par l'ampleur des aides qui seront déployées, principalement par le gouvernement du Québec, pour aider les entreprises à récolter le bois brûlé et réaliser des travaux sylvicoles afin de reconstituer les peuplements forestiers. [Perte entre 2,5 G\$ 6,3 G\$ selon les aides incitatives].

Un autre exemple d'aides à court terme consiste à aider particulièrement les entreprises qui n'ont pas eu accès au territoire forestier durant quatre semaines consécutives (interdictions de circulation en forêt, infrastructures endommagées...). Le gouvernement du Québec a annoncé le 5 juillet des mesures d'aide de 50 M\$ pour les entreprises touchées par les feux de forêt. Les mesures ciblent notamment les exploitants forestiers, les usines de transformation des produits du bois, les pourvoiries, les entreprises touristiques et les commerces de proximité.