



TENDANCES  
DÉFORESTATION

# Les mégafeux poussent villes et entreprises à s'adapter à de nouveaux risques

AUDE VALADE • Chercheuse, CIRAD

Face à l'agriculture, aux activités extractrices et à de nombreux facteurs économiques, technologiques et politiques, les forêts mondiales sont en proie à une déforestation et à une dégradation qui s'accroissent. Depuis quelques années, un autre ennemi, véritable incarnation du changement climatique, met considérablement en péril les forêts : les mégafeux. Alors que des records de perte de couvert arboré ont été enregistrés ces dernières années, les solutions pour combattre les incendies révèlent un manque de mesures préventives et d'anticipation sur le long terme. Pour tenter de préserver les poumons de la Terre, différentes techniques, faisant appel aux savoirs des peuples autochtones et aux connaissances scientifiques, émergent progressivement.



PANORAMA DES DONNÉES

## La dégradation des forêts tropicales tire les émissions à la hausse

Le secteur UTCATF dans son ensemble (utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie) était responsable de l'émission nette d'environ 11,6 gigatonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> (GtCO<sub>2</sub>e) en 2018, soit environ 22 % des émissions globales de gaz à effet de serre<sup>1</sup>. Les changements d'affectation des terres et leur gestion comptent pour 47 % de ces émissions (5,4 GtCO<sub>2</sub>e annuels en 2018, 6,1 GtCO<sub>2</sub>e en 2019)<sup>2</sup>. Cette catégorie inclut la déforestation et la dégradation des forêts, premières émettrices, les conversions de prairie à cultures ou de terres agricoles à forêt, les drainages de tourbe et incendies, la récolte de bois et la respiration du sol due aux pratiques agricoles.

En 2020, la planète a ainsi perdu 25,8 millions d'hectares (Mha) de couvert forestier, parmi lesquels 12,2 Mha dans les tropiques (forêts et plantations), dont 4,2 dans les forêts primaires

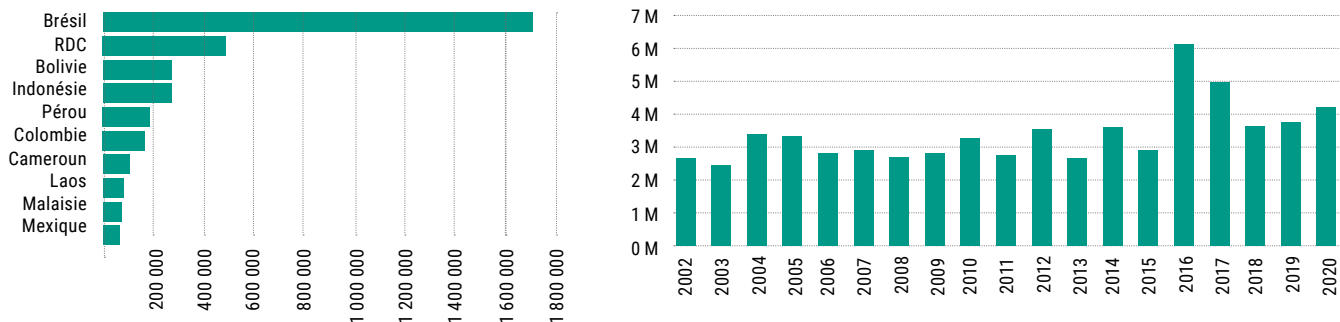
humides (**fig. 1**), en augmentation de 12 % par rapport à 2019 et équivalent à l'émission de 2,64 GtCO<sub>2</sub><sup>3</sup>. Le Brésil et la République démocratique du Congo sont les deux pays ayant perdu le plus de surface forestière en 2020. Depuis 1990, les forêts primaires humides du monde auraient ainsi perdu 17 % de leur surface à cause de facteurs humains et naturels<sup>4</sup>.

En plus de ces pertes de superficie forestière, plusieurs études scientifiques publiées en 2020 et 2021<sup>4,5,6,7</sup> mettent en lumière un second mécanisme crucial : la dégradation des forêts, terme qui recouvre des perturbations ponctuelles pour l'extraction de bois, des feux de faible ampleur ou des tempêtes. En janvier 2020, on estime que sur les 1 071 Mha de forêt tropicale humide restants, environ 10 % sont dégradés. La dégradation des forêts serait responsable d'environ 73 % des pertes de biomasse et 44 % des émissions de carbone liées à l'utilisation des terres, contre 27 % et 56 % pour la déforestation respectivement<sup>6,7</sup>. En plus des émissions de CO<sub>2</sub> conséquentes, ces zones ont davantage de risque d'être déforestées par la suite. Les chercheurs estiment en effet que 7,5 ans après la perturbation, près de 50 % des forêts dégradées ont été déforestées<sup>4</sup>.

**FIGURE 1**

GAUCHE : PERTES DE FORÊTS PRIMAIRES PAR PAYS EN 2020 (EN HECTARES)  
 DROITE : PERTES MONDIALES DE SURFACE DES FORÊTS PRIMAIRES DE 2002 À 2020 (EN HECTARES)

Source : [Weisse and Goldman, 2021](#)



La chute de la demande énergétique liée à la pandémie de Covid-19 a fait plonger les émissions de CO<sub>2</sub> des principaux secteurs émetteurs en 2020. Pour le secteur des terres à l'inverse, les confinements limitant les activités de surveillance des feux et les retours des populations hors des centres urbains faisaient craindre une augmentation des activités de déforestation illégale. Pourtant, si la déforestation a maintenu sa tendance à la hausse, aucun signal d'une augmentation conjoncturelle liée au Covid ne se détache dans les dernières données de Global Forest Watch<sup>3</sup>. Ce paradoxe s'explique par une compensation entre d'une part une pénurie de l'offre et une diminution de la demande mondiale, et d'autre part les politiques de soutien économique aux filières et la résilience des moteurs de la déforestation illégale.

Les réponses à la déforestation sont encore trop timides face à des moteurs qui s'amplifient. Selon Forest Trends, 60 % de la déforestation tropicale est liée à l'agriculture de production et 69 % de cette conversion agricole des terres serait illégale<sup>8</sup>. Les moteurs de la déforestation et de la dégradation des forêts varient cependant selon les régions et évoluent dans le temps en réponse aux marchés mondiaux, aux tendances d'investissement et aux politiques nationales et locales.

Un rapport publié en 2020 par WWF fait le point sur l'évolution des moteurs de la déforestation et des réponses qui leur sont opposées via l'analyse de 24 fronts de déforestation tropicale<sup>9</sup>. Neuf types de moteurs sont analysés, directs (agriculture, activités extractives, infrastructures, autres) et indirects (démographiques, économiques, politiques, technologiques, environnementaux), ainsi que deux types de réponses, territoriales et sectorielles.

Le soja, l'huile de palme et l'élevage bovin sont les premiers responsables de la déforestation illégale (bien que d'autres cultures comme le caoutchouc, le café ou le maïs puissent aussi affecter des zones importantes<sup>8</sup>). En Amérique du Sud, les activités agricoles sont les causes principales de la défo-

restation, et la tendance est à l'aggravation avec l'élevage qui domine les cultures, que ce soit à l'échelle industrielle ou des petits producteurs. L'expansion des infrastructures est un moteur indirect et moins important mais dont la tendance est également à l'aggravation sur la plupart des fronts. En Afrique, les moteurs diffèrent de l'Amérique du Sud puisque l'agriculture industrielle n'est qu'un facteur secondaire derrière le facteur dominant des petites exploitations agricoles. Ces deux moteurs sont en cours d'aggravation sur la plupart des fronts de déforestation, à l'exception de l'Afrique de l'Ouest où l'agriculture industrielle est en diminution. En revanche, les activités extractives sont des moteurs de déforestation sur tous les fronts avec en premier lieu, l'extraction de bois de chauffage et de charbon de bois, mais aussi de bois d'œuvre à petite échelle principalement. À l'échelle du continent africain, ces moteurs se maintiennent à des niveaux stables depuis quelques années dans l'ensemble, mais s'aggravent en Zambie ou en Afrique centrale. En Asie-Océanie, les cultures à grande échelle et plantations industrielles d'arbres dominent les moteurs directs et le développement d'infrastructures les moteurs indirects.

Les actions déployées aux différentes échelles varient également selon les régions. Le développement des aires protégées est l'action à grande échelle la plus largement diffusée sur tous les territoires, accompagnée du développement de projets REDD+. L'Amazonie brésilienne et l'Indonésie se distinguent par l'instauration de moratoires sur la déforestation, l'Indonésie et le Cambodge par des projets sectoriels « zéro déforestation ». Ces actions restent cependant trop timides, comme souligné par le rapport d'avancement de la Déclaration de New York sur les forêts<sup>10</sup>. L'analyse des contributions déterminées au niveau national (CDN) des pays pour l'accord de Paris révèle que seuls cinq pays incluent dans leur CDN des engagements sur la lutte contre la déforestation (Indonésie, Colombie, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Guyana et République du Congo). En conséquence, seulement 11 % du potentiel économique global de réduction de la déforestation est couvert par les



engagements étatiques. En revanche, les engagements sont nombreux sur le plan de l'afforestation et de la reforestation<sup>a</sup>.

La faiblesse relevée dans le rapport du WWF des engagements « zéro déforestation » et de la traçabilité des approvisionnements est en accord avec les conclusions du rapport 2021 de Forest 500, qui analyse les engagements des principales sociétés internationales de matières premières à risque de déforestation<sup>11</sup>. Seules 25 %, 28 % et 31 % des sociétés exploitant des matières premières pour la production de cuir, bœuf et soja ont mis en place des engagements. L'huile de palme fait figure d'exception avec 71 % des sociétés concernées possédant des engagements de lutte contre la déforestation (cf. **tendance Huile de palme**).

Devant la difficulté d'évaluer les tendances et les moteurs de la déforestation et de la dégradation des forêts en Afrique, une initiative de la FAO et de la CAFI devrait ouvrir de nouvelles perspectives. Le projet [CAFI/FAO DDD](#) vise en effet à étudier en profondeur les changements de couverture forestière et ses moteurs dans six pays du bassin du Congo tout en développant une méthodologie qui pourra être utilisée à l'échelle mondiale. L'originalité de cette étude repose sur la diversité des partenaires impliqués puisque les six ministères des pays partenaires de CAFI travaillent avec 14 centres de recherche et ONG pour mettre en commun des données et améliorer les méthodologies.



## L'ŒIL DE L'OBSERVATOIRE

### L'entrée dans l'ère des mégafeux révèle des incohérences et manquements dans la gestion des feux de forêts

#### En parallèle de l'émergence des mégafeux, les émissions dues aux feux de forêts baissent

En plus des perturbations dues aux activités humaines (agriculture, activités extractives...), les perturbations climatiques affectent aussi l'état des forêts, aggravant encore leur situation et mettant en danger leur potentiel d'absorption du dioxyde de carbone. Sècheresses, tempêtes, feux, insectes, maladies mettent à mal les forêts mondiales. Parmi ces perturbations climatiques, les feux de forêt sont les mieux connues et suivies, principalement grâce aux données satellite qui révèlent leur complexité et mettent en évidence des situations paradoxales. Géographiquement d'abord, alors que l'Arctique et les États-Unis ont battu des records de surface brûlée en 2020, le Canada et l'Afrique tropicale ont connu des minimums. Temporellement ensuite : 1,7 GtC ont été libérées dans l'atmosphère par les feux de forêt en 2020 contre 1,9 en 2019, dans la continuité de la tendance mondiale à la baisse des émissions de dioxyde de carbone liées aux feux de forêt depuis les années 2000 (**fig. 2**)<sup>12</sup>.

Ces apparents paradoxes s'expliquent par les interactions entre les mécanismes de contrôle des régimes de feu : quantité de combustible, humidité, ignition (départ de feu), et suppression (extinction de feu). Le changement climatique provoque un allongement des saisons de feux, avec une végétation plus sèche et des températures plus élevées, mais les quantités de combustible, le risque d'ignition et l'intensité des pratiques de suppression ont des tendances moins homogènes. Leur déclenchement reste dans la plupart des cas d'origine humaine et ce quelle que soit la région (cf. **encadré « Pour mieux comprendre »**).

#### POUR MIEUX COMPRENDRE

### IDENTIFIER LES RESPONSABILITÉS DES DÉPARTS DE FEU

Si les feux de forêt deviennent plus probables et plus intenses en réponse aux conditions climatiques plus sèches et plus chaudes, leur déclenchement est le plus souvent causé par des actions humaines. Dans le sud de l'Europe, 98 % des feux seraient d'origine humaine. Aux États-Unis, 84 % des feux seraient déclenchés par les activités humaines. En Californie, le principal fournisseur d'électricité PG&E a été mis en cause et poursuivi en justice pour avoir déclenché le Camp Fire en novembre 2018. En effet, ce gigantesque feu qui a fait 85 morts et rayé de la carte la ville de Paradise a été déclenché par la chute d'un pylône sur une ligne électrique, causant des étincelles qui auraient enflammé la végétation alentour. Les manquements de PG&E à l'entretien de ses lignes électriques et à l'élagage des terrains à proximité ont conduit la société historique devant le tribunal où elle a été déclarée coupable d'homicide involontaire et a été condamnée à payer des dizaines de milliers de dollars de dommages et intérêts aux victimes. PG&E s'est par la suite déclarée en faillite, qualifiée par le Wall Street Journal de janvier 2019 de « première faillite liée au changement climatique, et probablement pas la dernière ». Depuis, après de nouvelles mises en cause dans les Zogg Fire de 2020 et Dixie Fire de 2021, PG&E, sorti de la faillite en 2020, a annoncé un plan d'enfouissement de 10 000 miles de lignes électriques qui devrait s'étaler sur une dizaine d'années et coûter environ 20 milliards de dollars.

Sources : [Balch et al. \(2017\)](#) ; [New York Times \(18/06/2020\)](#) ; [Wall Street Journal \(18/01/2019\)](#)

L'analyse des mécanismes de régimes de feu dévoile un changement dans les régimes de feu qui varie selon les régions : dans les forêts humides tropicales et dans les forêts boréales de l'Oural, la diminution de la biomasse disponible est concomitante à une diminution de l'humidité, deux facteurs qui se compensent pour limiter l'augmentation de la surface brûlée attendue en réponse au changement climatique<sup>13</sup>. Dans la région méditerranéenne, en revanche, une augmentation de la biomasse disponible et des ignitions conduit à un risque accru.

Ces changements de régime de feu coïncident avec l'apparition d'un nouveau type de feu, plus complexe et difficile à

a L'afforestation consiste à planter des arbres sur des terres qui n'étaient pas arborées auparavant, tandis que la reforestation consiste à replanter des arbres sur une surface qui était arborée.

maîtriser. Cette évolution dans la typologie des feux est telle qu'un nouveau nom a été donné à ces événements extrêmes : les « mégafeux ». Ces mégafeux sont hors norme par l'intensité de leur ligne de feu, leur vitesse de propagation et leur comportement imprévisible. Leur définition exacte varie selon les régions : plus de 100 000 acres (40 500 ha) brûlés pour le US Interagency Fire Center, plus de 500 ha en général en Europe<sup>14</sup>. Par leur dimension et leur intensité, ces feux créent même un microclimat qui les auto-alimente en générant des nuages appelés pyrocumulus et des éclairs capables de créer de nouveaux incendies.

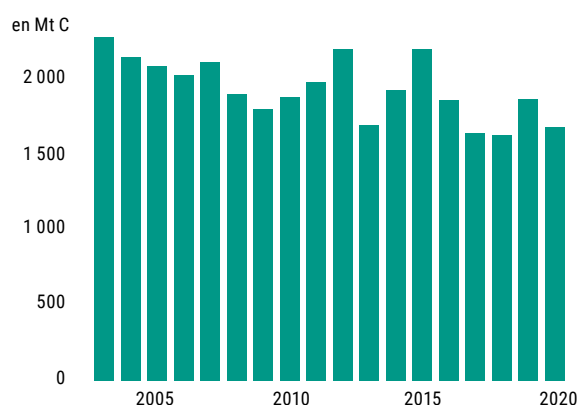
Des records de superficie brûlée sont battus chaque année et 2020 et 2021 n'ont pas fait exception. Pour la Californie, 2020 a été la pire saison de feux jamais mesurée avec plus de 4 % de son territoire brûlé, soit près d'1,8 million d'hectares<sup>15</sup>. L'« August complex » qui s'était déclenché en 38 feux distincts suite à des impacts de foudre, est devenu le plus grand feu observé en Californie. À lui seul, il a brûlé près de 418 000 hectares de végétation<sup>16</sup>. En 2021, le *Dixie Fire* avec ses 275 000 hectares brûlés se positionne à la deuxième place des plus grands feux de l'histoire moderne de la Californie<sup>17</sup>. En 2021, des records ont également été battus en Sibérie. La République de Sakha en particulier a vu ses toundras brûler dès début juin pour ne s'éteindre tout à fait qu'au tout début de septembre. Au total les feux de 2021 en Russie ont dégagé 806 MtCO<sub>2</sub> sur cette période<sup>18</sup>.

Pour lutter contre ces incendies ravageurs, différentes solutions émergent progressivement mais révèlent des lacunes importantes.

## FIGURE 2

### ÉMISSIONS ANNUELLES DE CARBONE DES FEUX DE FORÊT DE 2003 À 2020

Source : Copernicus, 2020



### Les budgets de lutte contre les incendies privilégient la suppression à court terme à la prévention sur le long terme

En septembre 2021, les flammes de trois incendies se rapprochaient dangereusement du Parc national des sequoias en Californie, et de ses arbres, certains les plus grands et

plus vieux arbres connus sur la planète. En plus de la lutte contre les flammes à l'aide d'eau et de retardant, et du brûlis contrôlé des herbes aux pieds des arbres, les pompiers ont utilisé une technique innovante : les bases de certains arbres ont été enveloppées de feuilles d'aluminium ignifugé. La protection des sequoias géants par le biais de ces moyens exceptionnels illustre l'augmentation des investissements de lutte d'urgence contre les feux. Néanmoins, en parallèle, les investissements de prévention des feux ne connaissent pas la même croissance. Le gouverneur de Californie G. Newsom est d'ailleurs critiqué pour les coupes budgétaires dans les budgets alloués à la prévention alors que les dépenses pour la lutte d'urgence s'envolent, dépassant 1 milliard de dollars pour la première fois en 2021<sup>19</sup>.

Dans la région méditerranéenne, fortement urbanisée, un rapport de 2019 du WWF dépeint un mode d'action relatif aux feux de forêts centré sur la suppression des feux plutôt que sur leur prévention<sup>20</sup>. Sur un coût total des feux de forêts d'environ 2 milliards d'euros par an pour l'Espagne (1,3 milliard d'euros), la France, la Grèce, le Portugal et la Turquie, 80 % en moyenne sont dédiés à la lutte d'urgence contre les incendies et 20 % à leur prévention. Le rapport pointe les difficultés causées par le périmètre national de la lutte contre les incendies en Europe, rendant l'entraide entre les pays (prêt de matériel et/ou de personnel) compliquée. L'analyse de WWF met ainsi en avant l'envergure des politiques de suppression au détriment d'actions de prévention basées sur l'utilisation des terres et l'urbanisation face aux risques particuliers de la région liés à la végétation sèche, la disparition des vergers et cultures et la proximité entre garrigue et zones urbanisées.

Ces mêmes constats avaient déjà été établis par la Commission européenne en 2018 qui reconnaissait le déséquilibre entre prévention et suppression et proposait de développer un système de gestion intégrée des feux de forêt<sup>21</sup>. L'Union européenne a mis en place en 2019 le système RescEU qui complète le mécanisme de protection civile de l'UE, pour financer et mettre à disposition des États membres une réserve européenne de ressources incluant une flotte d'avions et d'hélicoptères bombardiers d'eau. RescEU s'est vu doté de 1,9 milliard d'euros pour les années 2021-2024<sup>22</sup>. Le développement des actions de prévention est bien moins important, mais passe par la mise en place d'un réseau européen de connaissances en protection civile qui doit mettre en relation experts et associations actives dans ce domaine pour diffuser les savoirs et apporter leur appui à tous les acteurs le long du cycle de la gestion des catastrophes. Ce réseau est encore à ses débuts mais des programmes d'échanges d'experts entre pays, des exercices grandeur nature et des formations d'experts ont déjà été mis en place<sup>23</sup>.

Enfin, la société civile et des compagnies privées peuvent parfois venir pallier les manques des pouvoirs publics en matière de gestion des feux de forêts. En Russie et en Indonésie, alors que les services nationaux touchés par des coupes budgétaires ne peuvent faire face aux feux, certaines associations organisent des campagnes de financement et d'aide logistique pour mettre sur pied des brigades de pompiers volontaires comme en Sibérie en 2021, dans des camps

appuyés par Greenpeace et Sinet Spark<sup>24</sup>. En 2019, ce sont les feux de tourbe en Indonésie dans le district de Pulang Pisau qui avaient mobilisé les volontaires internationaux aux côtés des communautés locales, des autorités locales et des 29 000 agents des services officiels de lutte contre les incendies, militaires et policiers envoyés en renfort<sup>25</sup>. Alors que l'équipement pour les volontaires et l'eau viennent à manquer, une des tâches des équipes de renfort est de sensibiliser les populations aux dangers des cultures sur brûlis pratiqués en saison sèche.

En septembre 2021, Google a annoncé l'intégration dans son application Maps d'un nouveau calque sur lequel les utilisateurs pourront voir les feux en cours grâce à des échanges de données avec le National Interagency Fire Center. Les feux concernés sont les feux principaux, impliquant des évacuations, pour lesquelles l'application donne des informations. Pour les États-Unis et bientôt pour l'Australie, ces données incluent aussi des mises à jour sur la maîtrise de l'incendie, la surface brûlée et les routes fermées.

Ainsi, si les initiatives se multiplient, elles restent insuffisantes pour répondre efficacement à l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des mégafeux. Pour tenter de freiner les incendies et contenir leur dispersion, les techniques de restauration des forêts faisant appel aux savoirs des peuples autochtones et aux connaissances scientifiques sont peu à peu expérimentées dans différents pays souvent en proie aux incendies.

### Restaurer les forêts pour limiter leur vulnérabilité

Si les sécheresses et vagues de chaleur observées dans différentes régions du monde en conséquence du changement climatique créent les conditions de ces désastres écologiques et humains, la gestion des écosystèmes des dernières décennies est souvent un facteur aggravant. Les feux sont en effet une partie du cycle naturel des forêts : ils permettent de réguler la quantité de biomasse, et ainsi réduire les risques de feux incontrôlables. Pour certains arbres ils sont même essentiels à leur reproduction. Pour le pin gris par exemple, seule la chaleur des feux fait exploser leurs cônes et libère leurs graines. Dans le cas des arbustes coffeeberry ou redberry, la chaleur ou la composition chimique des feux permet aux graines de germer. Le pin ponderosa, lui, a une écorce épaisse qui lui permet de résister à des feux fréquents de faible intensité<sup>26</sup>. Alors que les connaissances sur les déterminants des feux et les impacts des pratiques de suppression systématique progressent, des stratégies tentant de renouer avec le rythme propre des forêts se mettent en place à plus long terme, que ce soit en se basant sur les pratiques ancestrales des peuples autochtones, sur le développement de l'industrie du bois ou sur le financement d'une recherche intégrée.

Dans de multiples régions, ce sont les pratiques traditionnelles des peuples autochtones qui reviennent sur le devant de la scène (**cf. tendance Gestion des forêts**). Les cultures traditionnelles sont en effet nombreuses à pratiquer des brûlis contrôlés pour éclaircir les sous-bois, favoriser certaines espèces ou augmenter la fertilité des sols. En Californie, les tribus Karuk et Yurok collaborent avec les services forestiers<sup>27</sup> : les brûlis

fréquents pratiqués par ces tribus favorisent les noisetiers dont ils utilisent les branches pour pratiquer la vannerie, améliorant ainsi à la fois le fonctionnement de l'écosystème et l'équilibre socioéconomique de tribus autochtones.

En Australie, les Aborigènes évitaient les grands incendies en brûlant de manière encadrée et contrôlée la végétation de surface pendant des périodes où la végétation n'était pas sèche<sup>28</sup>. La sélection des parcelles à brûler, sur quelle période et à quelle fréquence, permettait la création d'une mosaïque d'arbres et de prairies, résiliente aux feux de savanes et attirant les marsupiaux, qui pouvaient alors être chassés. L'abandon de ces pratiques longtemps illégales ont fait des prairies des espaces denses de broussaille et d'arbustes prompts à propager les feux. Récemment, des partenariats entre Aborigènes et pompiers ont appliqué ces pratiques, tout d'abord sur les territoires aborigènes mais aussi progressivement dans le reste du pays. Certaines limites apparaissent cependant, comme la difficulté à avoir les bonnes conditions d'humidité, de température et de vent pour obtenir les bénéfices des brûlis contrôlés<sup>28</sup>.

Dans le sud-ouest des États-Unis, en 2010, devant l'ampleur des risques, une initiative à grande échelle de restauration d'écosystème a vu le jour, couvrant quatre forêts nationales et regroupant trente acteurs de la filière forêt-bois parmi lesquelles collectivités locales, entreprises, associations : [l'initiative 4FRI](#). Cette initiative concerne 970 000 hectares de forêts de pin ponderosa et repose sur plusieurs types d'action dont deux visant à réduire la quantité de biomasse pouvant servir de combustible en cas de feu : des coupes d'éclaircies et des feux dirigés. L'objectif global du programme est de revenir à une structure et à un fonctionnement de forêt adaptés à la dynamique naturelle de feu par laquelle l'écosystème s'autorégule. Après dix ans, les résultats du programme sont inégaux. Certes, la restauration d'habitats et des bassins versants est jugée significative, mais les objectifs de réduction de biomasse ne sont pas atteints<sup>29</sup>. Sur les 12 000 hectares annuels d'éclaircies préventives prévus, seulement un tiers environ a été réalisé en raison de difficultés à faire évoluer une filière de transformation qui n'est pas équipée pour des bois de petite dimension. En Arizona par exemple, les scieries ayant obtenu les contrats n'ont pas tenu leurs objectifs de coupe faute d'investissement dans les machines nécessaires<sup>29</sup>. Des voix s'élèvent pour privilégier les feux contrôlés par rapport à la récolte mécanisée pour traiter les forêts en surdensité.

Enfin, au Canada, l'approche est celle du développement des connaissances scientifiques sur les nouveaux régimes de feu. Un programme stratégique de recherche sur les feux de forêt a en effet été lancé récemment, appelé [Blueprint Canada](#)<sup>30</sup>. Les objectifs de ce programme sont de mieux comprendre les retards en matière de connaissance scientifique, d'établir des priorités de recherche et de développer des outils scientifiques et technologiques pour rendre les forêts du Canada plus résilientes aux feux de forêt. Ce programme est animé par le service forestier canadien qui coordonne des échanges entre des partenaires gouvernementaux et des groupes indigènes, académiques ou associatifs.





## GRANDS ENSEIGNEMENTS

Alors que la déforestation et la dégradation des forêts s'aggravent, un nouveau type d'incendie émerge : les mégafeux. En réponse, les budgets et les moyens dédiés à la lutte contre les incendies restent concentrés sur l'extinction des feux de forêt, omettant souvent un volet essentiel : leur prévention. Compagnies privées et associations viennent parfois suppléer les moyens déployés par les pouvoirs publics, en multipliant les initiatives comme des campagnes de financement et d'aide logistique. Dans le même temps, et dans l'optique de limiter la vulnérabilité des forêts aux feux, gouvernements, scientifiques et peuples autochtones collaborent étroitement pour tenter de trouver des techniques de restauration des forêts plus abouties et maîtrisées.

## BIBLIOGRAPHIE

RETOUR PAGE PRÉCÉDENTE

- 1 Lamb, W.F., et al. (2021). [A review of trends and drivers of greenhouse gas emissions by sector from 1990 to 2018](#). *Environmental Research Letters* 16, 073005.
- 2 Friedlingstein, P. et al. (2020). [Global carbon budget 2020](#). *Earth System Science Data* 12, 3269–3340.
- 3 Weisse, M., Goldman, E. (2021). [The Latest Analysis on Global Forests & Tree Cover Loss](#), *Global Forest Review*.
- 4 Vancutsem, C. et al. (2021). [Long-term \(1990–2019\) monitoring of forest cover changes in the humid tropics](#). *Science Advances*, 7.
- 5 Bullock, E.L., et al. (2020). [Satellite-based estimates reveal widespread forest degradation in the Amazon](#). *Global Change Biology* 26, 2956–2969.
- 6 Kruid, S., et al. (2021). [Beyond Deforestation : Carbon Emissions From Land Grabbing and Forest Degradation in the Brazilian Amazon](#). *Frontiers in Forests and Global Change* 4, 105.
- 7 Qin, Y., et al. (2021). [Carbon loss from forest degradation exceeds that from deforestation in the Brazilian Amazon](#). *Nature Climate Change* 11, 442–448.
- 8 Dummett, C. et al. (2021). [Illicit Harvest, Complicit Goods](#). *Forest trends*.
- 9 WWF (2020). [Les fronts de déforestation. Moteurs et réponses dans un monde en mutation](#). WWF.
- 10 Haupt, F., Manirajah, S. M., Conway, D. Duchelle, A.E., Matson, E., Peteru, S., Pham, T.T.; and NYDF Assessment Partners (2021). [Taking stock of national climate action for forests](#). NYDF Assessment Partners.
- 11 Thomson, E. (2020). [Forest 500 annual report 2020. Time for change : delivering deforestation-free supply chains](#). *Global Canopy*, Oxford, UK.
- 12 Copernicus (2020). [Fire activity hot spots reached new extremes in 2020 but global fire emissions are decreasing](#). *Copernicus*.
- 13 Kelley, D.I., et al. (2019). [How contemporary bioclimatic and human controls change global fire regimes](#). *Nature Climate Change* : 9, 690–696.
- 14 Tedim, F. et al. (2018). [Defining extreme wildfire events : difficulties, challenges, and impacts](#). *Fire* 1, 9.
- 15 Asanjan, A.A., Alizadeh, M.R., Sadegh, M. (2020). [The year the West was burning : How the 2020 wildfire season got so extreme](#). *The Conversation*.
- 16 CalFire (2020). [August Complex \(includes Doe Fire\)](#).
- 17 CalFire (2021). [Dixie Fire](#).
- 18 Copernicus (2021). [A summer of wildfires saw devastation and record emissions around the Northern Hemisphere](#).
- 19 Jung, Y. (12/07/2021). [California spent over \\$1 billion on emergency wildfire suppression last year](#). *San Francisco Chronicle*.
- 20 WWF, 2019. [The Mediterranean burns. WWF's Mediterranean proposal for the prevention of rural fires](#). WWF.
- 21 Rego, F.M.C.C., Moreno Rodriguez, J.M., Vallejo Calzada, V.R., Xanthopoulos, G. (2018). [Forest fires Sparking firesmart policies in the EU](#). Commission européenne.
- 22 Faure, A. (2020). [Qu'est-ce que le mécanisme de protection civile de l'UE ?](#) *Touteurope.eu*.
- 23 Union européenne, 2020. [Union Civil Protection Knowledge Network](#). *European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations - Commission européenne*.
- 24 Ivanov, A., Litvinova, D. (27/07/2021). [Volunteers pitch in to fight Russia's raging forest fires](#). *AP NEWS*.
- 25 Kurniawan, W. (26/09/2019). [Indonesia's ragtag firefighters on frontline of Borneo's forest blazes](#). *theworld.org*.
- 26 Lamont, B.B. et al. (2020). [Fire as a Selective Agent for both Serotiny and Nonserotiny Over Space and Time](#). *Critical Reviews in Plant Sciences* 39, 140–172.
- 27 Marks-Block, T. (2021). [Revitalized Karuk and Yurok cultural burning to enhance California hazelnut for basketweaving in northwestern California, USA](#). *Fire Ecology* 17, 6.
- 28 Nunn, G. (12/01/2020). [Australia fires : Aboriginal planners say the bush "needs to burn"](#). *BBC News*.
- 29 Loomis, B. (2021). [Should Arizona forest be burned to save it? Latest delay in thinning project revives debate](#). *Arizona Republic*.
- 30 Sankey, S. (2018). [Blueprint for wildland fore science in Canada \(2019–2029\)](#). *Northern Forestry Centre, Canadian Forest Service*. ed.