

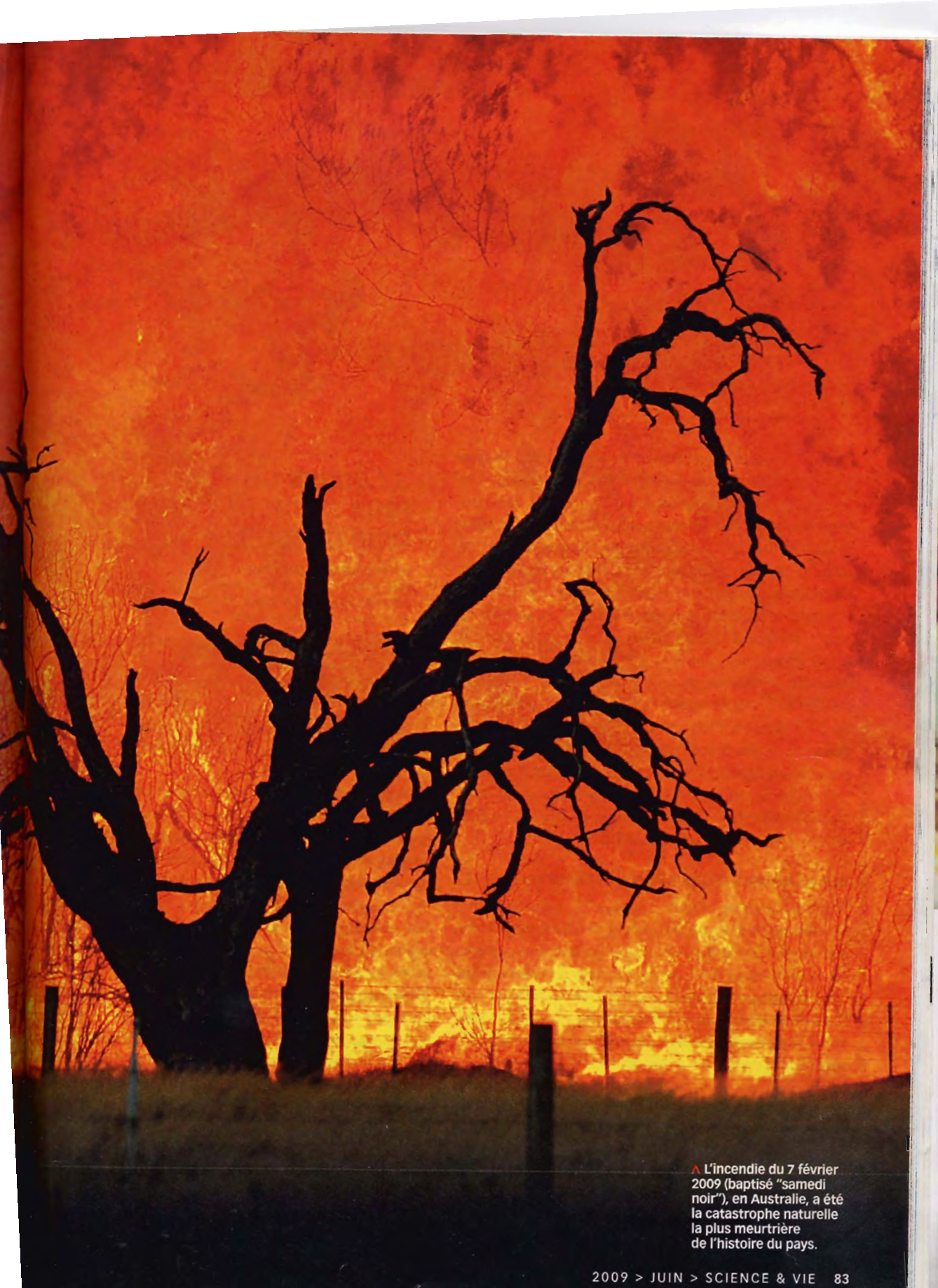
CATASTROPHES NATURELLES

Par Yves Sciama

L'irrésistible des flambées feux de forêts

ANDREW BROWN/BILL/EPACORBIS

De gigantesques incendies toujours plus nombreux, plus rapides et destructeurs. Depuis quelques années, les forêts de la planète sont la proie des flammes dans des proportions jamais vues. En cause ? Ici la déforestation, là l'exode rural, partout le réchauffement climatique... que ces mégafeux menacent d'accentuer, en plus de détruire les sols de manière irréversible. Enquête au cœur du brasier.



▲ L'incendie du 7 février 2009 (baptisé "samedi noir"), en Australie, a été la catastrophe naturelle la plus meurtrière de l'histoire du pays.



3 causes de feux selon le type de forêt

Les incendies ont des causes différentes, voire contradictoires, selon la catégorie des forêts. Ainsi, quand la forêt méditerranéenne part en fumée, c'est d'abord en raison de l'exode rural; au contraire, en forêt tropicale, c'est l'homme qui provoque les feux; tandis que la foudre est à l'origine de la plupart des incendies des forêts boréales.



Forêt boréale

L'eau? Inondations et tsunamis. L'air? Tempêtes et cyclones. La terre? Séismes. Et le feu? Des quatre éléments, le feu est celui qui, dans l'histoire récente des grandes catastrophes naturelles, apparaît le moins. Or, voici qu'il semble désormais vouloir rattraper son retard sur les trois autres sources de tragédies humaines ou environnementales. Depuis quelques années, en effet, les incendies se multiplient, notamment ceux d'une ampleur sans précédent. Et cela sur tous les continents! Ainsi le feu a-t-il causé cette année en Australie la pire catastrophe naturelle de l'histoire du pays, avec près de 200 morts et 500 000 ha brûlés. En Californie, deux vagues d'incendies, en 2007, puis en 2008, ont causé plus de 2 milliards de dollars de dégâts et ont ravagé 600 000 ha. Désespéré, le gouverneur, Arnold Schwarzenegger, déclarait l'an passé: "A présent, la saison du feu, c'est toute l'année." Et sur le Vieux Continent, la Grèce et le Portugal ont connu en 2005 et 2007 des incendies sans aucun équivalent...

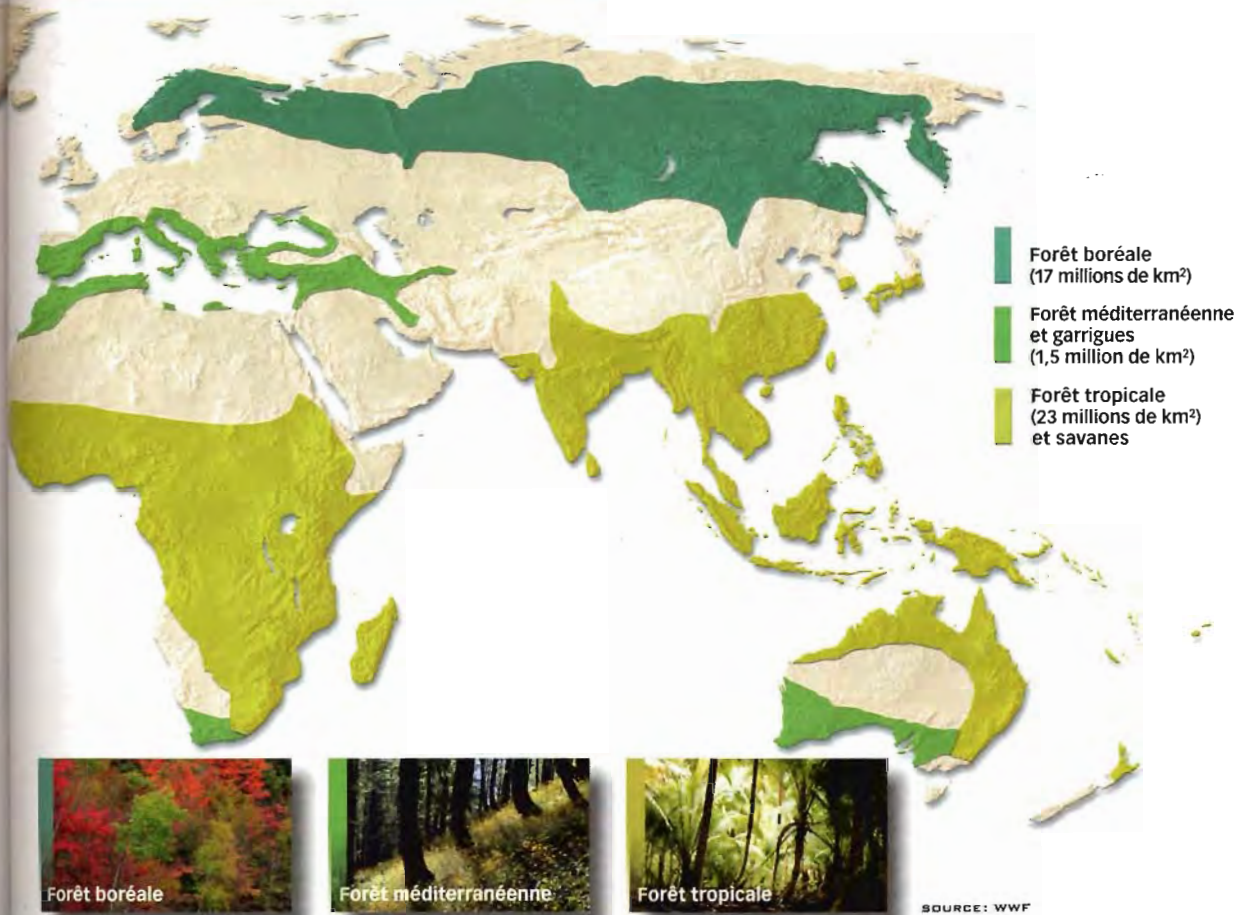
DES MÉGAFEUX D'UNE INTENSITÉ EXCEPTIONNELLE

"Ce n'est pas une illusion d'optique", confirme Johann Goldammer, le directeur du Global Fire Monitoring Center, une structure créée il y a dix ans par les Nations unies pour surveiller et étudier l'évolution de cet inquiétant phénomène. "Il est évident que les incendies sont à la hausse, même si, pour l'instant, il n'existe pas encore de statistiques globales. En outre, on voit de plus en plus ce qu'on appelle désormais des mégafeux, exceptionnels à la fois par les températures qu'ils atteignent, par les surfaces brûlées et par leur vitesse de propagation." Bien sûr, explique cet écologiste de l'Institut Max-Planck de Fribourg, le feu a toujours existé. "Bon an mal an, on estime les surfaces brûlées sur notre planète à environ 300 millions d'hectares, ce qui représente six fois la surface de la France. Beaucoup d'écosystèmes tolèrent le feu, et certains en ont même besoin pour maintenir leur productivité et leur biodiversité." Mais là, avertit-il, il se passe quelque chose de nouveau.

Deux facteurs, agissant en synergie, expliquent cette recrudescence. Le premier, c'est l'omniprésence croissante de l'homme – qu'il soit défricheur, pyromane ou bêtement imprudent. Le second, c'est le climat. D'ores et déjà plus chaud et plus extrême, et, localement, plus sec: la carte des régions asséchées par le changement climatique recoupe étrangement celle des grands incendies. Et ce n'est que le début: la planète sera bientôt beaucoup plus peuplée et nettement plus chaude. Pas vraiment rassurant...

Pour comprendre ce qui est en train de se passer, il faut distinguer trois grandes catégories de forêts, qui toutes présentent une vulnérabilité croissante, mais pour des raisons différentes. Les forêts méditerranéennes, celles du midi de la France, en Espagne, au Portugal, en Grèce ou dans les Balkans, s'embrasent surtout sous l'effet des activités humaines. "Le problème numéro un dans ce milieu est l'exode rural", explique Juli Pausas, spécialiste des feux de forêt au Centre d'études environnementales de la Méditerranée, à Valence (Espagne). Les champs qui servaient de pare-feu naturel, empêchant les flammes de se propager d'un massif à l'autre, sont peu à peu remplacés par des friches inflammables.

Les chèvres
sons dispa
débroussa
en désuét
multiplié
l'ensembl
doublé au
En zone
prévaut, m
s'étendent
dans un oi
culiers vo
triels désin
géographie
corrélation
cours du b
zone temp
Guido Van
facteur lim
les années
car la forêt



Les chèvres, moutons et bovins qui broutaient herbes et buissons disparaissent. Et le ramassage des bois morts ainsi que le débroussaillage, autrefois régulièrement pratiqués, sont tombés en désuétude." Résultat? Le nombre de feux a été presque multiplié par dix en Espagne depuis les années 1960. Sur l'ensemble de l'Europe méditerranéenne, il a quasiment doublé au cours des vingt-cinq dernières années.

En zone tropicale, en revanche, c'est la situation inverse qui prévaut, mais avec un même résultat. Les surfaces agricoles s'étendent... et le feu avec, car il y est presque toujours allumé dans un objectif de défrichage – que ce soit par des particuliers voulant dégager des parcelles ou par des agro-industriels désirant cultiver du soja ou des palmiers à huile. Le géographe américain Mark Cochrane a ainsi trouvé une *corrélation*, en Amazonie, entre le nombre de feux et... les cours du bœuf et du soja! A l'inverse de ce qui se passe en zone tempérée, sous les tropiques, le climat constitue, selon Guido Van der Werf, de l'Université libre d'Amsterdam, un facteur limitant l'activité des défricheurs. "Il faut savoir que les années moyennes, il n'y a presque pas de feux en Indonésie car la forêt est peu inflammable, et les défricheurs ne →

Allumer l'incendie... pour l'étudier

Le 22 février, 10 ha de forêt de la région de Góis (Portugal) sont partis en fumée, avec des pointes avoisinant les 900 °C. Les Incendiaires, accompagnés d'universitaires dirigés par Cathelijne Stoof, de l'université néerlandaise de Wageningen, agissaient en présence des pompiers: ils se livraient en fait à la plus importante expérience de feu contrôlé jamais menée. L'objectif? Examiner en détail l'effet du feu sur le sol pour mieux comprendre l'érosion qui s'enclenche après les incendies. "Alors que les flammes dépassaient 500 °C, la température au sol était de 70 °C seulement, et à 1 cm de profondeur elle n'a pas dépassé 25 °C. Ce pouvoir isolant du sol explique en partie la capacité de régénération de la flore méditerranéenne (que son évolution a par ailleurs adaptée au feu) après les incendies." Il semble que, lorsque la température du sol atteint 175 °C, la matière organique subit une évolution qui rend le sol imperméable... et provoque les phénomènes de ruissellement, puis d'érosion.

→ parviennent pas à déclencher les feux. Les incendies n'ont donc lieu que pendant les sécheresses. Or, nous nous sommes aperçus que, avant 1980, la forêt brûlait à Sumatra pendant les sécheresses, et presque pas à Bornéo – tout simplement parce que la première île était bien plus peuplée que la seconde. Ensuite, le gouvernement a encouragé la colonisation de Bornéo, et les statistiques de feu sont devenues semblables!" On peut donc craindre, selon le chercheur, une aggravation de la déforestation humaine avec l'assèchement du climat. Un phénomène qui s'observe aussi en Amazonie et en Afrique...

UNE HAUSSE PLANÉTAIRE DES INCENDIES

Dernier écosystème où les incendies s'intensifient: les forêts boréales. Soit deux immenses massifs, l'un en Amérique du Nord, l'autre en Eurasie, qui s'étendent sur des milliers de kilomètres. Et qui brûlent de plus en plus. "D'après nos recherches, indique Mike Flannigan, membre du Groupe de recherche sur le feu du Service canadien des forêts (SCF), les surfaces brûlées en Amérique du Nord ont doublé lors des trente dernières années. Alors que les moyens de lutte contre le feu ont considérablement progressé dans cet intervalle de temps. Cela prouve que l'environnement est devenu bien plus inflammable. Et nos simulations suggèrent que nous allons vers un autre doublement au cours du XXI^e siècle." Côté russe, cela semble être la même chose.

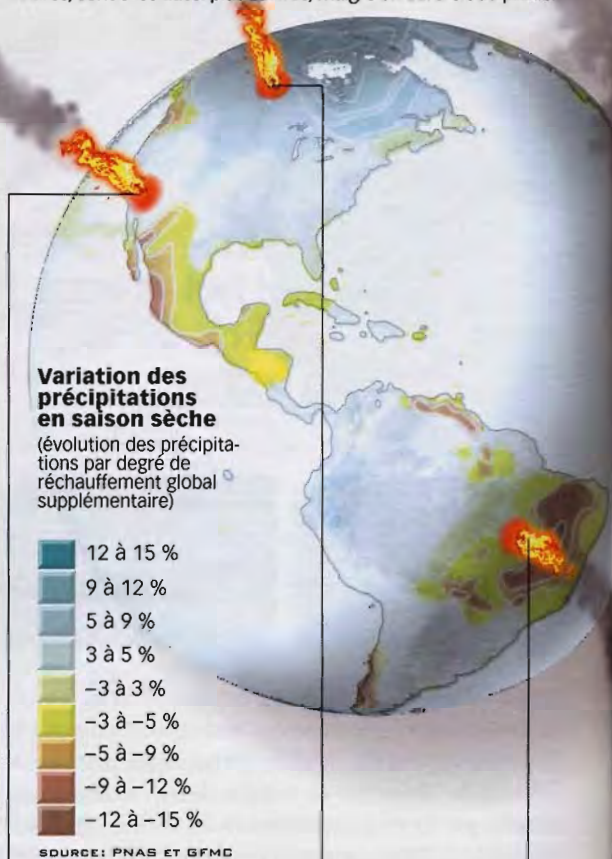
Ici, l'incendiaire principal est la foudre, responsable de 80 % des surfaces brûlées. Dans l'univers boréal, l'activité humaine pèse bien moins sur le nombre d'incendies que dans le reste du monde. Logique: c'est la partie du monde la moins peuplée. Mais c'est aussi celle où, conformément aux prévisions des modèles, la hausse des températures due au changement climatique est la plus forte: déjà plus de 3 °C.

C'est donc bien une hausse planétaire des incendies qui s'annonce. Mais... faut-il vraiment s'en inquiéter? Après tout, les forêts brûlent périodiquement depuis des millions d'années, comme le prouvent les dépôts de suie retrouvés dans les carottes de sédiments qui permettent d'étudier les écosystèmes et les climats du passé. Alors, un peu plus... Ne suffirait-il pas de protéger les humains et de laisser faire la nature? Non! répondent en chœur les scientifiques, et cela pour deux raisons.

La première est que cette flambée des incendies, due en partie au réchauffement de la planète, accroît à son tour le risque climatique: elle libère dans l'atmosphère du dioxyde de carbone, qui vient s'ajouter aux émissions humaines. Comme une forêt qui brûle recapture naturellement son carbone en quelques décennies lors de sa repousse, on pourrait penser que les incendies ne modifient pas le bilan carbone de l'atmosphère. A condition que la forêt repousse, et à →

Une décennie d'incendies majeurs... attisés par le réchauffement

Depuis dix ans, des feux majeurs se sont déclarés dans les zones où les modèles annoncent moins de pluie par suite du réchauffement. Les régions boréales, du fait de la hausse rapide des températures, sont elles aussi plus sèches, malgré un surcroît de pluies.



Canada (2003)

Saison des feux la plus violente enregistrée. Plus de 45 000 personnes évacuées. Des centaines de millions de dollars de dégâts. Les surfaces brûlées au Canada ont plus que doublé depuis les années 1970.

Etats-Unis (2008)

Saison des feux très violente dans le nord de la Californie. 27 801 feux ont ravagé 500 000 ha de forêt, dont la plupart ont été allumés par la foudre. De nombreux bâtiments ont été détruits dans les zones de végétation très inflammable.

Brésil et Bolivie (1999)

Plus de 20 millions d'ha de forêt détruits. Une accélération de la déforestation de l'Amazonie, pour établir des pâturages et des cultures, a été observée. Par ailleurs, des feux sauvages côté bolivien ont détruit plusieurs villes, causant de nombreux morts.

Portugal

Incendie le plus grand dans l'histoire – 421 835 ha de terres agricoles brûlées et 44 876 ha de terres agricoles brûlées. Un grand nombre de feux sont d'origine humaine au Portugal de nombreuses exploitations forestières sont mal entretenues ou non protégées.

Afrique du Sud (2007)

Feux dévastateurs un gros impact sur des populations. 64 000 ha de plantations brûlées et 4 scieries détruites. La météo a été particulièrement défavorable même la nuit. Par la destruction de plantations a fragilisé les exploitations rurales pauvres.

Portugal (2003)

Incendie le plus important dans l'histoire du pays - 421 835 ha de forêt et 44 876 ha de terres agricoles brûlés, 21 morts. Un grand nombre de feux sont d'origine criminelle au Portugal, et de nombreuses petites exploitations forestières sont mal entretenues ou non protégées.

Grèce (2007)

Incendie le plus important dans l'histoire du pays - 270 000 ha de forêt et autres terres brûlés, 78 victimes. La baisse de l'exploitation agricole provoque une accumulation de biomasse très inflammable à l'origine de feux très violents.

Russie : Sibérie du Sud-Est (2003)

20 millions d'ha de forêt et de prairie brûlés. La fumée a causé de gros problèmes de pollution en Mongolie, en Chine, en Russie et au Japon, et des cendres ont même atteint le Canada et l'Arctique. Les années 2002-2003 ont été extrêmement sèches.

Russie : extrême Est (1998)

2,4 millions d'ha de forêt sensible au feu détruits, entraînant une perte de biodiversité. Les incendies ont été renforcés par la sécheresse, et la surface brûlée a été très importante, faute de moyens pour lutter contre le feu.

Népal (2009)

Plus de 100 000 ha de forêt d'altitude (au pied de l'Everest et à la frontière avec le Tibet) détruits, causant des glissements de terrain et une perte de sol fertile. En cause, un hiver extrêmement sec.

Thaïlande (2007)

Des phénomènes météo ont accumulé la fumée des incendies au-dessus de la Thaïlande, du Myanmar, du Cambodge et du Laos, avec un impact important sur la santé publique.

Afrique du Sud (2007)

Feux dévastateurs avec un gros impact sur la vie des populations. 22 morts, 64 000 ha de plantations brûlés et 4 scieries détruites. La météo a été particulièrement défavorable, même la nuit. Par ailleurs, la destruction de plantations a fragilisé les populations rurales pauvres.

Indonésie (1997-1998)

5 millions d'ha de végétation brûlés. 250 millions de personnes ont été incommodées par les fumées. C'est la conséquence d'un phénomène El Niño important. L'archipel indonésien a subi une intense sécheresse. Les brûlis de déforestation et de régénération des champs ont abouti à des feux hors de contrôle.

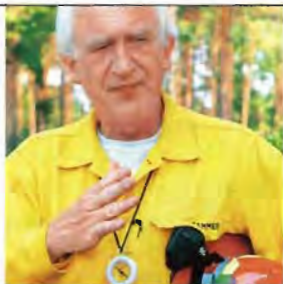
Australie (2009)

En février, un incendie d'une violence extrême (en particulier le 7 février) a provoqué la mort de 173 personnes et 2 000 destructions de maisons. La sécheresse intense, le temps sec et chaud, et les vents forts ont rendu le feu incontrôlable.



"On estime les surfaces brûlées sur notre planète à environ six fois la surface de la France"

JOHANN GOLDAMMER, DIRECTEUR DU GLOBAL FIRE MONITORING CENTER (ONU)



→ l'identique! Or, ce n'est pas le cas sous les tropiques, où la forêt humide est remplacée par des plantations ou des cultures. En fait, à l'échelle planétaire, la déforestation tropicale émettrait déjà plus de CO₂ que les transports terrestres!

Par ailleurs, dans bien des endroits, les incendies risquent de se propager aux tourbières sur lesquelles les forêts poussent. Ce qui, pour Johann Goldammer, a le potentiel d'une bombe climatique. Car les tourbières sont des cuvettes où la matière végétale morte s'est accumulée durant des siècles, voire davantage, sans pouvoir se décomposer, tant le sol y est gorgé d'eau. Certaines forêts tropicales, notamment en Indonésie, recouvrent des tourbières. Mais c'est surtout en zone boréale que leur présence est généralisée: 70 % des tourbières de la planète se situent dans le Grand Nord. Et lorsque des incendies majeurs parcourent la forêt en période de sécheresse, il arrive que ces tourbières s'embrasent, libérant du CO₂ emprisonné depuis des temps géologiques. "C'est alors le sol qui se met à se consumer, en émettant une fumée âcre et épaisse", décrit Mike Flannigan. A ce stade, à moins de faire intervenir des bulldozers, on ne peut plus arrêter le processus. Le feu peut durer des mois, voire des années. Les pertes en carbone sont alors colossales." Et il y aurait entre 250 et 450 gigatonnes de carbone dans les tourbières boréales – de quoi augmenter de 50 % sa présence dans l'atmosphère, qui en contient 750...

UNE INCITATION À PROTÉGER LES FORÊTS

Ce n'est pas tout. Car il existe une seconde menace associée à l'accroissement des incendies: celle du remplacement de l'écosystème original par un autre produisant moins de matière vivante, voire par une surface stérile. C'est ce qu'on appelle la désertification, un problème particulièrement sensible en milieu méditerranéen, où les sols sont généralement fins. Certes, la plupart des milieux naturels ont une tolérance au feu. Mais il existe des seuils au-delà desquels leur capacité de régénération est dépassée. Une forêt méditerranéenne, qui brûle en moyenne tous les cinquante ans, peut soudainement disparaître si la fréquence du retour des flammes passe à dix ans. L'apparition d'incendies d'une intensité inédite, surtout s'ils se répètent, conduit au même résultat. On risque de voir alors s'implanter des

> Trop intense, le feu détruit les plantes et leurs racines superficielles (ici au Portugal), qui retiennent la matière minérale.

▼ Phénomène aggravant: porté à haute température, le sol cesse d'absorber les pluies. Celles-ci forment alors des ruisseaux qui emportent la terre.



milieux dégradés, à la végétation clairsemée, incapable de retenir le sol lors des pluies, ce qui enclenche ensuite un cercle vicieux qui finit par mettre à nu la roche mère, sur laquelle plus rien ne peut pousser. Le phénomène s'observe aussi sous les tropiques, même dans les forêts humides.

Que faire alors face à l'inflammabilité croissante de notre planète? "Un des enjeux principaux", estime Guido Van der Werf, est la mise en place du programme REDD (Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation), qui vise à intégrer la protection des forêts dans l'accord climatique international qui devrait prochainement succéder au protocole de Kyoto." L'idée de ce programme, lancé par l'ONU, est que les Etats qui protègent leurs forêts soient financièrement récompensés. Pour les pays pauvres, ce serait une incitation plus puissante que les leçons de morale dont les gratifie le monde industrialisé... Mais pour que REDD ne reste pas en rade, selon la formule de Greenpeace, il faudra résoudre de nombreux points techniques, notamment un mode de

comptabilisa
au plan clim
tection de for
celle de forêt

En milieu
surtout d'am
Pausas, "on a
utopie. Ce qu
habiter avec l
de lutte contr
Portugal, où s
allumer des fe
inflammable
réduire le risq
bilan, les pren

Quant à pro
C'est que, on
peu par rappo
considérable
traduire par u
programmée
780 millions d
le Canada am
Mike Flannig
1 °C de plus,
même résulta
que la menac
argument de

MICHAEL HELBIG - C. STOOT



comptabilisation des stocks de carbone accepté par tous. Car au plan climatique, toutes les forêts ne se valent pas : la protection de forêts tourbeuses devrait être mieux rémunérée que celle de forêts stockant moins de carbone, par exemple.

En milieu méditerranéen, en revanche, le problème est surtout d'améliorer la gestion du feu. Comme l'explique Juli Pausas, "on a trop longtemps voulu supprimer le feu. C'est une utopie. Ce qu'il faut, c'est trouver les meilleures manières de cohabiter avec lui". On voit ainsi se développer des pistes inédites de lutte contre les incendies... par les incendies. A preuve au Portugal, où se développe une nouvelle politique consistant à allumer des feux contrôlés en hiver, afin de diminuer la matière inflammable sans endommager le sol ni les vieux arbres, et de réduire le risque en été. Même s'il est trop tôt pour en tirer un bilan, les premiers résultats semblent encourageants.

Quant à protéger les forêts boréales, ce sera plus difficile. C'est que, on l'a vu, dans le Grand Nord, l'homme pèse peu par rapport au climat. Et le réchauffement s'y annonce considérable. Trop important sans doute pour ne pas se traduire par un assèchement, en dépit d'une augmentation programmée de la pluie. "Aujourd'hui, avec un budget de 780 millions de dollars affecté à la prévention des incendies, le Canada arrive à bloquer 95 % des départs de feu, explique Mike Flannigan. Mais d'après nos calculs, avec seulement 1 °C de plus, il faudra plusieurs milliards pour parvenir au même résultat." La seule chose vraiment certaine, c'est que la menace sera proportionnelle au réchauffement. Un argument de plus pour limiter nos émissions...

Fumée : un cocktail hautement toxique

Lorsque des incendies font rage durant des jours entiers, voire des semaines ou des mois, la fumée dans laquelle baigne en permanence la population pose un réel problème de santé publique. Souci numéro un : les particules fines, dites PM 10. La limite d'exposition à court terme généralement admise oscille entre 65 et 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Or à proximité des feux, les chiffres dépassent couramment 2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, avec un record mesuré à 47 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans le parc du Yellowstone (Etats-Unis) en 1988 ! D'où les nombreux troubles pulmonaires constatés dans les populations exposées à la fumée (irritations, asthme, etc.). Par ailleurs, les concentrations en formaldéhyde (cancérogène) sont souvent proches de 0,5 partie par million (ppm), alors que la limite de sécurité admise par les autorités américaines par exemple est de 0,1 ppm. Des centaines d'autres composés toxiques sont présents, à des concentrations généralement inférieures au seuil de danger, mais avec des risques de synergies tout aussi dangereux. Citons l'ammoniac, les composés organiques volatils (COV), le benzène, le toluène, le monoxyde de carbone... Une étude américaine, publiée fin 2008, a révélé, à partir du cas californien de 2007, que la production d'ozone par les incendies était un problème majeur. Alors que le seuil de sécurité américain est à 0,75 ppm, les concentrations en ozone ont atteint 15 ppm en valeur moyenne durant plus de deux semaines, et ce, même à plusieurs dizaines de kilomètres des feux !