

La prévision des incendies de forêt

Le déclenchement et l'intensité des incendies de forêts dépendent de la teneur en ozone de l'atmosphère.

Aux mois de juillet et d'août 2000, des incendies gigantesques ravagent les forêts de l'Ouest américain. Ces feux sont si puissants que, selon les pompiers américains, seules les premières neiges pourront en venir à bout. Cet été, un quart du parc naturel de Cap de Creus, en Catalogne, a été détruit par les flammes. Chaque été revient avec son cortège de sinistres, et chaque année se pose la question de leur inévitabilité. Peut-on en limiter les conséquences ? Peut-on les prévoir ?

Les incendies sont, en grande partie, allumés par la foudre dans les régions peu peuplées comme le Canada, et majoritairement par l'homme dans nos régions méditerranéennes. Quelles que soient leurs causes, leur fréquence et leur intensité dépendent de l'état du couvert végétal. Depuis quelques années, on connaît le rôle de la composition du feuillage, et celui du rayonnement ultraviolet dans leur sur-

nue. En modélisant les fréquences des incendies selon la qualité de la végétation, la météorologie et l'activité du Soleil, notre équipe a identifié pour la première fois un facteur météorologique déterminant dans la prévision à court terme des grands feux : la quantité d'ozone dans l'atmosphère.

Le rythme saisonnier des feux dépend de la composition du feuillage et de sa variation pendant la saison. Ainsi, les résineux ne perdent pas leurs aiguilles chaque année, et celles qui datent de l'année précédente, plus sèches et plus facilement inflammables, sont propices au déclenchement des incendies. En revanche, les feuilles des feuillus sont favorables simultanément au déclenchement et à la propagation du feu, car leur combustion produit plus de gaz. Des expériences récentes effectuées sur des rameaux de Pin d'Alep, très présents dans le bassin méditerranéen, ont montré qu'après une semaine d'exposition à un rayonnement ultraviolet, la sensibilité au feu des aiguilles augmente, tant au niveau de leur inflammation qu'à celui de la durée de la flamme.

Quand on élimine l'effet de ces paramètres saisonniers, deux facteurs environnementaux dominent : l'activité solaire et la quantité d'ozone atmosphérique. Notre modèle montre que les fréquences des feux et les superficies brûlées sont toutes deux fortement corrélées à l'acti-

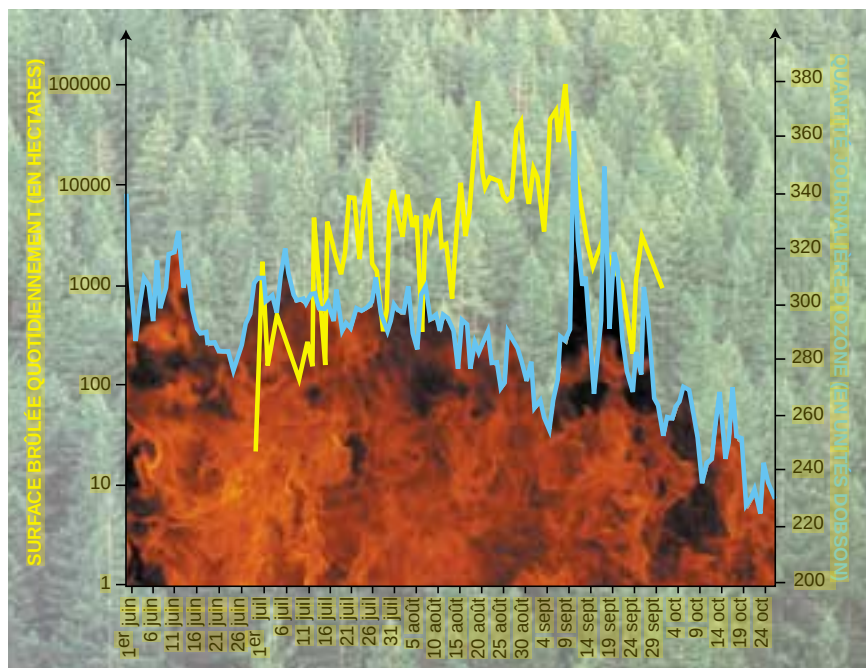
tivité solaire, cette activité déterminant l'intensité du rayonnement ultraviolet qui arrive au sol, elle-même liée à la quantité d'ozone dans l'atmosphère. La physique des interactions entre le rayonnement ultraviolet et l'ozone est compliquée parce que non linéaire : les ultraviolets participent à la production de l'ozone dans la haute atmosphère et sont absorbés dans l'atmosphère par l'ozone.

Ainsi, la quantité et la gravité des incendies dépendent de l'activité solaire et de la quantité d'ozone atmosphérique. Les données statistiques sont-elles en accord avec cette hypothèse ? Oui ! Nous l'avons vérifié, d'une part, à partir des chronologies de feux du parc américain Yellowstone, qui sont rigoureusement tenues depuis le début du ^{xx}e siècle, d'autre part, à partir des estimations de l'intensité des feux établies depuis 1700 par des analyses des cernes concentriques des arbres dans une partie du parc. Par exemple, on constate une absence de grands incendies entre 1647 et 1737, soit à la fin de la « petite période glaciaire » (les périodes glaciaires sont déterminées par les variations d'ensoleillement dues aux modifications de la trajectoire et de l'inclinaison de la Terre).

Notre modèle est aussi utile pour la prévision à court terme des grands incendies. Nous avons rapproché les statistiques journalières de l'ozone stratosphérique de celles des feux : ces derniers se produisent souvent après une chute importante de la quantité d'ozone en quelques jours. Par exemple, en 1988, à Yellowstone, 395 000 hectares ont brûlé entre le 30 juin et le 1^{er} octobre : la figure montre les variations d'aires brûlées quotidiennement en fonction des quantités d'ozone mesurées par le satellite TOMS. En outre, ces phénomènes ont été observés en région méditerranéenne française, lors des années de grands feux (1985, 1986 et 1990) et, plus récemment, lors des incendies américains et de l'Est méditerranéen pendant l'été 2000.

Bien entendu, ces « événements » climatologiques sont à replacer, en ce qui concerne leur gravité, selon leur position dans le cycle solaire où ils se produisent et également à plus long terme, en fonction de l'évolution du climat. Aujourd'hui, l'activité solaire est maximale et les variations de la quantité d'ozone dans l'atmosphère sont spectaculaires : les autorités concernées doivent rester vigilantes.

Michel BERNARD,
Université d'Aix-Marseille.



Les statistiques journalières des aires brûlées (en jaune, du 30 juin au 1^{er} octobre) et des quantités d'ozone atmosphériques (en bleu, du 1^{er} juin au 25 octobre) montrent la relation qui lie ces deux paramètres : lorsque la quantité d'ozone chute, la surface brûlée augmente.