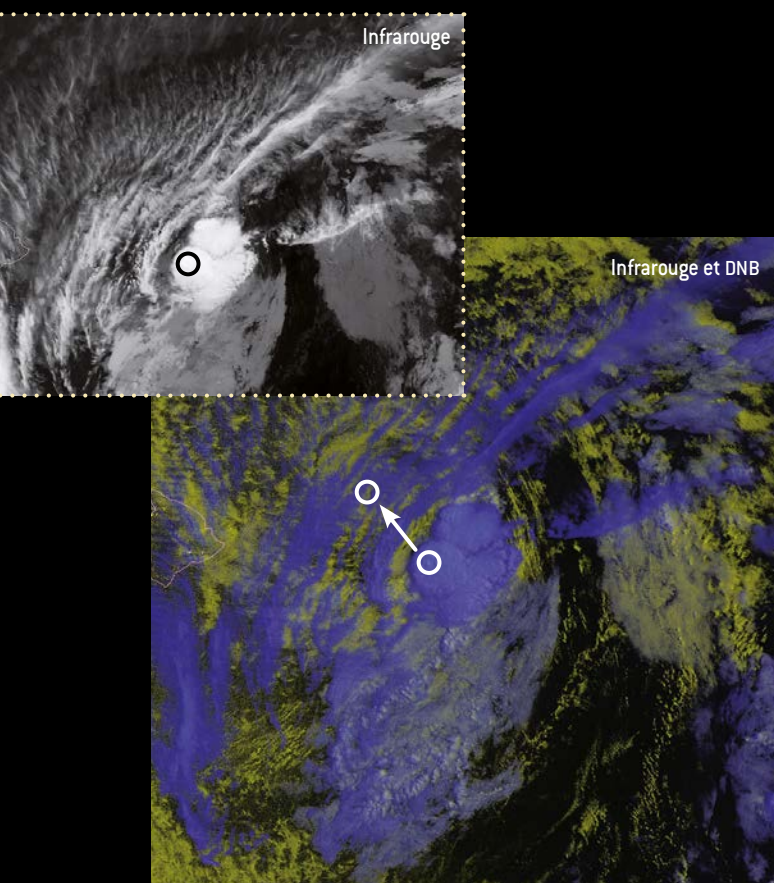




Chasseur de cyclones

Connaître la position exacte de l'œil d'un cyclone est crucial, car les vents les plus intenses et les marées de tempête les plus puissantes se produisent juste autour de lui. Un suivi plus précis de la trajectoire peut sauver des vies, orienter les décisions prises par les services d'urgence concernant les évacuations et économiser des millions en optimisant le déploiement des secours et de l'assistance aux personnes touchées.

Le 28 juillet 2013, le cyclone Flossie s'abattait sur l'île de Hawaïi. Les météorologues suivaient son déplacement de près, mais, à la nuit tombée, ils perdirent l'œil de vue. De hauts nuages de type cirrus cachaient aux capteurs infrarouges des satellites le centre de la tempête, situé à plus basse altitude (*image en noir et blanc*). À mesure que l'on s'enfonçait dans la nuit, les prévisionnistes craignaient de plus en plus une mauvaise surprise au lever du jour, à savoir que l'œil du cyclone se soit décalé par rapport à la trajectoire prévue, en raison de modifications des vents d'altitude, qui déterminent le déplacement de telles tempêtes.

Heureusement, le satellite équipé du nouveau capteur DNB avait survolé la zone peu avant l'aube. Ses observations à travers la mince couche de nuages d'altitude (*en bleu sur l'image en couleur*) ont montré comment se déplaçait le cyclone, plus proche du sol (*en vert*). L'imagerie révéla que le centre de la tempête se trouvait plus au nord que prévu (*décalage nord-ouest du petit cercle*), ce qui représentait une menace moins grande pour l'île. Les prévisionnistes du Service météorologique américain à Honolulu publièrent rapidement, à 5 h 00, un bulletin prévenant les services d'urgence de la nouvelle trajectoire de la tempête, ce qui a évité une évacuation inutile et économisé d'importantes sommes d'argent.

Secours en mer

Le bateau de pêche *Kiska Sea* est un membre américain de la flotte de pêche aux crabes de la mer de Béring. En février 2014, de puissants vents du nord ont soufflé sur le centre de la mer de Béring, ce qui a poussé des blocs de glace de mer vers une région où la flotte avait déployé des casiers à crabes.

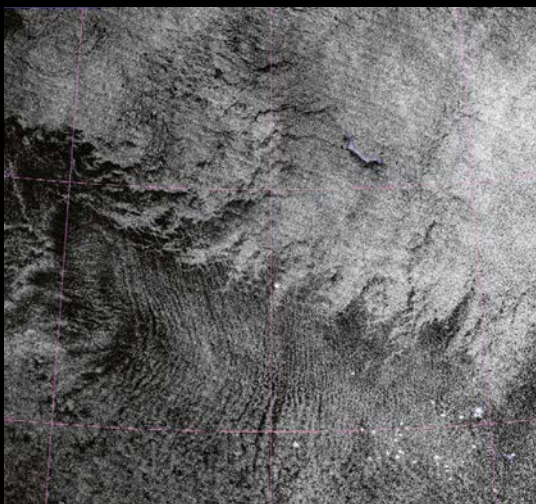
Le 10 février, l'équipage du *Kiska Sea*, le vaisseau situé le plus au nord à ce moment, contacta le service météorologique basé à Anchorage, en Alaska, pour demander quelle était la situation de la glace proche de sa ligne de 150 casiers, chacun gros comme un lit double. Le service météo confirma que la glace allait encercler la zone. Le *Kiska Sea* se mit en route afin de récupérer les pièges, tout en gardant le contact avec les prévisionnistes. Mais le 13 février, le vaisseau se retrouva encerclé par la glace. Afin d'éviter de chavirer ou d'être écrasé, le *Kiska Sea* devait sortir rapidement de la zone, mais la courte durée du jour et la nuit sans lune ont rendu la navigation périlleuse.

Le service météo utilisa les données du capteur DNB pour repérer les lumières du bateau et pointer avec précision sa position (*point blanc au centre de l'image à droite; d'autres bateaux sont visibles dans le coin droit en bas*). Le

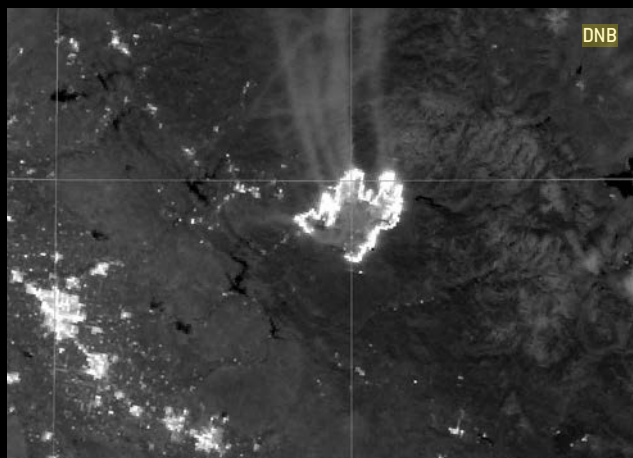


Voir à travers l'écran de fumée

Les incendies sont en augmentation dans l'ouest des États-Unis, en partie à cause de sécheresses pluri-annuelles. Les pompiers qui combattent ces violents incendies durant la journée perdent souvent du terrain durant la nuit, lorsqu'il est difficile de suivre les fumées dangereuses et les lignes de feu obscurcies par la fumée. Les incendies de forêts créent aussi parfois de forts vents déviants qui modifient la vitesse et la direction des flammes, mettant soudainement les pompiers en danger. La température de la fumée refroidit rapidement au niveau de celle de l'atmosphère environnante, ce qui rend ces panaches de petites particules presque invisibles aux capteurs infrarouges du satellite la nuit. Souvent aussi, les capteurs ne détectent pas de petites poussées d'embrasement le long des lignes de feu.



capteur a aussi permis de distinguer la limite de la glace de mer (lignes déchiquetées qui descendent à partir du haut à droite), illuminée par la faible lueur atmosphérique. Grâce à ces informations, les équipes du service météo purent aider le navire à tracer une route sûre vers l'ouest-sud-ouest, en dehors de la zone où s'étendait la banquise.



L'incapacité à combattre les flammes la nuit est frustrante, car des températures plus fraîches, une humidité plus élevée et des vents légers constituent des conditions idéales pour les pompiers. Les capteurs de basses lumières peuvent aider, comme on le voit sur les images de l'incendie surnommé Rim Fire de 2013, en Californie. Tout d'abord, lorsque la lumière de la lune est présente, les capteurs montrent clairement des panaches de fumée, ce qui fournit un avertissement fiable aux pompiers (image de droite; la fumée n'apparaît pas sur l'image de gauche, prise dans l'infrarouge). Les panaches donnent aussi une information précieuse sur les vents proches de la surface, qui attisent les flammes. L'image de droite montre que des vents forts emportent la fumée vers le nord; les pompiers seraient donc bien avisés d'attaquer le feu sur ses flancs sud.

La lueur du ciel nocturne

Même par une nuit sans lune, loin de toute lumière, on peut voir une vague silhouette de notre main face au ciel « noir ». C'est grâce à la faible lumière émise par des réactions chimiques complexes se déroulant dans la haute atmosphère. Les astronautes de la Station spatiale internationale décrivent régulièrement cette luminescence nocturne, mais sa structure détaillée est restée mal connue.

Les chercheurs travaillant avec les données du capteur DNB ont constaté avec surprise que des structures particulières de luminescence nocturne apparaissaient dans les données recueillies une nuit à proximité d'un orage. L'imagerie a révélé des ondulations caractéristiques dans la lueur. L'énergie libérée au sein des orages engendre des ondes atmosphériques qui se propagent vers le haut. Lorsque, une ou deux heures plus tard, ces ondes atteignent environ 90 kilomètres d'altitude, près du sommet de la mésosphère, elles perturbent la couche émettrice de lumière nocturne, ce qui crée des ondes lumineuses concentriques. Le capteur a enregistré cet effet notamment au cours d'un énorme orage au Texas en 2014 (ci-dessous).

Ces ondes sont plus que des curiosités; elles transportent de l'énergie qui détermine la circulation atmosphérique à haute altitude. La capacité de DNB à détecter les ondes de luminescence comble une lacune dans les modèles de la dynamique de la haute atmosphère, aidant les chercheurs à mieux prévoir le temps et à comprendre le changement climatique. Des observations au sol ont par ailleurs établi un lien entre les ondes de luminescence nocturne et de grands tremblements de terre, notamment celui auquel était dû le tsunami dévastateur de 2011 au Japon. Il apparaît que le mouvement sismique crée des ondes de pression qui se propagent vers le haut de l'atmosphère. Il est ainsi possible que les données DNB puissent aider les scientifiques à repérer un tsunami lorsqu'il traverse un océan, en surveillant les ondes atmosphériques se propageant au-dessus de lui.

© William Straka/Université de Wisconsin-Madison et Institut coopératif d'études météorologiques par satellite

