

# UNE FORÊT DE TECHNOLOGIES

Par le CERFO

**Drones, satellites, avions et intelligences artificielles... à quoi tout cet arsenal technologique peut-il bien servir en foresterie? Ces outils révolutionnent notre façon d'explorer, d'analyser et de gérer les forêts.**

Caractériser la forêt est un défi de longue date. Les relevés terrain et les survols aériens, bien qu'ils soient cruciaux, demandent un investissement considérable en temps et en ressources humaines. Se déployant sur des centaines de milliers de kilomètres carrés, la forêt québécoise compose plus de la moitié du territoire québécois. Diversifiée et dynamique, elle se transforme au gré des bouleversements naturels (tels que les feux), des activités humaines (comme les coupes forestières) et de la croissance des arbres. Il est essentiel d'avoir des informations à jour pour bien gérer cette ressource renouvelable exceptionnelle et ainsi préserver les services écologiques qu'elle offre.

L'apport des nouvelles technologies permet d'accélérer et d'affiner la collecte des informations, réduisant considérablement le temps d'acquisition et de traitement des données. Drones, satellites, avions et intelligence artificielle s'invitent désormais dans la forêt, révolutionnant notre manière de travailler.

## AVEZ-VOUS DIT « SATELLITE »?

Chaque jour, des satellites font le tour de la planète. Ils captent des images de la Terre qui s'avèrent très utiles pour amasser des données sur nos forêts. Lors des grands feux de 2023, ces images ont permis de suivre l'évolution de la situation.

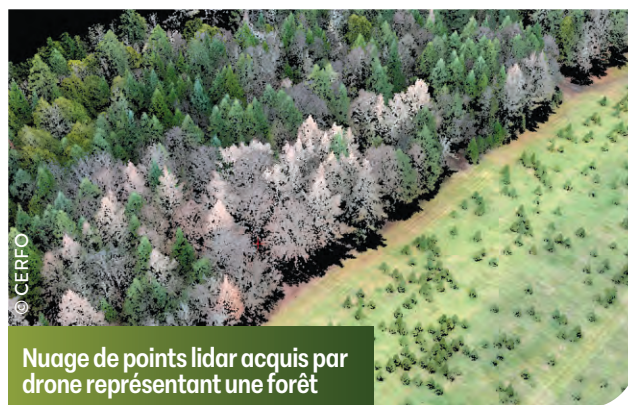


Vue aérienne d'une forêt brûlée

Ces images satellitaires sont aussi pertinentes en milieu urbain pour repérer les boisés urbains, véritables îlots de fraîcheur, qui jouent un rôle crucial pour la santé des citoyens.

## LE LIDAR : UNE CARTOGRAPHIE AU LASER

Pour voir la forêt au-delà de ce que l'œil ne peut percevoir, des outils comme le lidar nous offrent une cartographie en trois dimensions du territoire. Cette même technologie est d'ailleurs utilisée dans la conception des voitures autonomes. À l'instar du lidar en foresterie, « l'œil » du véhicule lui permet de parcourir son environnement pour évaluer les distances entre lui et les objets qui l'entourent afin de mieux interagir avec



Nuage de points lidar acquis par drone représentant une forêt

ce dernier. De la même manière, le lidar en foresterie offre une vision détaillée de la forêt, permettant une gestion plus efficace et éclairée. En connaissant la vitesse de la lumière et en mesurant le temps de retour des émissions lumineuses, le lidar permet de cartographier le relief détaillé du sol, la hauteur des arbres et l'état des chemins forestiers, parfois même sous un couvert dense. Aujourd'hui, le sud de la forêt québécoise est couvert par des relevés lidar, offrant un regard inédit sur nos forêts.

## LES DRONES À LA CONQUÊTE DES FORÊTS

Autrefois réservés aux experts, les drones sont désormais accessibles pour tous. En forêt, ils survolent des zones difficiles d'accès et capturent des données précises grâce à des capteurs spécialisés. Ils offrent ainsi une vision détaillée de la forêt.

Par exemple, les capteurs thermiques ont la capacité de détecter les variations de température, ce qui permet, lorsqu'ils sont posés sur des drones, de repérer les zones plus froides dans les cours d'eau. Détecter ces refuges importants pour les poissons sans l'aide de ces capteurs demanderait un effort beaucoup plus important : des mesures devraient être prises directement dans l'eau!

## L'IA AU SERVICE DE LA FORÊT

Toutes ces données représentent des quantités immenses à traiter, mais grâce à l'intelligence artificielle (IA), celles-ci peuvent être analysées beaucoup plus aisément. L'IA peut être entraînée pour reconnaître des espèces d'arbres ou encore pour cartographier les chemins forestiers, voire détecter des coupes récentes. Elle transforme ainsi ces vastes ensembles de données en informations exploitables, facilitant la prise de décision en foresterie.

## LA FORÊT VIRTUELLE

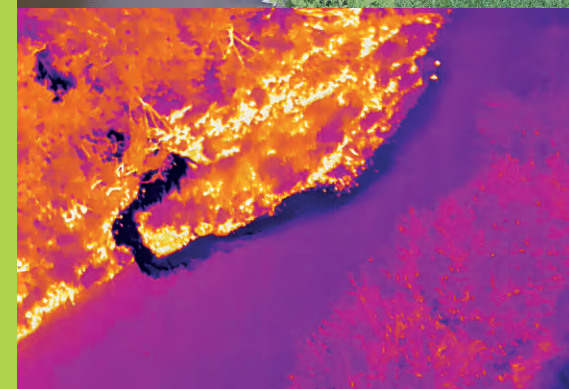
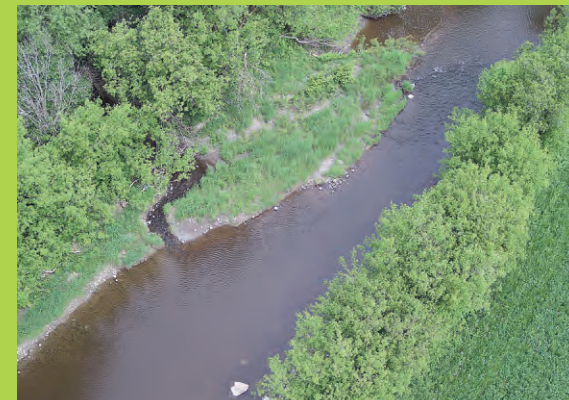
La forêt est un espace partagé où cohabitent de nombreux usagers. Les interventions forestières, comme la coupe, modifient les paysages visibles et peuvent soulever des préoccupations chez d'autres utilisateurs du territoire. Pour mieux anticiper ces changements, un projet d'élaboration d'une forêt virtuelle est en cours. Grâce à un engin de jeu vidéo, les utilisateurs pourront explorer la forêt et visualiser, en amont, l'impact des interventions prévues.

## QUE NOUS RÉSERVE DEMAIN?

Ces innovations occupent une part de plus en plus grande dans le domaine de la foresterie, ouvrant de nouvelles avenues et possibilités chaque semaine. Le travail en forêt n'est plus le même : avec les nouvelles technologies, les forestiers sont mieux outillés pour gagner en efficacité!



Drone équipé d'un lidar, ainsi que de caméras visibles et multispectrales, survolant une forêt.



Comparaison d'une photo d'une rivière (a) et d'une image du même secteur provenant d'une caméra thermique (b). Les zones bleu foncé sont plus froides.



Comparaison d'une photographie d'un paysage forestier (a) et de la forêt virtuelle correspondante (b). Projet en développement par le CIMMI, le CERFO et la TGIRT Chaudière-Appalaches.