

# numer image

Bulletin du centre de télédétection du Québec

VOLUME 2 NO 2

JUIN 1993



## QUINZE ANS DE TÉLÉDÉTECTION EN FORESTERIE

**D**ès sa création en 1975, le Centre de télédétection du Québec (autrefois le Centre québécois de coordination de la télédétection) s'est intéressé à la problématique forestière. La forêt est une ressource importante au Québec et c'est principalement le fort potentiel que représentait l'utilisation des images satellites en foresterie qui est à l'origine de l'attention particulière portée à ce dossier. Des essais du Centre canadien de télédétection, du Secteur Forêt du ministère de l'Énergie et des Ressources de l'époque, et du Centre de foresterie des Laurentides (CFL) confirmaient d'ailleurs tout l'intérêt que pourrait représenter l'alliance télédétection / inventaire forestier.

En 1979, le Centre de télédétection du Québec, en association avec l'Université Laval et le CFL, acquérait un système de traitement d'image unique à Québec. Cette acquisition devait permettre la création de nombreux projets pilotes sur des questions forestières propres au Québec et auxquels



allait participer le secteur privé. Ces projets étaient : les grands incendies de forêt, la biomasse forestière du Nord, la tordeuse des bourgeons de l'épinette, les coupes et la régénération forestière.

Certains de ces projets pilotes ont donné naissance à des opérations d'envergure auxquelles ont encore été étroitement associés le Secteur Forêt et le Centre de télédétection du Québec. À cet égard, mentionnons l'inventaire des superficies en arréage d'aménagement en Abitibi, la création de

spatiocartes forestières à petite échelle, la mise à jour des coupes en forêt privée et la préparation des plans de sondage forestier.

C'est ainsi que l'intérêt grandissant des forestiers québécois envers la télédétection, mise au point au cours de ces projets, a amené le nouveau ministère des Forêts à créer, en avril 1992, sa propre unité de télédétection. Cette dernière relève du Service de la comptabilité forestière et regroupe des spécialistes du domaine et de l'équipement informatique.

Satisfait d'avoir rempli son mandat de promotion de la télédétection, le Centre de télédétection du Québec est heureux que se poursuive activement sa collaboration avec l'équipe du ministère des Forêts. Le présent numéro de NUMER-IMAGE, consacré à la foresterie, donne justement la parole à des représentants du ministère des Forêts, qui nous font part de la diversité et du dynamisme de leurs activités qui requièrent l'intervention de la télédétection. ●

*Chantal Seuthé  
coordonnatrice du bulletin*



# LA TÉLÉDÉTECTION

## AU MINISTÈRE DES FORÊTS

La Loi sur les Forêts adoptée en 1987 et la création du ministère des Forêts (MFO) en 1990 ont sensiblement modifié les rôles, mandats et structures de ce ministère. Il a fallu, à l'instar des autres activités, restructurer celles de la télédétection.

L'exercice des fonctions de gestion de la ressource forestière oblige le Ministère à intervenir principalement dans quatre grands champs d'activités : la connaissance forestière, la protection, l'aménagement des forêts et l'approvisionnement des usines. Les travaux de télédétection ont donc été orientés vers des applications liées à ces quatre activités, tant en recherche et développement qu'en production.

La majorité de l'équipement informatique de traitement et d'interprétation ainsi que les ressources humaines liées à la télédétection sont maintenant regroupés dans la Division compilation et télédétection du Service de la comptabilité forestière. Le mandat de cette division, en matière de télédétection, se définit ainsi:

- coordonner et appuyer tous les projets du Ministère qui font appel à la télédétection appliquée à la foresterie, en collaboration avec les directions intéressées;
- superviser des projets opérationnels et fournir l'aide technique dans l'exécution des travaux;
- gérer la collection d'images LANDSAT sur diapositives du ministère des Forêts et assurer la mise à jour et la distribution d'un catalogue;
- assurer la liaison entre les utilisateurs du Ministère et le Centre de télédétection du Québec en ce qui concerne l'acquisition de données;
- assurer la représentation du Ministère en matière de télédétection et émettre les avis ministériels.

Les responsables ont profité de la création du MFO pour orienter davantage la télédétection vers une approche client. Ainsi, le Service de la comptabilité forestière a mis sur pied un comité des usagers qui regroupe des représentants des dix régions

administratives qui relèvent du MFO (voir l'organigramme), afin de mieux comprendre les besoins actuels et potentiels des usagers et de développer des produits qui répondent à leurs besoins.

Enfin, pour mener à bien son mandat, le ministère des Forêts collabore régulièrement avec plusieurs organismes dont le Centre de télédétection du Québec, le Centre de foresterie des Laurentides et le Centre canadien de télédétection. De façon ponctuelle, il s'associe également à d'autres organismes pour la réalisation de projets particuliers. C'est ainsi que le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) a procédé, conjointement avec le MFO et le Centre de télédétection du Québec, à l'achat d'images satellites couvrant tout le Québec méridional pour obtenir de l'information sur ce territoire commun où se retrouvent des terres agricoles et des forêts privées. Le MFO a aussi

fourni son expertise dans le cadre d'un contrat de cartographie de la végétation fait à partir des images LANDSAT-TM pour Hydro-Québec. Ce contrat portait sur deux projets hydroélectriques couvrant chacun près de 20 000 km<sup>2</sup>; il s'agit du complexe Eastmain 1 et du complexe Nottaway, Broadback et Rupert (NBR). Cette collaboration a permis au ministère des Forêts d'encourager la production de spatio-cartes forestières dans la forêt commerciale.

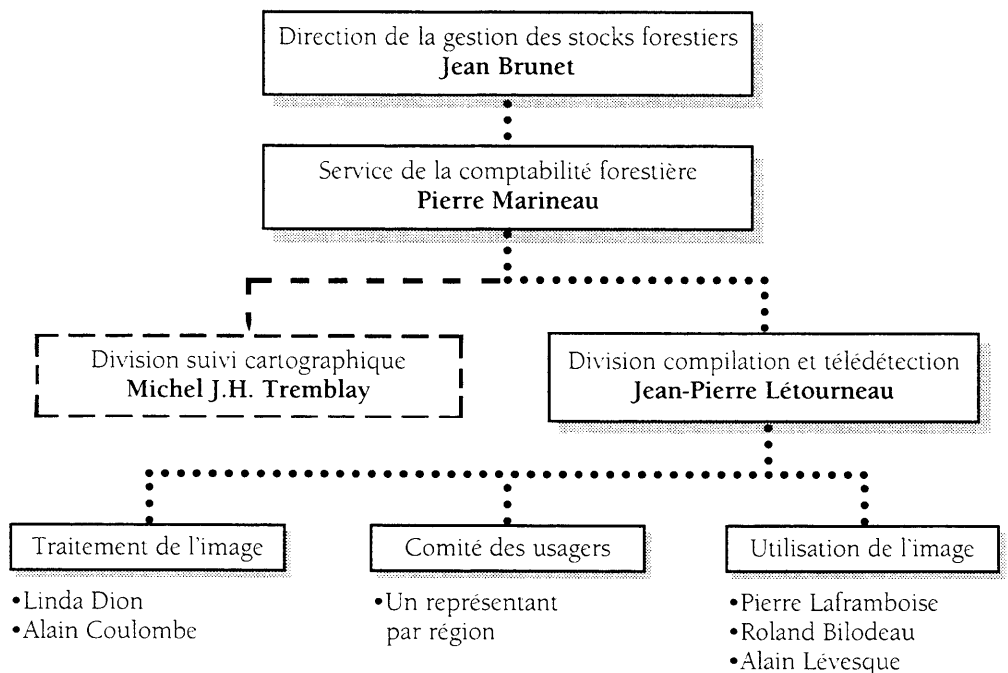
Ainsi, le ministère des Forêts, par la centralisation de ses activités de télédétection et par son ouverture à la collaboration, démontre son intérêt grandissant à utiliser et développer cette technologie. ●

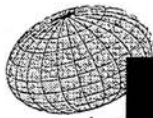
*Pierre Marineau, ing.f.*

*Chef par intérim,*

*Service de la comptabilité forestière  
Chef du Service de l'évaluation de l'offre*

### ORGANIGRAMME DE LA TÉLÉDÉTECTION AUX FORÊTS





# UN OUTIL DE BASE

## LA BANQUE D'IMAGES SUR DIAPOSITIVES

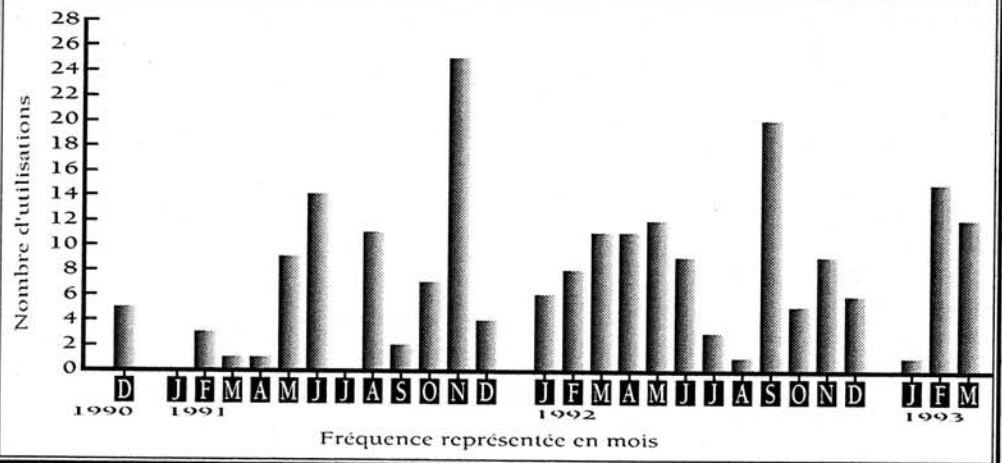
Le ministère des Forêts possède une banque d'images sur diapositives décrite dans le "CATALOGUE DES IMAGES LANDSAT" que distribue le Service de la comptabilité forestière (SCOF). Ce catalogue contient principalement une liste de 330 images TM sur film positif couleur, dont 70 p. 100 environ sont à l'échelle de 1:1 000 000 et 30 p. 100 à l'échelle de 1:500 000. Ces diapositives sont disponibles pour consultation, pour agrandissement ou pour transfert cartographique sur l'équipement perfectionné du SCOF, c'est-à-dire le PROCOM.

Les agrandissements photographiques constituent l'utilisation principale de la banque de diapositives comme en témoigne le graphique de fréquence d'utilisation pour la période de décembre 1990 à mars 1993. Soulignons cependant que cet usage est soumis à une restriction : la distribution des images aux usagers non gouvernementaux est limitée aux images achetées auprès de la compagnie Radarsat International avant le 15 mai 1990.

Les agrandissements photographiques sont utilisés par divers usagers et à des fins bien différentes. Par exemple, ils ont été utilisés pour la vision synoptique du territoire par le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, la région forestière Gaspésie, Îles-de-la-Madeleine (11), les unités de gestion forestière Bas-Saint-Laurent (12), Baie-des-Chaleurs (13) et Mistassini (27), et le Service de protection contre les insectes et les maladies. Elles sont aussi utilisées de façon plus particulière pour la gestion des approvisionnements, comme le font la compagnie Rexfor (Causapscal, New-Richmond) et les unités de gestion Shipshaw (23), Saint-Félicien (25) et Les Escoumins (91). Pour leur part, certains organismes font agrandir ces diapositives aux fins d'éducation et de promotion. C'est le cas du musée d'Archéologie de l'université du Québec à Trois-Rivières, de Plume-art inc. d'Amqui, de Randonnées-Nature de Charlevoix et du Service canadien de la faune d'Environnement Canada.

Environ 20 p. 100 des usagers se servent du PROCOM, un projecteur perfectionné, pour effectuer des transferts cartographiques. Par exemple, on l'utilise pour faire

### Fréquence d'utilisation des agrandissements de diapositives

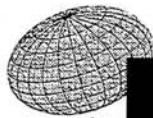


la mise à jour de perturbations comme les feux, les coupes et les épidémies d'insectes. Ces usagers sont le Service de la comptabilité forestière, le Service de la protection contre les insectes et les maladies, et la compagnie Domtar.

Ainsi, cette collection d'images LANDSAT est mise à profit, non seulement pour

les besoins internes de notre organisation, mais aussi pour des fins diverses liées de près ou de loin à la forêt. Nous espérons grandement que d'autres usagers sauront en bénéficier. ●

Alain Lévesque, tech. f. (tél.: 646-7036)  
Service de la comptabilité forestière



# LA TÉLÉDÉTECTION

## UN OUTIL NUMÉRIQUE QU'IL FAUT EXPLOITER

### DU VISIBLE À L'INFRAROUGE

Dans la plupart des applications liées à la forêt et même à la végétation en général, l'utilisation des bandes spectrales TM3 (rouge), TM4 (infrarouge proche) et TM5 (infrarouge moyen) d'images captées en été, entre juin et septembre, est la plus répandue. Pourtant, cette combinaison de bandes spectrales n'est pas idéale, car la bande TM3, acquise dans le visible, est souvent source de problèmes.

L'expérience a clairement démontré que les bandes du visible n'ont pas une radiométrie stable. En effet, elles sont fréquem-

ment affectées, d'une part, par la présence de perturbations atmosphériques légères (voiles) et, d'autre part, par des problèmes de calibration entre les lignes de balayage («banding»). De plus, la signature spectrale des végétaux est modifiée par la diminution graduelle de la chlorophylle, en septembre, et par la présence tardive, en juin, d'un léger couvert nival, en régions montagneuses ou nordiques. Ces modifications spectrales ont pour conséquence de réduire le créneau optimal d'acquisition des images aux journées peu humides de la fin du mois de juin, des mois de juillet et août. (suite page 4 >)

## L'ANALYSE DISCRIMINANTE

Ces différents facteurs limitatifs, inhérents aux bandes du visible, sont difficiles à déceler lors de l'achat des images, si bien que l'utilisation de la bande TM3 peut causer des problèmes majeurs lors de la production d'images accentuées, surtout dans le cadre de projets d'envergure ou d'opérations courantes. À cela s'ajoute le fait que les bandes du visible contiennent peu d'information sur les principaux types de couverts forestiers, mais plutôt de l'information sur les milieux dénudés (coupes, routes, etc).

La solution envisagée pour résoudre ces problèmes consiste à remplacer la bande du visible, TM3, par une bande de l'infrarouge moyen, lequel est peu ou pas affecté par les facteurs limitatifs du visible. Or, ce virage du visible à l'infrarouge est tout à fait possible grâce à la bande TM7. En effet, cette bande spectrale possède de l'information à la fois corrélée avec la bande TM5, pour la végétation, et avec la bande TM3, pour les dénudés. Cependant, un simple affichage en rouge-vert-bleu (RVB) du triplet TM5-4-7 est moins informatif que le triplet TM5-4-3, car les bandes TM5-4-3 sont naturellement mieux décorrelées entre elles. L'objectif de nos travaux de développement est donc de trouver la façon la plus simple et répétitive de décorréler l'information du triplet TM5-4-7, lequel est beaucoup plus fiable pour le traitement en lot de plusieurs images.

Jusqu'à maintenant, les images TM5-4-7 les plus prometteuses sont produites à partir des trois axes chromatiques IHS («Intensity, Hue, Saturation»). Le principal avantage méthodologique d'utiliser les néocanaux IHS est leur position fixe par rapport aux axes chromatiques RVB et ce, pour n'importe quelle série d'images.

Deux régions, la Côte-Nord et l'Abitibi, ont servi de territoires d'essai. Les images produites présentent des couleurs constantes pour les mêmes éléments, ce qui facilite grandement l'interprétation systématique des images. De plus, l'amélioration visuelle des couleurs est supérieure à ce qui se fait actuellement avec les bandes TM5-4-3, autant dans l'espace de couleur standard RVB que dans l'espace de Taylor. Cette amélioration des nuances se manifeste surtout dans les principaux types de peuplements forestiers. Le ministère des Forêts étudie actuellement la possibilité d'intégrer le composé coloré TM5-4-7 / IHS à ses activités, pour sa fiabilité accrue en production. ●

Linda Dion, géog. M.A.  
Service de la comptabilité forestière

L'interprétation visuelle des images Landsat-TM est, encore aujourd'hui, la méthode la plus utilisée pour extraire sur une base opérationnelle l'information géo-forestière. L'utilisation croissante des images Landsat-TM en foresterie suscite l'intérêt pour de nouvelles méthodes d'accentuation.

L'analyse discriminante, qui porte aussi le nom d'analyse canonique, vise justement à séparer les différents groupes connus, c'est-à-dire les principaux types de couverts forestiers. À partir d'un échantillonnage de chacun des groupes, l'algorithme maximise les différences entre les groupes tout en minimisant la variabilité à l'intérieur des

groupes par la création de variables canoniques. Les variables canoniques sont formées par des combinaisons linéaires de plusieurs bandes spectrales. Nos travaux ont principalement porté sur l'utilisation des bandes spectrales TM3, 4 et 5.

Les composés colorés produits à partir des axes canoniques étalés et affichés en rouge, vert, bleu (RVB) sont fortement contrastés et orientés vers une décorrélation visuelle des groupes échantillonnés. Un progiciel facilitant l'utilisation de l'analyse discriminante a été mis au point pour compléter les logiciels de traitement d'image de la compagnie PCI. ●

Sébastien Matejek, ing. f.  
Service de la recherche appliquée



# LA FORÊT

## UN VASTE TERRITOIRE À GÉRER

### SPATIOCARTES FORESTIÈRES

Les cartes forestières de synthèse, c'est-à-dire à petite échelle, constituent un outil courant dans les activités de connaissance, dont les inventaires forestiers, et de planification forestière. Une série de cartes forestières de synthèse, par unité de gestion forestière, a été produite au cours des années 1970 par regroupement et coloriage des peuplements sur les cartes forestières au 1:20 000. Or, il est aujourd'hui de plus en plus important de les mettre à jour. La télédétection satellitaire, par images LANDSAT-TM, offre un outil fort approprié pour la confection de telles cartes. En effet, ces images présentent des avantages certains: grand territoire couvert sur une seule scène, représentation uniforme des grands ensembles de couverts forestiers et possibilité d'accentuation de l'image et de présentation en "fond de carte".

Le concept de «spatiocarte forestière» a été élaboré dans le cadre d'un vaste projet de recherche, appelé PEPS (Programme d'évaluation préliminaire de SPOT), financé par la compagnie SPOT IMAGE de France

et réalisé conjointement par le Service des inventaires forestiers et le Centre de télédétection du Québec. La spatiocarte représente à la fois de l'information spatiale, avec l'image satellite en fond de carte, et de l'information cartographique, par superposition des contours d'interprétation des grands ensembles forestiers.

À la suite des travaux effectués dans le PEPS, le ministère des Forêts a produit des spatiocartes forestières, à l'échelle de 1:125 000 et 1:250 000 à partir des images LANDSAT-TM, dans la région de la Côte-Nord et, tout dernièrement, en Abitibi. Une consultation est actuellement en cours auprès des utilisateurs régionaux pour évaluer le type de spatiocartes forestières qui répondra le mieux aux besoins. On pourra donc prévoir dès lors la mise sur pied d'un programme de production des spatiocartes forestières qui reposera sur une méthodologie et un produit standardisés. ●

Pierre Laframboise, géog. M.Sc.  
Service de la comptabilité forestière

## UNE MOSAÏQUE DE COMPOSÉS COLORÉS POUR LA CÔTE-NORD

La région forestière de la Côte-Nord (09), avec plus de onze millions d'hectares, est une des plus vastes au Québec (voir la carte). Pour faciliter la prise de décision en matière d'aménagement, la région doit se doter d'outils efficaces.

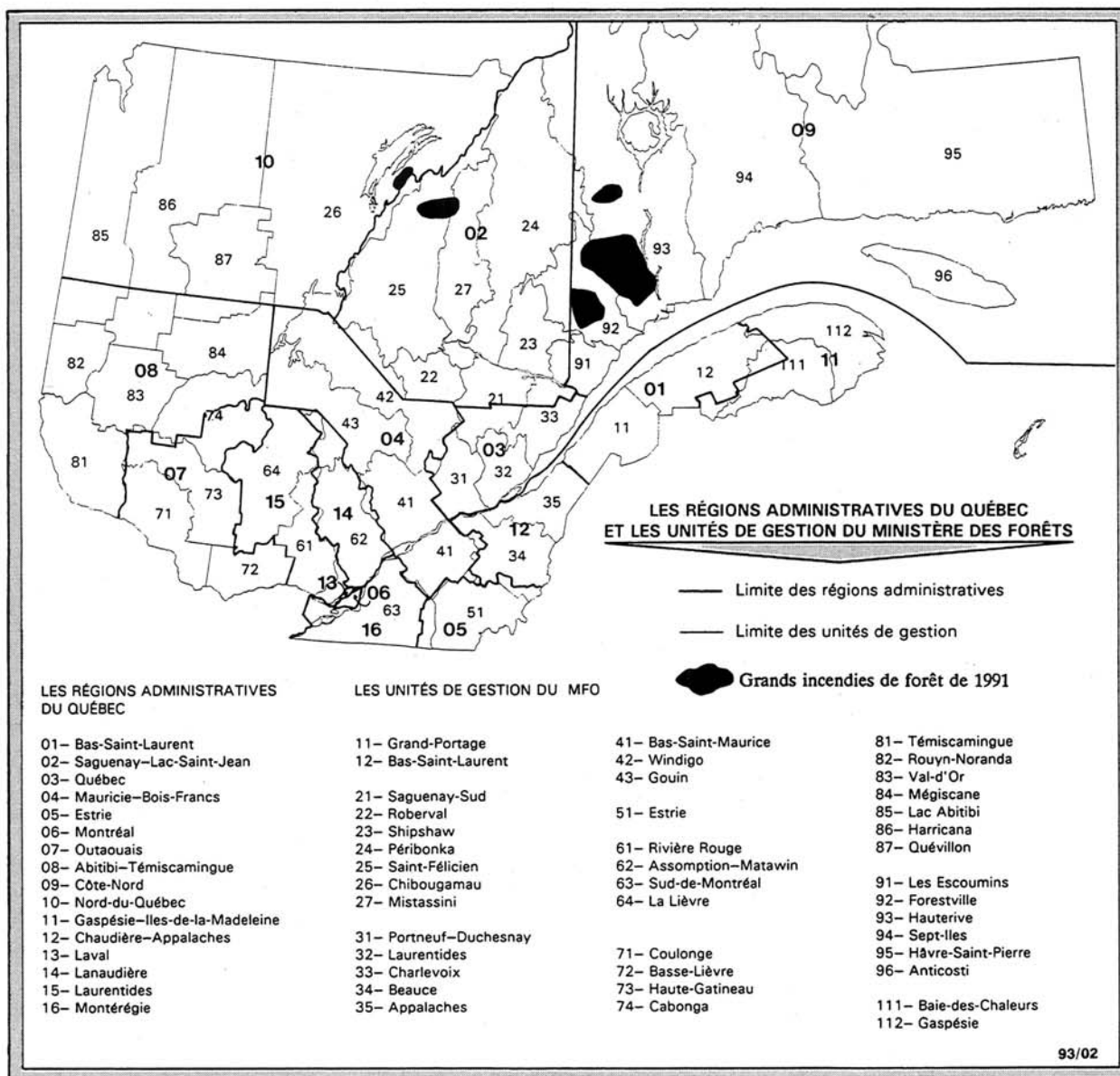
Les cartes forestières de synthèse, dressées dans les années 1970 par le Secteur Forêt, étaient utilisées jusqu'à maintenant comme outil de planification à des fins d'aménagement. Elles étaient juxtaposées sous forme de mosaïque afin d'offrir une vue d'ensemble du territoire de la Côte-

Nord. Cette mosaïque s'est révélée utile, entre autres, lors du découpage des territoires pour les contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier. La méthode utilisée pour ces travaux consistait à superposer, sur la mosaïque, un film transparent du parcellaire. Ainsi, d'un seul coup d'oeil, il était possible de connaître la distribution spatiale des forêts selon leur maturité et de procéder plus rapidement à un découpage adéquat.

Mais ces cartes forestières de synthèse n'ont pas été mises à jour et, entre-temps, la Côte-Nord a subi de fortes perturbations :

les incendies forestiers de 1991, les épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette, les coupes, etc. C'est ainsi que la région Côte-Nord s'est tournée vers la télédétection et a acquis cinq scènes entières LANDSAT-TM, sous forme de composés couleurs des bandes 3-4-5 qui complètent le jeu d'images du Service de la comptabilité forestière. Une nouvelle mosaïque à l'échelle de 1:250 000 sera créée à partir de ces images et la Côte-Nord pourra enfin utiliser un outil à la mesure de son vaste territoire. C'est pour la région le seul moyen d'avoir, à un coût abordable, une vision d'ensemble à jour de son territoire adaptée à ses besoins. ●

Claude Allain, ing.f.  
Région de la Côte-Nord (09)



## LES GRANDS INCENDIES DE FORÊT DE 1991

La cartographie des grands incendies de forêt par télédétection a commencé à la fin des années 1970 dans la partie nordique de la forêt. Les images LANDSAT-MSS utilisées alors ont été remplacées au milieu des années 1980 par les images LANDSAT-TM, plus précises.

Cette technologie a été particulièrement utile lors de l'été 1991. Souvenons-nous que cet été fut catastrophique quant aux superficies incendiées dans la forêt commerciale. En effet, 340 000 ha de forêt commerciale ont alors brûlé, dont une partie importante dans la région de la Côte-Nord (voir la carte, page précédente). La superficie brûlée représente plus de trois fois celle du lac Saint-Jean.

Les images TM et SPOT prises peu après les feux de l'été 1991 ont permis la mise à



jour des feux sur 45 cartes forestières à l'échelle de 1:20 000. La mise à jour de la banque d'inventaire associée à la carte forestière a permis de calculer les volumes de bois affectés par les incendies et a servi de base à l'évaluation de l'impact sur le potentiel forestier et aux modifications à apporter aux contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF). Les images ont aussi facilité la planification des travaux de récupération.

Par comparaison avec la photographie aérienne, qui constitue l'outil de mise à jour conventionnel, l'utilisation de l'image satellitaire raccourcit de 3 à 4 fois les délais d'interprétation, tout en respectant les normes. Elle a surtout permis de diminuer les coûts d'acquisition des données dans un rapport de dix pour un. ●

*Jean-Pierre Létourneau, ing.f.  
Responsable de la Division  
compilation et télédétection  
Service de la comptabilité forestière*



## UN FLÉAU IMPORTANT ET RÉCURRENT AU QUÉBEC

### LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE

#### L'ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE SANTÉ DE LA FORÊT

La tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) peut causer, sur une période relativement courte, des dégâts considérables à de vastes superficies de la forêt. Au cours de la dernière épidémie, qui a débuté en 1967 dans l'ouest de la province, deux programmes de protection ont été mis en place au Québec pour minimiser les dégâts sur les approvisionnements: d'une part, des pulvérisations pour garder la forêt vivante et, d'autre part, la récupération des forêts les plus endommagées.

La gestion de ces deux programmes exige des informations à jour et des outils d'aide à la décision qui permettent de protéger les forêts aux endroits vulnérables et orientent avec justesse et rapidité la récupération vers les massifs les plus endommagés.

Les principaux outils d'aide à la décision concernent les activités de **planification** et d'**évaluation**. La **planification** est d'abord basée sur une cartographie forestière de la vulnérabilité de la forêt à la TBE, c'est-à-dire que les territoires à concentration de peuplements vulnérables ont été cartographiés à partir des données forestières disponibles et de la connaissance des critères influençant leur vulnérabilité. La planification annuelle des programmes s'appuie aussi sur la prévision des dégâts prévus à l'automne précédent à partir d'un inventaire des larves en hibernation. Ces relevés entomologiques servent à prescrire les mesures appropriées dans les zones vulnérables (pulvérisations, récupération, suivis, etc.).

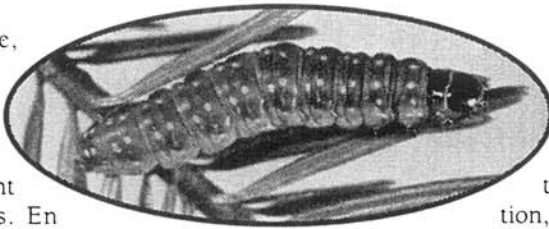
L'évaluation de l'efficacité des pulvérisations et de l'orientation de la récupération

repose en premier lieu sur une cartographie des dégâts annuels de l'ensemble du territoire infesté. Elle est faite à main levée, par avion, sur fond de carte à l'échelle de 1:50 000. Puis, après quelques années d'infestations, variables par l'intensité, l'espace et le temps, les gestionnaires doivent cartographier les dommages cumulatifs et la mortalité des arbres pour pouvoir établir un bilan périodique des programmes. Cette cartographie des dommages cumulatifs devient en outre un intrant additionnel et nécessaire à la planification des futurs programmes de pulvérisation et de récupération.

#### Où s'insère la télédétection

La télédétection par satellite, plus précisément les images du capteur LANDSAT-TM, est mise à contribution principalement lors de la cartographie des dommages cumulatifs et de la mortalité des arbres et lors de la mise à jour des cartes de vulnérabilité.

De façon concrète, les images TM s'intègrent dans le processus de cartographie des dommages cumulatifs au moment des levés hélicoptérés. En effet, cette cartographie est effectuée à main levée, lors de survols en hélicoptère à basse altitude et à faible vitesse. Or, les images permettent d'orienter ces évaluations aériennes, et même terrestres, vers les endroits stratégiques, réduisant ainsi les coûts, et permettent d'améliorer grandement la précision des contours.



Dans le contexte d'un projet de stratégie de protection des forêts fondée sur la détection et la prévention, la télédétection est appelée dans l'avenir à jouer un rôle de plus en plus important quant à l'évaluation de la vulnérabilité des peuplements,

à la détection des dommages annuels et à la modélisation spatio-temporelle des infestations. ●

*Michel Chabot, ing.f.  
Service de la protection contre  
les insectes et les maladies*

*Linda Dion, géog. M.A.  
Service de la comptabilité forestière*

En ce qui concerne les travaux de planification à partir de la cartographie de la vulnérabilité des peuplements à la TBE, l'image TM permet de mettre à jour cette carte, particulièrement dans les zones à protéger. Elle permet aussi de préparer les plans de récupération et d'établir le bilan des interventions de protection. Bien sûr, il faut ajouter à tout cela que la télédétection sert aussi à illustrer, pour l'ensemble des massifs forestiers protégés, l'efficacité des deux programmes mis en oeuvre pour minimiser les dommages causés par la TBE.

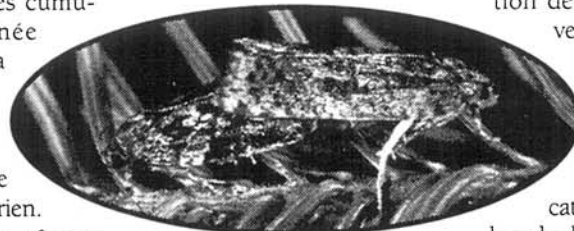
### Les images utilisées

Dès 1986, le Service de protection contre les insectes et les maladies (SPIM) utilisait des composés colorés standard pour la planification des programmes de protection. Toutefois, l'inconsistance de ces produits et l'évaluation imprécise de l'état de la forêt qui en résultait, ont amené la création de méthodes de traitement améliorées.

Les images accentuées dans l'espace de Taylor et des composés colorés standard calibrés permettent maintenant de dresser des portraits relativement précis de l'état de la forêt tout en conservant une vision synthèse des massifs forestiers. Les résultats de ces accentuations peuvent être présentés sous forme de diapositives d'écran (format 35 mm), de diapositives à l'échelle de 1:1 000 000 ou 1:500 000 pour consultation à l'aide d'un projecteur perfectionné (PROCOM II), sous forme numérique pour interprétation et production de carte thématique à l'aide du logiciel OCTIMAGE ou sous forme d'agrandissements sur papier à diverses échelles.



Dans la péninsule gaspésienne, l'unité de gestion de la Gaspésie (112) a été particulièrement affectée par la dernière épidémie de tordeuses des bourgeons de l'épinette. En 1987, pas moins de 40 p. 100 de la superficie de cette unité de gestion présentait un taux de mortalité des arbres de 25 p. 100 et plus. Le seul outil dont nous disposions alors pour planifier la récupération des bois morts était la carte des dommages cumulatifs confectionnée par le Service de la protection contre les insectes et les maladies. Cette carte a été dressée grâce à un survol aérien. Cet outil avait bien sûr ses limites et de nombreuses vérifications devaient être effectuées par hélicoptère ou par voie terrestre.



Avec l'avènement des contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF), nous avons eu à préparer en 1990 un «plan spécial d'aménagement», c'est-à-dire un plan de récupération que les bénéficiaires devaient intégrer à leur plan quinquennal d'aménagement forestier. Grâce aux images LANDSAT-TM, nous avons pu nous acquitter de ce mandat rapidement tout en obtenant une précision qui a surpris les bénéficiaires. Ces images étaient accentuées dans l'espace couleur de Taylor. Le Service de la protection contre les insectes et les maladies a eu la bonne idée de produire ces images sur diapositives standard 35 mm. Il nous a aussi fourni un guide d'interprétation des couleurs pour les niveaux de défoliation. Il était donc très

facile, grâce à un projecteur conventionnel de superposer les secteurs de défoliation cumulative de l'image sur la carte forestière de 1:20 000. Afin de vérifier si le guide d'interprétation pouvait s'appliquer intégralement, nous avons établi 292 points de contrôle répartis sur 38 virées. Cet inventaire a, entre autres, permis de valider les données du guide d'interprétation (voir le tableau ci-dessous) et de confectionner une grille présentant la mortalité en fonction de la densité du couvert et de l'importance des feuillus. Par la suite, nous avons utilisé cette grille, non seulement à des fins de planification, mais aussi pour le calcul de l'aide financière reliée au plan spécial d'aménagement.

Nous estimons donc que les images du capteur LANDSAT-TM ont été d'une grande utilité dans le programme de récupération de bois morts. Notre seul regret est de ne pas avoir eu cet outil à notre disposition dès le début de ce programme. ●

*Jean-Marc Hardy, ing.f.  
Unité de gestion Gaspésie (112)*

#### TABLEAU DE VALIDATION DU GUIDE D'INTERPRÉTATION DES COULEURS

Couleur sur l'image	Défoliation cumulative selon l'image	Mortalité réelle mesurée sur le terrain
Mauve	15-40 %	33 %
Bleu foncé	40-65 %	57 %
Bleu clair	65 % et plus	72 %



# UN RÉGARD

## VERS L'AVENIR

**I**l n'est plus si loin, le temps où les processus de travail en foresterie se feront entièrement en mode numérique, c'est-à-dire où les activités de gestion forestière seront informatisées à partir de la cueillette des données jusqu'à la production de l'information d'aide à la décision. L'automatisation des processus de cueillette de données permet d'espérer un processus allégé de production pour les nouvelles informations sur le couvert végétal et d'entrevoir la création d'un inventaire permanent et dynamique du milieu forestier.

Présentement, la méthode conventionnelle de télédétection, soit la photographie aérienne, évolue vers la télédétection numérique, qu'elle soit satellitaire ou aéroportée. Les capteurs d'images numériques sont de plus en plus précis et disponibles. Les logiciels de traitement et d'interprétation des données s'adaptent de plus en plus aux besoins de la gestion des ressources naturelles. Enfin, les interfaces avec les systèmes d'information à référence spatiale (SIRS) sont en cours d'élaboration.

Le fort potentiel d'utilisation des images numériques en provenance des satellites amène le ministère des Forêts à donner la priorité à deux axes d'intégration de la télédétection dans ses activités de connaissance des ressources forestières. Les images satellites sont mises à profit pour la cartographie des grands ensembles forestiers et comme outils privilégiés pour faire le suivi et la mise à jour du couvert forestier (les feux, les chablis, les dégâts d'épidémies, les aires de récolte, les infrastructures, etc). Ces axes de développement visent l'établissement de nouvelles méthodes de travail permettant l'intégration de ces données numériques aux systèmes d'information géoforestière (SIGF).

En parallèle, le ministère des Forêts est associé, tant sur le plan professionnel qu'expérimental, à un important projet mobilisateur issu du Fonds de développement technologique PROGERT (Projet de Recherche pour l'Observation et la Gestion des Ressources Terrestres). Ce projet, piloté par SNC Lavallin, compte parmi ses objectifs l'intégration des outils de gestion de l'information forestière et la production de nouveaux outils technologiques dans le domaine des ressources naturelles. La participation du Ministère à ce projet portera, entre autres, sur des bancs d'essais des produits de télédétection et de SIRS qui seront élaborés par PROGERT.

Le Ministère suit de très près la venue de deux nouveaux produits de télédétection numérique. Premièrement, dans les activités de suivi et de mise à jour, mentionnons notre intérêt envers les images RADAR du futur satellite canadien RADARSAT qui devrait être mis en service en 1995. Deuxièmement, la recherche et le développement de la technologie des capteurs aéroportés de type MEIS, en vue de remplacer la photographie aérienne, présentent un fort potentiel d'automatisation dans le processus de l'inventaire forestier.

Les nombreuses innovations technologiques en géomatique (télédétection et SIRS) arrivent à point. Le contexte économique difficile des années 1990 et les courants de gestion pluridisciplinaire appliqués aux ressources naturelles nous obligent à chercher de nouvelles solutions afin de rationaliser et d'intégrer la production d'outils d'aide à la décision pour diminuer les coûts d'opération. Les technologies de pointe comme la télédétection constituent une excellente occasion de moderniser nos façons de faire. ●

Jean Brunet, ing. f.  
Directeur de la gestion des stocks



# TÉLÉ

## BRIÈVEMENT

### «IMAGE DU QUÉBEC PAR SATELLITE» GAGNE UN PRIX

**L**affiche «Image du Québec par satellite», maintenant bien connue, vient de mériter un prix dans le cadre du concours de création cartographique «un monde à imag<sup>er</sup>» organisé par l'Association québécoise de cartographie CARTO-QUÉBEC. Cette affiche a en effet reçu une mention d'excellence dans la catégorie professionnelle. Le prix a été remis aux concepteurs, M. André Grenon du Centre de télédétection du Québec, et M. Jean-Luc Jordaens du Service de la Cartographie du ministère de l'Énergie et des Ressources, lors du colloque «CARTO-QUÉBEC 93» qui s'est tenu les 13 et 14 mai 1993 à Drummondville. Nous profitons de cette occasion pour remercier de leur participation active à cette production M. Alain Coulombe maintenant au ministère des Forêts, M. Guy Simard du Centre de foresterie des Laurentides, et Mme Marie Lapierre du Service de la cartographie du ministère de l'Énergie et des Ressources. ●

numer  image

NUMERIMAGE est publié par le Centre de télédétection du Québec du ministère de l'Énergie et des Ressources. Il est distribué gratuitement sur demande.

Le comité de rédaction du bulletin NUMERIMAGE invite les lecteurs à lui faire parvenir des commentaires et des suggestions. Les organismes gouvernementaux et paragouvernementaux sont également invités à soumettre leurs projets d'articles à l'adresse suivante:

Bulletin NUMERIMAGE  
a/s de Chantal Seuthé  
Centre de télédétection du Québec  
Ministère de l'Énergie et des Ressources  
1995, boul. Charest Ouest  
Sainte-Foy (Québec) G1N 4H9  
Téléphone: (418) 643-2167  
Télécopieur: (418) 644-4935

Le comité de rédaction se réserve toutefois le droit d'accepter, de modifier ou de refuser les articles transmis.

Équipe de rédaction  
Chantal Seuthé, ministère de l'Énergie et des Ressources  
Serge Bélanger, ministère des Transports  
Linda Dion, ministère des Forêts

Révision et production  
Direction des communications  
Ministère de l'Énergie et des Ressources

Graphisme  
Erik Allard

Photographies  
Direction des communications et de l'éducation, Ministère des Forêts  
Canada

Abonnement  
Renseignements  
Direction des communications  
Ministère de l'Énergie et des Ressources  
Téléphone: (418) 646-2727  
1-800-463-4558  
Télécopieur: (418) 643-0720

Dépôt légal  
Bibliothèque nationale du Québec, 1993  
Bibliothèque nationale du Canada  
ISSN: 1188-8954 ER93-2003



Ministère de l'Énergie  
et des Ressources  
Centre de télédétection du Québec