

Section de physique et analyse des scènes
Centre canadien de télédétection

RAPPORT ANNUEL 1994



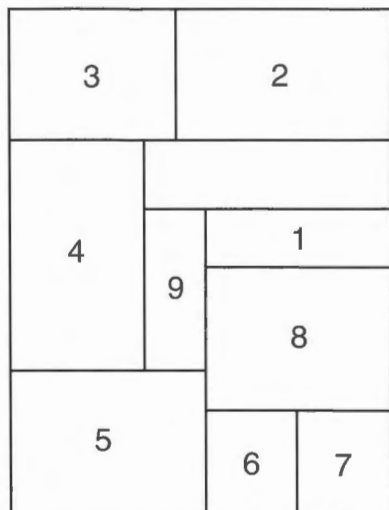
Géomatique Canada
Geomatics Canada

Canada



Section de physique et analyse des scènes

Scene Physics and Analysis Section



1. Mosaïque composée de 56 scènes ROS ERS-1 couvrant la région entre Vancouver en Colombie-Britannique et Calgary en Alberta. Des corrections topographiques et une normalisation radiométrique ont été effectuées.
2. Image composite du capteur AVIRIS (bande de 694 nm - bleu, bande de 861 nm - vert, bande de 1645 nm - rouge) prise au-dessus de la région de Kootenay en Colombie-Britannique accompagnée des spectres de radiance de quatre sites.
3. Image composite du Canada obtenue à partir de l'index de végétation NOAA AVHRR du système GeoComp. Une correction radiométrique a été appliquée aux données AVHRR (canal 1 - bleu, canal 2 - vert, NDVI - rouge).
4. Signatures de puissance totale provenant de deux sites d'une image radar polarimétrique de la région de Whitecourt en Alberta (bande P - rouge, bande L - vert, bande C - bleu). L'image au centre est drappée sur un modèle numérique d'élévation.
5. Mesures de terrain sur un site près du lac Gun en Colombie-Britannique durant la campagne expérimentale de foresterie ROS/MSS du CCT.
6. Photographie panoramique des conditions météorologiques du ciel près du réservoir Baskatong au Québec durant une campagne de mesure sur le terrain visant la détermination des facteurs de correction atmosphérique.
7. Mesures d'épaisseur optique de l'atmosphère durant un survol du capteur aéroporté MEIS-2 près du lac Taylor au Québec. L'instrument dans cette photo est un spectromètre Li-cor LI-1800 optimisé pour des mesures de radiation solaire permettant la détermination des facteurs de correction atmosphérique.
8. Mesures de vectorisation pour l'étude de l'architecture des arbres à l'aide d'une "Station Totale" d'arpentage Wild. Ces mesures sont utilisées dans des modèles de rétrodiffusion radar et de réflexion bidirectionnelle du couvert forestier.
9. Mesures spectrales de défoliation des arbres causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Nouveau-Brunswick en collaboration avec le Service canadien des forêts.



Renseignements:

Dr. Philippe M. Teillet
Section de physique et analyse des scènes
Centre canadien de télédétection
Géomatique Canada
588 rue Booth
Ottawa, Ontario
Canada K1A 0Y7

Rapport annuel SPAS

1 9 9 4

Section de physique et analyse des scènes

Division des méthodes et systèmes

Centre canadien de télédétection

Géomatique Canada

Ressources naturelles Canada



Éléments de base de la R et D menée par la SPAS

Mandat

La Section de physique et analyse des scènes (SPAS) a pour mandat de faire de la recherche et du développement de méthodologies et d'algorithmes nouveaux fondés sur une compréhension fondamentale des interactions géophysiques et biophysiques, dans le but d'améliorer la précision des données quantitatives dérivées de l'imagerie satellitaire et aérienne acquise sur des scènes naturelles, et d'en maximiser l'utilité.

Objectifs

La SPAS a pour principales fonctions :

- (1) d'entreprendre des travaux de R et D sur les techniques et méthodologies de compréhension des scènes ayant des applications à long terme;
- (2) d'exécuter des projets de R et D permettant de produire de nouveaux algorithmes et outils quantitatifs de traitement et d'analyse d'images pouvant être facilement transférés à l'industrie;
- (3) de dispenser des services de consultation dans le cadre de projets de télédétection offrant des possibilités de retombées pratiques immédiates.

Concentration actuelle de la R et D

La Section de physique et analyse des scènes se consacre activement à la recherche et au développement de méthodes de correction, d'intégration et de validation de produits de données d'images tout en mettant au point des outils d'extraction d'information quantitative. Les travaux actuels sont axés sur les domaines ci-après.

- (1) Recherche et développement en détection spectrale à des fins de surveillance de l'environnement.
- (2) Mise au point d'algorithmes d'analyse radar quantitative et de produits de données.
- (3) Analyse physique en radiométrie et intégration de données en mosaïques géographiques.
- (4) Méthodes échelle-espace d'interprétation de l'imagerie d'observation de la Terre.

Contribution et impact

Les activités de la SPAS s'inscrivent dans le vigoureux programme du CCT consacré à la recherche et au développement en physique et analyse des scènes. Les algorithmes et les outils mis au point dans le cadre de ces activités sont essentiels, car ils contribuent à assurer la compréhension et les fondements quantitatifs nécessaires pour que la télédétection puisse assumer son rôle capital dans les recherches pluridisciplinaires, tant à l'échelle locale qu'à l'échelle planétaire.

Survol

La Section de physique et analyse des scènes (SPAS) du Centre canadien de télédétection (CCT) relève de M. Robert A. O'Neil directeur de la Division des méthodes et systèmes du CCT. En 1994, la SPAS se composait de quatre chercheurs scientifiques (P.M. Teillet, K. Staenz, M. Lasserre et B. Guindon (ce dernier ayant été transféré à la Section des systèmes pour les changements à l'échelle du globe à compter d'avril 1994)) et de trois spécialistes des sciences physiques (R. Landry, G. Fedosejevs et J.-C. Deguise) auxquels se sont joints deux agrégés de recherche engagés à contrat (D. Williams et N. Eldridge) ainsi qu'une secrétaire (P. Geiger, qui travaille aussi pour la Section des méthodes et systèmes basés sur la connaissance). Une aide additionnelle a été fournie en 1994 par les étudiants Greg Poole (physique, Université de Waterloo), Pierre Bouffard (génie électrique, Université de Sherbrooke) et Denis Gauthier (génie électrique, Université McGill). La SPAS a été l'hôte du chercheur invité Yonghao Zhu, département de télédétection optique de l'Université Anhui d'optique et de mécanique de précision, à Hefei en Chine, pour une période de travail de six mois sur l'analyse de données en spectrométrie imageante. La Section a également reçu Scott Patterson et Danielle Boucher qui ont assuré pendant plusieurs mois un soutien scientifique à titre d'entrepreneurs (projet d'analyse Radarsat III). Brian Walker et Mark Budd ont également travaillé sur place pendant plusieurs mois à titre d'entrepreneurs pour le soutien scientifique aux fins de l'analyse de données en radiométrie spectrale imageante.

Le présent rapport décrit brièvement les réalisations de la SPAS en 1994 et comprend une bibliographie cumulée des publications de la Section, qui fournit une mesure concrète de la productivité scientifique de la SPAS depuis sa création. Le petit groupe de la SPAS, qui est très actif, mène des activités de R et D axées principalement sur l'amélioration des aspects quantitatifs de l'information dérivée d'images-satellites spectrales et à grande échelle afin de contribuer à la surveillance de la couverture du sol ainsi qu'à la définition et à la mise au point de méthodes approuvées pour la modélisation et l'analyse de données radar. Le personnel scientifique de la SPAS offre à contrat des services d'expert pour des travaux fouillés et des consultations. Le groupe participe également à divers projets conjoints de R et D et à des échanges techniques au Canada et à l'étranger; il est toujours intéressé à profiter d'autres possibilités de travailler en collaboration.

Informations

Pour de plus amples renseignements concernant la physique et l'analyse des scènes de télédétection au CCT, s'adresser à :

M. Philippe Teillet
Chef, Section de physique et analyse des scènes
Centre canadien de télédétection
588, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0Y7
Canada

Téléphone : (613) 947-1251
Télécopieur : (613) 947-1383
Courrier électronique : teillet@ccrs.emr.ca

Réalisations de la SPAS en 1994

Recherche et développement en détection spectrale à des fins de surveillance de l'environnement

- Examen des effets de limites de résolution spectrales et spatiales sur l'indice de la végétation par différence normalisée (IVDN).
- Achèvement de la phase I de la mise au point du Système d'analyse de données en spectrométrie imageante (ISDAS) en collaboration avec l'industrie canadienne.
- Étude de la sensibilité de l'extraction de la réflectance de la surface dans les données fournies par les spectromètres imageurs aéroportés par rapport à l'utilisation de divers codes de transfert radiatif et de différents spectres exoatmosphériques d'éclairement énergétique du soleil.
- Préparation d'un rapport détaillé sur l'évaluation de techniques de télédétection aux fins de la surveillance de l'environnement, en particulier de méthodes quantitatives fondées sur la physique.
- Promoteur et éditeur du premier rapport annuel sur les activités canadiennes de R et D dans le domaine de la spectrométrie imageante terrestre.

Mise au point d'algorithmes d'analyse radar quantitative et de produits de données

- Mise au point d'algorithmes et de logiciels interactifs, notamment de liaisons directes avec les bases de données d'inventaire forestier, aux fins de l'analyse d'images radar polarimétriques.
- Revue de la littérature sur les applications forestières et analyse des paramètres pour la configuration des capteurs RAS aux fins de la planification de missions de RADARSAT III, en collaboration avec la Division des applications du CCT.

Analyse physique en radiométrie et intégration de données en mosaïques géographiques

- Établissement de spécifications détaillées pour l'industrie canadienne pour l'application d'un algorithme fondé sur les cibles sombres aux fins de la correction atmosphérique opérationnelle.
- Examen du comportement de la réflectance anisotrope de la végétation, à partir d'images à aspects et à échelles multiples, en collaboration avec la Division de l'acquisition des données du CCT.
- Poursuite de la recherche sur les caractéristiques de la réflectance directionnelle de terrains boisés, avec participation à la conception, à la planification et à l'exécution d'études sur le terrain au site expérimental du projet BOREAS près de Prince Albert (Saskatchewan), en collaboration avec la Division de l'acquisition des données du CCT.

Méthodes échelle-espace d'interprétation de l'imagerie d'observation de la terre

- Démonstration de l'importance du comportement particulier de la rétrodiffusion topographique des signaux dans la compréhension de l'imagerie RAS.

- Création d'une petite entreprise canadienne (Geoplex) par suite des activités de recherche et développement menées par le CCT sur les méthodes échelle-espace.
- Étude de cas relative à la compression de données d'images RAS de glaces de mer par transformées d'ondelettes et par la méthode des fractales en comparaison avec une norme du Groupe mixte d'experts en photographie (JPEG), en collaboration avec le Centre des glaces, qui relève du Service de l'environnement atmosphérique, la Division des applications du CCT et l'industrie canadienne (Geoplex).

Activités additionnelles

- Collaboration avec l'EROS Data Center de Sioux Falls au Dakota du Sud pour la normalisation des méthodes de traitement des données de l'AVHRR de la NOAA.
- Participation à titre de chercheur associé au projet RSS-19 dans le domaine de la télédétection, qui s'inscrit dans le cadre de l'Étude sur l'écosystème boréal et l'atmosphère (BOREAS), (mené par l'Université York).
- Consultation en radiométrie pour le projet MIFUCAM du Service canadien des forêts.
- Participation à titre de membre adjoint aux travaux de l'équipe scientifique EOS MODIS du Goddard Space Flight Center de la NASA à Greenbelt au Maryland.
- Participation à titre de membre aux travaux du comité d'évaluation par des pairs du Goddard Space Flight Center de la NASA à Greenbelt au Maryland, relativement à l'étalonnage de produits «de niveau 1» d'EOS MODIS.
- Révision de documents sur les fondements techniques des algorithmes EOS MODIS aux fins de la correction des effets de l'atmosphère et de l'étalonnage radiométrique.
- Analyse coopérative touchant des travaux radiométriques menés sur le terrain en Colombie-Britannique (Canada) pour le projet SEIDAM du Centre forestier du Pacifique.
- Participation à titre de représentant, concernant la radiométrie optique, du groupe d'orientation sur la couverture terrestre du Système d'information et de données, qui relève du Programme international concernant la géosphère et la biosphère (PIGB).
- Collaboration avec l'Agence spatiale canadienne aux fins de la compression de données en spectrométrie imageante.
- Consultation sur l'utilisation pratique des récepteurs GPS pour les divisions qui relèvent de Géomatique Canada, notamment la Division des applications du CCT.
- Membre du Comité scientifique sur le programme du Colloque international sur les mesures physiques et signatures en télédétection.
- Membre du comité technique de l'International Symposium on Spectral Sensing Research (colloque international sur la recherche en télédétection).
- Participation à titre de chercheur associé au projet de l'équipe scientifique ADEOS POLDER (mené par l'Université de Sherbrooke).
- Participation à titre de chercheur associé à la campagne MAC-Europe 91.
- Participation à titre de membre aux travaux du Comité consultatif canadien sur la spectrométrie imageante.
- Évaluation d'une proposition de chercheur boursier en milieu industriel pour Ressources naturelles Canada.
- Évaluation d'une proposition soumise au programme NSF-EPSCoR du Dakota du Sud.
- Professeur adjoint à l'Université Laval et à l'Université de Sherbrooke (Québec).

- Supervision conjointe d'étudiants au doctorat, l'un à l'Université de Sherbrooke et l'autre à l'Université Laval.
- Examen externe d'une thèse de doctorat à l'Université Laval (Québec).
- Participation à titre de membre aux travaux du Comité de R et D du secteur Géomatique Canada (COREDESEC).
- Évaluation du plan de gestion de l'information de Géomatique Canada en ce qui a trait à la perception des objectifs et à la stratégie de transition, ainsi qu'aux modèles de gestion et à l'analyse des besoins.
- Formation du représentant de Géomatique Canada avant une mission commerciale en Afrique du Sud.
- Participation à titre de membre aux travaux du Comité de sélection et revue des projets du CCT, du comité NewSAR du CCT et de l'équipe de planification du CCT sur l'intégration de données et l'extraction de l'information.

Conférences, ateliers et rencontres de spécialistes

- Sixième Colloque international sur les mesures physiques et signatures en télédétection à Val d'Isère, France.
- Deuxième International Symposium on Spectral Sensing Research (colloque international sur la recherche en télédétection) à San Diego, Californie.
- 1994 International Geoscience and Remote Sensing Symposium (Colloque international en géoscience et en télédétection) à Pasadena, Californie.
- Troisième atelier AVHRR en Australasie et septième conférence sur la télédétection en Australasie, à Melbourne, en Australie.
- EUROPTO Conference on Satellite Remote Sensing (Conférence EUROPTO sur la télédétection par satellite) à Rome, Italie.
- Conférence sur les applications des fractales dans le domaine du génie, Montréal (Québec).
- 6^e Conférence canadienne sur les systèmes d'information géographique et Colloque de la Commission II de l'ISPRS à Ottawa (Ontario).
- Atelier sur l'étalonnage et l'inter-étalonnage de capteurs, au EROS Data Center de Sioux Falls, Dakota du Sud.
- Première rencontre internationale de l'équipe scientifique ADEOS POLDER à Kyoto au Japon.
- Atelier de clôture de la campagne MAC-Europe 91, à Munich en Allemagne.
- Atelier sur les fonctions de réflectance bidirectionnelle (BRDF) à l'Institut forestier national de Petawawa, Chalk River (Ontario).
- Réunions du Groupe de travail sur l'étalonnage et la validation et du Sous-groupe sur les capteurs optiques dans le visible et l'infrarouge du CSOT, à Canberra en Australie et à Seattle, Washington.
- Atelier scientifique dans le cadre de l'Étude sur l'écosystème boréal et l'atmosphère (BOREAS) à Williamsburg en Virginie.
- Réunion du Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques (RÉSE) à Hull (Québec).
- Réunion technique du groupe GOSS-9 sur la réception de données SPOT au lac Meech (Québec).
- Réunions techniques sur RADARSAT III avec l'Agence spatiale canadienne et le Centre national d'études spatiales (CNES, France) à Ottawa (Ontario).

Bibliographie cumulée (1991-présent)

Section de physique et analyse des scènes

Publications externes dans les revues avec jury de lecture

Ahern, F.J., R.P. Gauthier, P.M. Teillet, J. Sirois, G. Fedosejevs and D. Lorente, 1991, "An Investigation of Continental Aerosols with High Spectral Resolution Solar Extinction Measurements", Applied Optics, Vol.30, No.36, pp.5276-5287.

Cihlar, J., T.A. Fisher and B. Guindon, 1994, "Information Technology for Handling Earth Observation Data", Remote Sensing Reviews, 9:225-239.

Clavet, D., M. Lasserre, and J. Pouliot, 1993, "GPS Control for 1:50,000 Scale Topographic Mapping From Satellite Images", Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, LIX(1):107-111.

Guindon, B., 1991, "Incorporation of Azimuthal Control Methods in the Extraction of 3-Dimensional Topographic Models from Individual Space-Borne SAR Scenes", International Journal of Remote Sensing, Vol. 12, No. 11, pp. 2399-2420.

Guindon, B., and M. Adair, 1992, "Analytic Formulation for Spaceborne SAR Image Geocoding and "Value-Added" Product Generation using Digital Elevation Data", Canadian Journal of Remote Sensing, 18(1):2-12.

Guindon, B., 1992, "Development of a SAR Data Acquisition Planning Tool (SARPLAN) Based on Image Simulation", International Journal of Remote Sensing, 14(2):333-344.

Guindon, B., 1993, "Aspects of Digital Elevation Data Requirements for Operational Geocoding of Radarsat Imagery", Canadian Journal of Remote Sensing, 19(2):131-139.

Guindon, B., 1994, "Performance Evaluation of Real-Simulated Image Matching Techniques in the Acquisition of Ground Control for ERS-1 Image Geocoding", ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, in press.

Moran, M.S., R.D. Jackson, P.N. Slater and P.M. Teillet, 1992, "Evaluation of Atmospheric Correction Procedures for Visible and Near-Infrared Satellite Sensor Output", Remote Sensing of Environment, 41:169-184.

Running, S.W., C. Justice, V. Salomonson, D. Hall, J. Barker, Y. Kaufman, A. Strahler, A. Huete, J.-P. Muller, V. Vanderbilt, Z.M. Wan, P. Teillet, and D. Carneggie, 1994, "Terrestrial Remote Sensing Science and Algorithms Planned for EOS/MODIS", International Journal of Remote Sensing, 15(17):3587-3620.

Schanzer, D.L., 1992, "An Automatic Classification Procedure for Coping with Clouds in Landsat TM Data", Canadian Journal of Remote Sensing, 18(1):30-43.

Schreier, G., Maeda, K. and Guindon, B., 1991, "Three Spaceborne SAR Sensors: ERS-1, J-ERS-1 and RADARSAT - Competition or Synergism", Geo-Information-Systems, Vol. 4, No. 2, pp.20-27.

Staenz, K., 1991, "Quality Assessment and Preprocessing of Data Acquired with the Programmable Multispectral Imager", Canadian Journal of Remote Sensing, 17(3):231-239.

Staenz, K., 1992, "Imaging Spectrometer Data Analyzer (ISDA): A Software Package for Analysis of High Spectral Resolution Data", Canadian Journal of Remote Sensing, 18(2):90-101.

Staenz, K., 1992, "A Decade of Terrestrial Imaging Spectrometry in Canada", Canadian Journal of Remote Sensing, 18(4):184-197.

Staenz, K., R.P. Gauthier, D.J. Williams, and P.M. Teillet, 1994, "On the Behaviour of the Anisotropic Reflectance of a Pecan Orchard Derived from Multi-View and Multi-Scale Imaging Spectrometer Data", Remote Sensing of Environment, in press.

Teillet, P.M. and R.P. Santer, 1991, "Terrain Elevation and Sensor Altitude Dependence in a Semi-Analytical Atmospheric Code", Canadian Journal of Remote Sensing, Vol.17, No.1, pp.36-44.

Teillet, P.M., and K. Staenz, 1992, "Atmospheric Effects Due to Topography on MODIS Vegetation Index Data Simulated From AVIRIS Imagery Over Mountainous Terrain", Canadian Journal of Remote Sensing, 18(4):283-291.

Teillet, P.M., 1992, "An Algorithm for the Radiometric and Atmospheric Correction of AVHRR Data in the Solar Reflective Channels", Remote Sensing of Environment, 41:185-195.

Teillet, P.M., and B.N. Holben, 1994, "Towards Operational Radiometric Calibration of NOAA AVHRR Imagery in the Visible and Near-Infrared Channels", Canadian Journal of Remote Sensing, 20(1):1-10.

Teillet, P.M., G. Fedosejevs, F.J. Ahern, and R.P. Gauthier, 1994, "Sensitivity of Surface Reflectance Retrieval to Uncertainties in Aerosol Optical Properties", Applied Optics, 33(18):3933-3940.

Townshend, J.R.G., C.O. Justice, D. Skole, J.-P. Malingreau, J. Cihlar, P. Teillet, F. Sadowski, and S. Ruttenberg, 1994, "The 1-km Resolution Global Data Set: Needs of the International Geosphere Biosphere Programme", International Journal of Remote Sensing, 15(17):3417-3441.

Publications dans les actes de conférence

Erickson, A.D., P.S. Leung, T.A. Fisher, P.M. Teillet, B. Guindon and R.J. Brown, 1991, "AVHRR Data Archiving and Preprocessing", Proc. of the Fourteenth Canadian Symposium on Remote Sensing, Calgary, Alberta, pp.205-210.

Fedosejevs, G., and P.M. Teillet, 1993, "Estimating Errors in Surface Reflectances Computed From NOAA AVHRR Data Using Various Radiometric Preprocessing Approaches", Proceedings of the Sixteenth Canadian Symposium on Remote Sensing, Sherbrooke, Québec, pp.823-828.

Fung, K.B., and M. Lasserre, 1993, "Factors Concerning Time in Remote Sensing and GIS", Proceedings of the Canadian Conference on GIS, Ottawa, Ontario, pp.889-895.

Guindon, B., 1991, "Application of SAR Simulation Techniques to Improve the Understanding of Spaceborne SAR Scenes of Moderate to Rugged Terrain", Proc. of the Eleventh EARSeL Symposium, Graz, Austria, pp.100-109.

Guindon, B., 1993, "Derivation of Digital Elevation Data Requirements for Operational Satellite Image Geocoding", Proceedings of the International Symposium on Operationalization of Remote Sensing, Enschede, The Netherlands, Vol.6, pp.1-13.

Guindon, B. and M. Adair, 1991, "Utilization of Large Area Digital Elevation Data in the Analysis of Spaceborne SAR Images", Proc. of the Fourteenth Canadian Symposium on Remote Sensing, Calgary, Alberta, pp.365-370.

Guindon, B., T.A. Fisher, and F.E. Guertin, 1992, "The Evolution of Operational Satellite Image Geocoding in Canada", Proceedings of the ISPRS Congress XVII, Washington, D.C., in press.

Itten, K.I., P. Meyer, K. Staenz, T. Kellenberger, and M. Schaepman, 1992, "Evaluation of AVIRISwiss-91 Campaign Data", Proceedings of the Fourth JPL Airborne Geoscience Workshop, Pasadena, California, pp.108-110.

Itten, K.I., M. Schaepman, P. Meyer, J. Keller, and K. Staenz, 1994, "Extraction of Environmentally Sensitive Parameters from Quantitative Airborne Visible/Infrared Imaging Spectrometer (AVIRIS) Data in Rugged Terrain", Proceedings of the MACEurope'91 Final Results Workshop, Lenggries, Germany, in press.

Lang, R.H., R. Landry, O. Kilic, N. Chauhan, N. Khadr, and D. Leckie, 1993, "Effects of Species Structure and Dielectric Constant on C-Band Forest Backscatter", Proceedings of the 1993 International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS '93), Tokyo, Japan, pp.583-586.

Lang, R.H., R. Landry, O. Kavakhoglu, and J.C. Deguise, 1994, "Simulation of Microwave Backscatter from a Red Pine Stand", Proceedings of SPIE EUROPTO '94, Rome, Italy, in press.

Lasserre, M., and F. Gemmell, 1992, "The Investigation of Small Target Detection With Response Surfaces and Hough Transforms", Proceedings of the Fifteenth Canadian Symposium on Remote Sensing, Toronto, Ontario, pp.423-427.

Lasserre, M., and D. Clavet, 1993, "The Sherbrooke Data Set: Imagery and Topographic Data for Research, Education and the Development of Industrial Applications", Proceedings of the Sixteenth Canadian Symposium on Remote Sensing, Sherbrooke, Québec, pp.895-900.

Meyer, P., R.O. Green, K. Staenz, and K.I. Itten, 1994, "Geometric and Radiometric Preprocessing of Airborne Visible/Infrared Imaging Spectrometer (AVIRIS) Data in Rugged Terrain for Quantitative Data Analysis", Proceedings of the Sixth International Colloquium on Physical Measurements and Signatures, Val d'Isère, France, pp.111-118.

Moran, M.S., R.D. Jackson, P.N. Slater and P.M. Teillet, 1991, "Comparison of Atmospheric Correction Procedures for Visible and Near-IR Satellite Sensor Output", Proc. of the Fifth International Colloquium on Physical Measurements and Signatures in Remote Sensing, Courchevel, France, ESA SP-319, pp.7-12.

Moran, M.S., R.D. Jackson, P.N. Slater, and P.M. Teillet, 1993, "Simplified Procedures for Retrieval of Land Surface Reflectance from Landsat TM Sensor Output", Proceedings of the DLPO Workshop on Atmospheric Correction of Landsat Imagery, Torrance, California, pp.85-89.

Pouliot, J., D. Clavet, and M. Lasserre, 1992, "Génération d'images géocodées par contrôle GPS pour l'intégration dans un SIG", Actes de la Troisième Conférence SIG, Ottawa, Ontario, pp.739-749.

Roach, D., and M. Lasserre, 1993, "Topographic Roughness Exponent Estimates from Simulated Remote Sensing Images", Proceedings of the Sixteenth Canadian Symposium on Remote Sensing, Sherbrooke, Québec, pp.793-798.

Robertson, B., A. Erickson, J. Friedel, B. Guindon, T. Fisher, R. Brown, P. Teillet, M. D'Iorio, J. Cihlar, and A. Sanz, 1992, "Geocomp, A NOAA AVHRR Data Geocoding and Compositing System", Proceedings of ISPRS Congress XVII, Commission II, Washington, D.C.

Schanzer, D., 1991, "Spatial and Spectral Integration, Illustrated for Identification of Cloud, Haze and Other Targets in Landsat TM Data", Proc. of the Fourteenth Canadian Symposium on Remote Sensing, Calgary, Alberta, pp.324-329.

Schanzer, D., and K. Staenz, 1992, "Discussion of Band Selection and Methodologies for the Estimation of Precipitable Water Vapour from AVIRIS Data", Proceedings of the Fourth JPL Airborne Geoscience Workshop, Pasadena, California, pp.135-137.

Singhroy, V., B. Rivard, B. Guindon, and P. Barnett, 1994, "Enhanced SAR Image Techniques for Geological Applications", Proceedings of the Tenth ERIM Thematic Conference on Geologic Remote Sensing, San Antonio, Texas, in press.

Staenz, K. and D.G. Goodenough, 1991, "Spectroscopic Analysis of Imaging Spectrometer Data for Classification Purposes", Proc. of the Fifth International Colloquium on Physical Measurements and Signatures in Remote Sensing, Courchevel, France, ESA SP-319, pp.223-227.

Staenz, K., D. Schanzer and C. Kushigbor, 1991, "Classification of Forest Stands in British Columbia Using AVIRIS Data: A Preliminary Investigation", Proceedings of the Second JPL Airborne Geoscience Workshop, Pasadena, California, pp.173-182.

Staenz, K., 1992, "Development of Imaging Spectrometry in Canada", Proceedings of the International Symposium on Spectral Sensing Research, Kauai, Hawaii, pp.226-238.

Staenz, K., P.M. Teillet, P. Meyer, D.J. Williams, and K.I. Itten, 1993, "Low Altitude Radiance Measurements in Support of Surface Reflectance Retrieval From AVIRIS Data", Proceedings of the Twenty-Fifth International Symposium on Remote Sensing and Global Environmental Change, Graz, Austria, pp.I-112 - I-122.

Staenz, K., R.P. Gauthier, P.M. Teillet, and D.J. Williams, 1993, "Bidirectional Reflectance Effects Derived from ASAS Imagery of a Pecan Orchard", Proceedings of the SPIE International Symposium on Aerospace Science and Sensing, Imaging Spectrometry of the Terrestrial Environment, Orlando, Florida, in press.

Staenz, K., D.J. Williams, M. Truchon, and R. Fritz, 1993, "Estimation of Crown Closure From AIVRIS Data Using Regression Analysis", Proceedings of the Fourth Annual JPL Airborne Geoscience Workshop, Washington, D.C., pp.169-172.

Staenz, K., D.J. Williams, G. Fedosejevs, and P.M. Teillet, 1994, "Surface Reflectance Retrieval from Imaging Spectrometer Data Using Three Atmospheric Codes", Proceedings of SPIE EUROPTO '94, SPIE Vol. 2318, Rome, Italy, pp.17-28.

St-Onge, B.A., F. Cavayas and P.M. Teillet, 1991, "Étude de la Signature Spatiale des Courverts Forestiers par Modélisation Géométrique-Optique", Proc. of the Fifth International Colloquium on Physical Measurements and Signatures in Remote Sensing, Courchevel, France, ESA SP-319, pp.671-674.

Teillet, P.M., 1991, "Radiometric and Atmospheric Correction Procedures for AVHRR Preprocessing in the Solar Reflective Channels", Proc. of the Fifth International Colloquium on Physical Measurements and Signatures in Remote Sensing, Courchevel, France, ESA SP-319, pp.101-104.

Teillet, P.M. and R. Santer, 1991, "Altitude Dependence in a Semi-Analytical Atmospheric Code", Proc. of the Fifth International Colloquium on Physical Measurements and Signatures in Remote Sensing, Courchevel, France, ESA SP-319, pp.95-100.

Teillet, P.M., K. Staenz and G. Fedosejevs, 1991, "A Prototype Atmospheric Correction Scheme for Airborne Imaging Spectrometer Data", Proc. of the Fourteenth Canadian Symposium on Remote Sensing, Calgary, Alberta, pp.394-399.

Teillet, P.M., G. Fedosejevs, F.J. Ahern, R.P. Gauthier and J. Sirois, 1991, "Atmospheric Code Sensitivity to Uncertainties in Aerosol Optical Depth Characteristics", Proc. of SPIE 1492, Earth and Atmospheric Remote Sensing, Orlando, Florida, pp. 213-223.

Teillet, P.M., B. Guindon, K. Staenz, M. Lasserre, R. Landry, J. Pouliot, G. Fedosejevs, M. Adair, and D. Schanzer, 1992, "Recent Advances in Scene Physics and Analysis at the Canada Centre for Remote Sensing", Proceedings of the Fifteenth Canadian Symposium on Remote Sensing, Toronto, Ontario, pp.397-402.

Teillet, P.M., and K. Staenz, 1992, "Influence of Terrain Elevation on Vegetation Indices Derived From NOAA AVHRR and EOS MODIS Data", Proceedings of the Central Symposium of the ISY Conference on Space in the Service of the Changing Earth, ESA SP-341, Munich, Germany, pp.37-42.

Teillet, P.M., and B.N. Holben, 1992, "A Multi-Level Electronic Database for Documentation and Dissemination of Time-Dependent NOAA-AVHRR Calibration Coefficients for the Solar Reflective Channels", Proceedings of the Sixth Australasian Remote Sensing Conference, Wellington, New Zealand, pp.3-100 to 3-109.

Teillet, P.M., 1994, "A Status Review of Atmospheric Corrections for NOAA AVHRR Shortwave Data", Proceedings of the AVHRR Workshop at the Seventh Australasian Remote Sensing Conference, Melbourne, Australia, pp.23-29 and 81-99.

Teillet, P.M., 1994, "Reflections on the Quantitative Radiometry of Satellite Image Data Providing Broadscale Coverage at High Spectral Resolution", Proceedings of the Seventh Australasian Remote Sensing Conference, Melbourne, Australia, pp. 83-90.

Teillet, P.M., K. Staenz, and D.J. Williams, 1994, "Effects of Spectral and Spatial Resolutions on NDVI", Proceedings of the Second International Symposium on Spectral Sensing Research (ISSSR '94), San Diego, California, pp.365-374.

Xu, G., F. Ahern, and R. Landry, 1993, "SAR Simulation of Boreal Forest With MIMICS", Proceedings of the Sixteenth Canadian Symposium on Remote Sensing, Sherbrooke, Québec, pp.411-416.

Xu, Q.F., N.T. O'Neill, A. Royer, D.J. Williams, A. Tarussov, P. Shepherd, and P.M. Teillet, 1993, "Reflectance Extraction Over a Forestry Site Using the Compact Airborne Spectrographic Imager", Proceedings of the Sixteenth Canadian Symposium on Remote Sensing, Sherbrooke, Québec, pp.851-856.

Rapports externes

Cihlar, J., and P.M. Teillet, 1992, "Pre-processing Procedures", Chapter 4 (8 pages + 2 pages in Appendix 1) in "Improved Global Data for Land Applications, A Proposal for a New High Resolution Data Set", IGBP Report No.20, Edited by J.R.G. Townshend, IGBP Secretariat, The Royal Swedish Academy of Sciences, Box 50005, S-10405, Stockholm, Sweden, 87 pages.

Gauthier, R.P., F.J. Ahern, P.M. Teillet, G. Fedosejevs, and R. Fournier, 1991, "Report on the Specialist Meeting on the Derivation of Bidirectional Reflectance Distribution Functions for Various Ground Cover Types", (Tempe, Arizona, 27-29 November 1990), Canada Centre for Remote Sensing, Ottawa, Ontario, 48 pages.

Gauthier, R.P., P.M. Teillet, K. Staenz, R. Landry, G. Fedosejevs, R. Fournier, and C. Morasse, 1992, "A Measurement Program for the Validation of Forest Canopy Models", Technical Note, Canadian Journal of Remote Sensing, 18(4):293-296.

Staenz, K., and P.M. Teillet, 1993, "MODIS Data Simulation From AVIRIS Data", Remote Sensing in Canada, Canada Centre for Remote Sensing, Ottawa, Ontario, pp.1-3.

Staenz, K., R. Landry, G. Deblonde, R. Fournier, and M. Penner, 1993, "Tree Architecture and LAI Measurements", BOREAS Report of the Remote Sensing Disciplinary Group, Canada Centre for Remote Sensing, Ottawa, Ontario, Canada, 14 pages.

Staenz, K., (Editor), 1994, "Canadian Activities in Terrestrial Imaging Spectrometry, Annual Report 1993", Canada Centre for Remote Sensing, Ottawa, Ontario, Canada, 43 pages.

Teillet, P.M., and G. Fedosejevs, 1994, "Vegetation Index Monitoring: Radiometric Considerations", Remote Sensing in Canada, 22(1):8-9.