



Journée GDR-ISIS, Thème B
avec le soutien du soutien du CCT-TSI du CNES

Images et Télédétection
Estimation et analyse de champs vectoriels

Paris, 8 Janvier 2009



COMPTE-RENDU DE LA JOURNEE

Cette journée faisait suite à la première journée « Images et Télédétection » organisée le 28 Mars 2008. Elle était ciblée sur le thème de l'estimation et l'analyse de champs vectoriels, problématique qui apparaît dans le traitement des données issues de différents domaines, en particulier en géosciences : recalage entre images, mesures d'orientation, extraction d'informations 3D (MNT, bâtiments...), champs de déformations, mouvement, suivi d'objets...

Avec plus de 50 participants, cette journée a réuni des personnes appartenant aux communautés signal, image et télédétection, travaillant sur les aspects méthodologiques et/ou applicatifs. Le programme initial comportait 11 présentations dont un exposé « invité » d'un chercheur étranger : Andreas Reigber du DLR (agence aérospatiale allemande). Suite à l'annulation des vols en provenance de Toulouse, le premier exposé a été remplacé par un exposé complémentaire et les diapositives des 12 présentations ont été mises en ligne.

Plusieurs familles de méthodes ont été présentées, notamment une introduction au filtrage particulière, des travaux en assimilation (approche variationnelle), des méthodes de mise en correspondance, des techniques de mesure de déplacement propres à l'imagerie SAR, de l'estimation d'orientation locale (simple ou multiple), du flot optique (mono-caméra et stéréo) et de la segmentation de données vectorielles. Les exposés ont couvert la plupart des sources d'informations rencontrées en télédétection : les séquences vidéo, les images météo, les images optiques aéroportées, les données multi-spectrales, les mesures GPS et l'imagerie radar aéroportée et satellitaire. Enfin les domaines d'application couverts allaient de la mise à jours de base de données sur le bâti en milieu urbain aux mesures de la vitesse des glaciers en passant par les champs de déplacement des couches atmosphériques ou la surveillance des vignes dans le domaine agricole.

En conclusion, la forte participation (il a fallu changer de salle), la qualité des exposés et la grande variété des données et des applications traitées ont confirmé l'intérêt de journées centrées à la fois sur une problématique signal/image et un domaine d'application.

DOCUMENTS RELATIFS A LA JOURNEE

GdR ISIS : <http://gdr-isis.org/rilk/gdr/ReunionListe-489> :

- programme
- liste des inscrits
- compte-rendu

Exposés de la journée :

- <http://cct.cnes.fr/cct03/sommaire-public.htm>
- <http://www.tsi.enst.fr/~tupin/JTELE/journee2.html>

LISTE DES PARTICIPANTS INSCRITS/PARTICIPANTS

1. AUDIGIER Romaric	Centre de Morphologie Mathématique
2. AUVRAY Vincent	Philips Medical Systems Research Paris
3. BALLINI Olivier	CNAM
4. BASARAB Adrian	UMR 5515 Imagerie Ultrasonore
5. BENCHEKROUN Youssef	SAGEM Défense & Sécurité
6. BEUMIER Charles	SIC, Ecole Royale Militaire, BXL, Belgique
7. BINET Renaud	CEA / DAM
8. BOUCHARA Frédéric	SIS
9. CAMPEDEL Marine	UMR 5141 Groupe Traitement et Interprétation des Images
10. CARON Guillaume	EA Perception en Robotique
11. CHAMPAGNAT Frédéric	ONERA
12. CHAMPION Nicolas	P IMARA
13. CHANUSSOT Jocelyn	Labo Image et Signaux
14. CHAPRON Michel	ENSEA-ETIS
15. CHEHATA Nesrine	EA 2957 Image
16. CORD Aurélien	Labo Central des Ponts et Chaussées
17. CORPETTI Thomas	P VISTA Vision Spatio-Temporelle et Apprentissage
18. COUBARD Fabien	IGN / MATIS
19. COZ David	Aldebaran Robotics
20. CROMBEZ Vincent	Modélisation, Outils, Simulation
21. DA COSTA Jean-Pierre	UMR Equipe Signal et Image (IMS)
22. DE CHILLAZ Antoine	EDF R&D
23. DEBAYLE Johan	UMR 5148 Centre Ingénierie et Santé
24. DELEDALLE Charles	UMR 5141 Groupe Traitement et Interprétation des Images
25. DOIN Marie-Pierre	ENS Paris
26. DUBOST Stéphanie	EDF R&D
27. DUBUISSON Severine	UMR 7606 Imagerie Bio-médicale.
28. DUFOUR Cécile	Philips Medical Systems Research Paris
29. EISSA Leila	IGN/LAREG
30. FALLOURD Renaud	UMR 5141 Groupe Trait. et Interprétation des Images / LISTIC
31. FEZZANI Riadh	ONERA
32. FIOLEAU Thomas	LMD / CNRS
33. GALLAND Frederic	UMR 6133 Physique et Traitement d'Image
34. GAY Michel	
35. GERMAIN Christian	IMS/Groupe Signal et Images
36. HADIDI Dina	UMR 5141 Groupe Traitement et Interprétation des Images
37. HOCHARD Guillaume	UMR 5141 Groupe Traitement et Interprétation des Images
38. HUGUET Frédéric	Labo GRAPHique, VISION, Robotique
39. INGLADA Jordi	CNES
40. JACQUELIN Frédéric	SAGEM Défense & Sécurité
41. KOEHL Mathieu	INSA Strasbourg / UMR MAP-PAGE
42. LAYONS Yves	CNRS-EHESS
43. LE BESNERAIS Guy	ONERA/DTIM
44. LE COAT François	IEF/UPS/Orsay
45. LEHUREAU Gabrielle	UMR 5141 Groupe Traitement et Interprétation des Images
46. LELÉGARD Lâman	IGN / MATIS
47. Leprince Sebastien	CALTECH (USA)
48. MAY Stephane	CNES
49. MORILLE Yohann	
50. NICOLAS Jean marie	UMR 5141 Groupe Traitement et Interprétation des Images
51. PALMANN Christophe	UMR 6168 I&M
52. PICHARD Damien	CS
53. PIERROT DESEILLIGNY Marc	IGN
54. PLYER Aurélie	ONERA
55. RABATEL Gilles	Thème de recherche Vision Numérique et Capteur Optique
56. RAZIK Joseph	UMR 5141 Groupe Traitement et Interprétation des Images
57. REIGBER Andreas	DLR-HR (Allemagne)

58. RIAZANOFF Serge	OTIG
59. SEQUEIRA J.	UMR 6168 I&M
60. SPORTOUCHE Hélène	UMR 5141 Groupe Trait. et Interprétation des Images / Thalès
61. TERRÈ Michel	Electronique et Radiocommunications
62. THIEBAUT Maxime	SAGEM Défense & Sécurité
63. TISON Céline	CNES
64. TROUVE Emmanuel	EA 3703 Labo d'Informatique, Systèmes, Traitement de l'Information et de la Connaissance
65. TUPIN Florence	UMR 5141 Groupe Traitement et Interprétation des Images
66. VIEL Pierre-emmanuel	Labo des Calculateurs Embarquées et Image
67. WOISSELLE Arnaud	SAGEM Défense & Sécurité
68. XAVIER Marie	LE2I
69. YAN Yajing	EA 3703 Labo d'Informatique, Systèmes, Traitement de l'Information et de la Connaissance

RESUMES

- **Thomas Corpeti, IRISA : Estimation de champs de mouvements dans des couches atmosphériques par assimilation de données**

La complexité des lois dynamiques régissant les flux atmosphériques 3D, associée à des observations bruitées et incomplètes issues d'images satellitaires, rend difficile l'estimation de paramètres liés à la dynamique de l'atmosphère. Nous nous concentrons sur le problème d'estimation consistante dans le temps de mouvements horizontaux à différentes altitudes de l'atmosphère à partir d'une séquence d'images. Sur la base d'une décomposition verticale de l'atmosphère, nous proposons un estimateur de mouvement consistant temporellement et s'appuyant sur un modèle dynamique multicouche. L'estimateur utilise un cadre théorique dérivé de l'assimilation de données et est appliqué à des observations bruitées et incomplètes d'images de différences de pression obtenues à partir de données satellitaires. La performance et la comparaison de cette méthode est évaluée sur des exemples synthétiques et réels issus d'images satellites météorologiques.

- **Mathieu KOEHL, MAP-PAGE UMR 694, INSA de Strasbourg : Mesures géodésiques, topographiques, photo- et lasergrammétriques dans le cadre de l'étude de glaciers.**

Dans le cadre du projet MEGATOR, l'équipe MAP-PAGE de l'INSA de Strasbourg est intervenue à plusieurs reprises en tant que spécialiste de la mesure de positionnement. Les mesures et traitements présentés sont de 3 types différents :

- positionnement GPS de balises en vue de la détermination de la vitesse d'écoulement superficielle du glacier. Deux périodes de mesures ont été traitées et comparées à des mesures historiques. Ces expérimentations portent sur le glacier d'Argentière.

- mesures par lasergrammétrie de l'évolution d'un front du glacier : différentes acquisitions de nuages de points permettent de tester la mise en oeuvre d'un scanner 3D pour ce type d'"objet". Là encore le glacier d'Argentière a été le sujet d'expérimentation.

- recalage GPS (stéréopréparation a posteriori) de photographies aériennes en vue de l'extraction d'un modèle numérique de terrain (MNT) : des points "stables" ont été identifiés dans les séries d'images aériennes des glaciers. Ces points de référence permettent l'orientation des images (aérotriangulation) afin d'en extraire par voie photogrammétrique un nuage de points constitutifs du MNT. Contrairement aux deux expérimentations précédentes où les déplacements ont été étudiés, cette dernière utilise la relative stabilité des éléments dans le temps pour en extraire les informations. Les glaciers traités sont la "Mer de Glace" avec des images de 1995 et "Argentière" avec des images de 1990.

- **Christian Germain, IMS/LAPS, Bordeaux : Méthodes d'estimation d'un champ d'orientations locales. Application à la télédétection.**

Les méthodes classiques d'estimation de l'orientation locale dans une image numérique reposent généralement, soit sur une estimation du gradient, soit sur l'utilisation de filtres orientables. Les premières sont rapides et s'adaptent bien aux configurations ou une seule orientation peut être associée à chaque point. Les secondes sont calculatoirement plus coûteuses mais indispensables dans les cas où plusieurs orientations peuvent coexister en un point. Nous présenterons des estimateurs dans chacune des catégories et discuterons de leurs mérites respectifs. Nous présenterons également des applications de ces techniques dans un contexte de télédétection optique sur des parcelles viticoles.

- **Guy Le Besnerais, Frédéric Champagnat et Aurélien Plyer, ONERA/DTIM : Une approche itérative rapide pour le calcul de flot optique par corrélation**

Le calcul de champs de mouvements par corrélation de fenêtre reste une méthode de référence dans de nombreux domaines applicatifs : vision, codage/compression, physique expérimentale (PIV, mesures de déformation matériaux). Les techniques classiques (FFT, recherche itérative locale) conduisent à un compromis entre le temps de calcul, la précision et la densité du résultat, paramétré par la taille de la fenêtre et le taux de recouvrement. Ce compromis empêche, en général, le calcul d'un flot dense (ie. un vecteur par pixel) à un coût raisonnable.

Nous adoptons une approche de Gauss-Newton et présentons un développement original permettant d'obtenir un flot dense par optimisation d'un critère de corrélation à l'aide d'opérations simples et hautement parallélisables. L'algorithme obtenu, baptisé FOLKI ("Flot Optique par algorithme de Lucas-Kanade Itératif") se classe en tête des techniques à base de corrélation de fenêtres sur le comparatif de l'université de Middlebury (<http://vision.middlebury.edu/flow/>). Il a été employé sur de nombreuses séquences réelles ONERA d'origines variées (séquences de drones, mesures de déformation, PIV) et s'avère très robuste. FOLKI est parfaitement adapté aux architectures parallèles actuelles : nous présentons une implémentation GPU qui conduit à des temps de traitements inférieurs à 40ms/frame sur des séquences de taille 1376x1040.

La base algorithmique de cette méthode est généralisable à d'autres contextes en recalage d'images : stéréovision multi-vues, PIV 3C, etc.