

BASES DE DONNÉES «3D» FIDÈLES ET RÉALISTES POUR LA CARTOGRAPHIE

Par Frédéric LEYMARIE

Thomson-CSF/Syseca - Systèmes d'Imagerie et d'Information Géographique (S2IG)

66, av. P. Brossolette - 92247 Malakoff Cedex.

Tel : 02 41 48 03 47 - fax : 02 41 48 02 54 - Email : Frederic.Leymarie @ syseca.thomson.fr.

Mots-clés :

Bases de données 3D géoréférencées, imagerie multi-capteur, fusion de données, plateforme de photogrammétrie numérique, extraction semi-automatique d'information 3D à partir d'images, habillage par plaquage de textures.

Chez Syseca/S2IG une activité de R&D en plein essor concerne la production de données 3D géo-référencées à partir d'images aériennes/satellitales pour des applications en cartographie numérique (potentiellement multimédia).

Les besoins en automatisation de tâches de saisies vecteur 3D pour la cartographie sont de plus en plus pressants pour des utilisateurs, producteurs de données géoréférencées, comme l'IGN en France. Ce phénomène s'explique par la combinaison des facteurs suivants :

- . forte croissance du nombre de données images due à la mise en service de nouveaux capteurs (satellitales surtout) à haute résolution (industriels ou publics).

- . amélioration de la qualité des images, en particulier au niveau de la résolution (e.g. fournisseurs industriels d'images satellitales à résolution métrique comme Space Imaging);

- . réduction de personnel chez les utilisateurs (opérateurs, photo-interprètes,...) suite aux contraintes budgétaires croissantes ;

- . disponibilité de plates-formes de photogrammétrie tout numérique (Halava/Socet Set, Syseca/SaphirGeo,...) offrant de nouvelles perspectives de traitement de l'information image.

De plus, les capacités de calculs des stations de travail des grands fournisseurs informatiques permettent maintenant d'envisager des traitements en temps réel de données images issues de BD de grande taille (accès et visualisation rapide, voire extraction d'information).

Toutefois, la production de données 3D géoréférencées à partir d'images, e.g. , le tracé des routes, la structure des bâtiments en zones urbaines, ne se fait à l'heure actuelle qu'avec des moyens de saisies manuelles (e.g. c'est le cas pour la BDTopo de l'IGN).

Pour répondre à ces besoins émergents du marché (français et étranger), nous menons, en coopération avec divers laboratoires e.g. MATIS de l'IGN, Robotvis de l'INRIA, l'ICG de l'Université de Graz, en Autriche, la DEI de l'Université de Padova, en Italie, etc...) des travaux sur divers thèmes qui, à court terme, devront nous permettre de mettre en place une plate-forme de photogrammétrie avancée offrant de nombreux outils d'automatisation des tâches de saisie et de construction de BD 3D. Les thèmes sur lesquels nous travaillons présentement sont les suivants :

- . extraction de la géométrie capteur-scène (calibration), par techniques d'aérotriangulation, de mise en correspondance avec ou sans données auxiliaires;

- . calcul de MNT et d'ortho-photos ; méthode de fusion géométrique multi-capteurs pour données calibrées;

- . aide à la saisie géométrique d'objets 3D rigides de la scène observée, typiquement, des bâtiments, des routes;

- . extraction de textures à partir d'images de la scène observée pour habillage (par techniques de type «photo-shop») des objets 3D reconstruits;

- . modélisation des réflectances des surfaces correspondantes aux objets reconstruits, à partir d'images et de BD empiriques;

- . visualisation et téléprésence pour la scène 3D reconstruite, pour validation;

- . gestion des objets 3D dans la base (problème du SIG 3D); gestion du temps (maintenance, mise à jour, affinement,...).

Notre objectif est, non seulement de permettre la reconstruction fidèle de la géométrie de la scène, mais aussi de permettre une représentation réaliste en ajoutant à l'information purement géométrique, l'information photométrique adéquate. Une telle BD 3D «augmentée»



Figure 1 : Photo d'une ville.

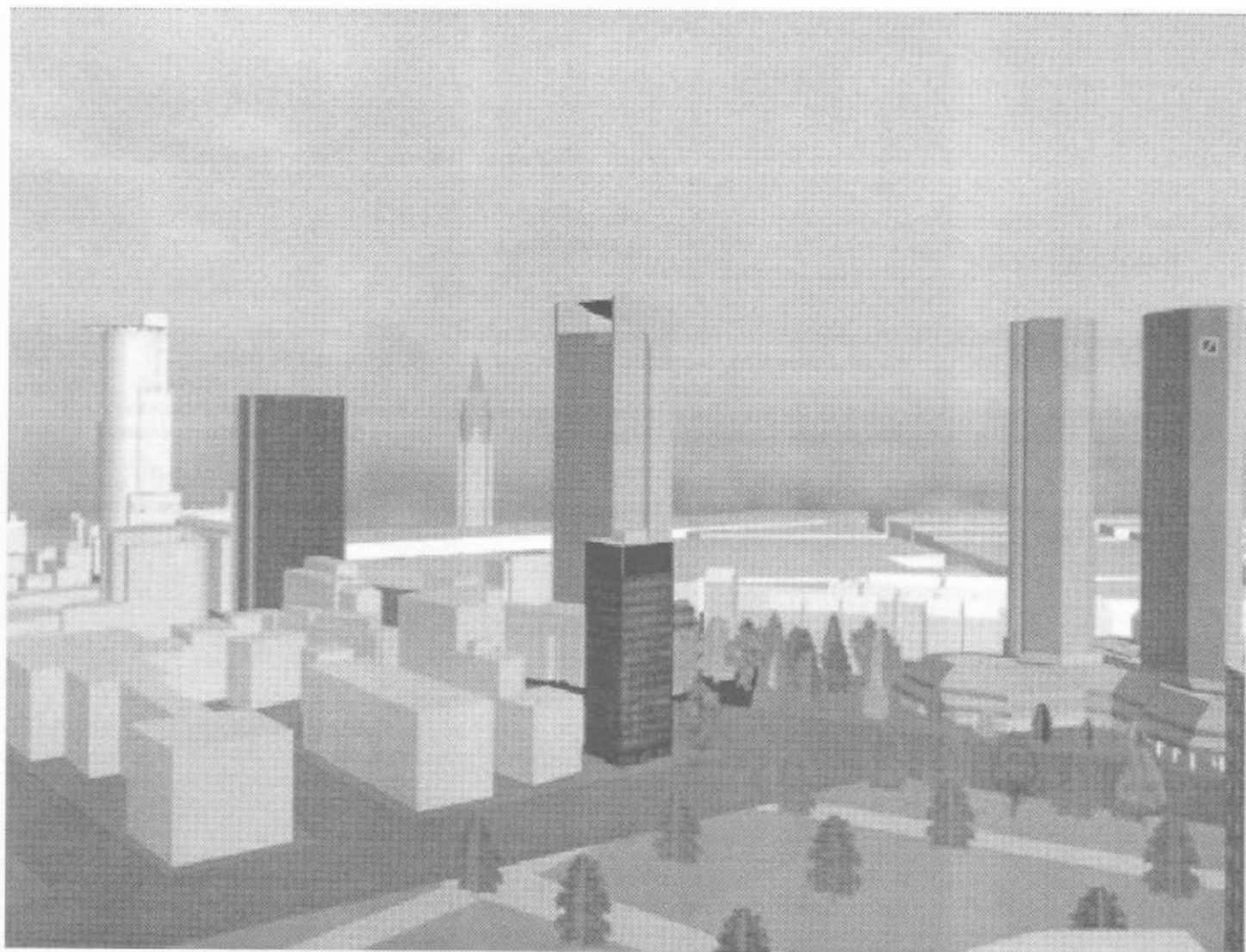


Figure 2 : Ville reconstruite (sans texture).

permettra à terme de passer de la cartographie classique 2D à une cartographie tout numérique et 3D pour des applications multimédia:

- . modélisation fidèle et réaliste de zones urbaines ou rurales (villages);

- . applications en urbanisme, architecture, gestion de l'environnement, etc...

Nous développons dès à présent un prototype de plateforme de photogrammétrie numérique intégrant des outils

de construction de BD 3D fidèles et réalistes. Cette plateforme se nomme SAPHIR-3D ⁽¹⁾. Elle intègre, dans sa version actuelle, un environnement de photogrammétrie numérique permettant l'extraction semi-automatique d'objets 3D à partir d'images, un SIG «classique» (i.e., permettant la gestion en base d'objets 2D, voire 2,5D - i.e., avec positionnement géoréférencé en altitude), et un outil de manipulation de texture pour habillage des objets reconstruits.

(1) SAPHIR : »System for The Automation of Photogrammetry, image processing & Remote Sensing«.

Récentes références.

F. Leymarie et al., «REALISE : Reconstruction or REALity from Image SEquences», IEEE International Conference on Image Processings (ICIP), Lausanne, Switzerland, September 1996 (in Proc. ICIP-96, vol.3, pp. 651-654).

F. Leymarie, N. Boichis, S. Airault & O. Jamet, «Towards the Automation of Road Networks Extraction Processes», European Symposium on Satellite Remote Sensing III, Conference on «GIS and Remote Sensing Data Management», Taormina, Sicily, September 1996.

I. Tannous, P. Le Goff & C. Penicand, «Fusion of ERS 3D Information for DEM Generation», International Conference on Fusion of Earth Data, Cannes France, February 1996.