

Synthèse de la table ronde du colloque « Convergence »
9 mars 2017, 16h-17h

Synthèse

Intervenants :

- Michel Assenbaum (société l'avion jaune)
- Filiberto Chiabrando (polytechnique de Turin)
- Denis Feurer (IRD)
- Cyrille Fauchard (CEREMA)
- Sébastien Giordano (IGN/MATIS)
- Marc Pierrot Deseilligny (ENSG/SFPT)
- Laurent Serres (DGFIP)

1. Convergence de la photogrammétrie, la lasergrammétrie et la télédétection : vraie problématique ou fantasme de chercheur ?

Sébastien Giordano explique pourquoi plusieurs phénomènes contribuent objectivement à faire converger photogrammétrie et télédétection depuis les années 2000. Il rappelle l'histoire :

La photogrammétrie, née à la fin du XIX^{ème} siècle, a peu évolué jusque dans les années 1990. Utilisant des clichés argentiques aériens ou terrestres, en noir et blanc de préférence, parfois en couleurs, elle s'attache à restituer les formes en trois dimensions des objets vus, et ce le plus précisément possible. La télédétection, quant à elle, est née avec les premières images spatiales, dans les années 1970. Ces images numériques, de faible résolution spatiale mais souvent multi-spectrales, permettent de réaliser des cartographies automatisées par des méthodes de classification. En résumé, la photogrammétrie permet de mesurer en 3D les objets vus dans des photos (prises d'au moins deux points de vues différents), tandis que la télédétection permet d'en déterminer la nature.

Au début des années 2000, on observe :

- l'arrivée des caméras numériques produisant des images de grande qualité radiométrique ;
- l'arrivée des satellites d'observation de la terre à très haute résolution spatiale (pixel submétrique aujourd'hui), parfois en configuration stéréoscopique ;
- la maturité des scanners laser, qu'ils soient terrestres ou aéroportés.

à partir des années 2010 :

- les progrès des algorithmes de traitement des images (corrélation dense d'images, classification avancée) ;
- des progrès informatiques (puissance de calcul, parallélisation des calculs) ;
- la diffusion de logiciels ergonomiques pour produire des nuages de points 3D ;
- le développement des drones.

D'un côté les images numériques multi-spectrales qui alimentent les algorithmes de classification automatique ne sont plus l'apanage des capteurs spatiaux, de l'autre les images stéréoscopiques à haute résolution qui permettent le calcul de modèles numériques en trois dimensions peuvent être issues de prises de vues terrestres, aériennes ou spatiales. Par ailleurs, des outils historiquement

réservés à la télédétection servent aussi pour la reconstruction 3D (application fléchée « photogrammétrie »). L'ordre habituel des traitements (photogrammétrie puis télédétection) est en effet remis en cause. D'un côté, interpréter sémantiquement un jeu de données permet de mieux restituer la forme. Inversement, de l'autre, connaître la forme des objets permet de mieux les déterminer (apport de la 3D, attributs de forme). La profusion des capteurs (optiques, radar, lidar), qu'ils soient terrestres, aériens ou spatiaux, combinée à des méthodes de traitements d'images variées et robustes fait qu'il est désormais possible de mesurer en 3D et de reconnaître les objets d'une même prise de vues. **C'est pourquoi on parle de convergence entre photogrammétrie et télédétection.** La société internationale de photogrammétrie et de télédétection (ISPRS) confirme en donnant une définition commune : *“Photogrammetry and Remote Sensing is the art, science, and technology of obtaining reliable information from noncontact imaging and other sensor systems about the Earth and its environment, and other physical objects and processes through recording, measuring, analyzing and representation.”*

La convergence n'est cependant pas une évidence pour tous les intervenants de la table ronde. Ceci est peut être dû à la façon dont ces techniques sont toujours enseignées (la séparation historique est souvent conservée), ou à l'étymologie des termes (le terme « photogrammétrie » suggère des produits plus précis que celui de « télédétection »). La convergence n'est pas non plus actée dans les logiciels de traitements d'image. Ainsi, s'il est parfois possible de traiter ensemble des données multi-capteurs, les différences de résolution et de précision sont encore mal gérées. Le peu de papiers soumis dans la thématique « convergence » du colloque achève de montrer qu'elle n'est pas encore intégrée.

Il faut souligner que la SFPT soutient les formations mises à jour de cette convergence, comme par exemple le mastère spécialisé [PPMD](#) (Photogrammétrie, Positionnement et Mesure de Déformations) de l'ENSG, qui propose trois parcours après un socle commun : « géodésie », « 3D et mesure de déformations » et « télédétection et photogrammétrie ».

2. Questions ouvertes sur la photogrammétrie : quels sont selon vous les verrous à lever en priorité ? (suggestions: big data et temps réel, scènes non statiques, scène non texturée - intérieur et BIM-, précision ultime avec peu ou pas de points d'appuis)

Faute de temps toutes les suggestions ne sont pas commentées, mais les points suivants sont évoqués par les participants :

- Amélioration de la robustesse des méthodes de traitement des images aux prises de vues de mauvaise qualité ;
- Amélioration des algorithmes d'interprétation automatique ;
- Plus grande facilité de croisement de données hétérogènes ;
- Confusion fréquente observée entre les termes « résolution spatiale, précision, justesse ».

3. Etat des lieux des logiciels

- a. Donnent-ils accès de manière satisfaisante à l'état de l'art ?
- b. Y en a-t-il un qui surpasse les autres ? Sinon en quoi sont-ils complémentaires ?
- c. En utilisez-vous plusieurs ? Si vous en utilisez un seul, est-ce pour une question de coût, d'apprentissage, d'interopérabilité, parce qu'il surpasse tous les autres ?
- d. Est-ce utile de savoir ce qu'il y a à l'intérieur ?
- e. L'interopérabilité entre les logiciels est-elle nécessaire et/ou satisfaisante ?
- f. si vous utilisez une solution libre, est-ce pour une question de coût, d'accès au code source, de performance, d'éthique, historique, autre ?

Là encore, toutes les questions ne sont pas traitées, mais on note les éléments suivants :

Le choix du « libre » est guidé par des raisons éthiques. Utiliser des logiciels Open-Source permet de garantir de pouvoir revenir à des versions spécifiques, qui ont produit un résultat donné.

L'interopérabilité est souhaitable. La question de la propagation des incertitudes dans la chaîne de traitement est également fondamentale.

Enfin, tout le monde s'accorde à dire qu'il est indispensable que le logiciel soit assorti d'une documentation complète, et des articles scientifiques présentant les algorithmes implémentés.

4. En photogrammétrie et télédétection, selon vous, sur quelle part de son activité la SFPT devrait-elle accentuer ses efforts :

Faute de temps, cette question n'est pas traitée pendant la table ronde.

- a. Organisation de colloques ;
- b. Organisation d'écoles d'été ;
- c. Diffusion et reconnaissance scientifique de la revue (facteur d'impact par exemple)
 - ouvrir un peu la revue à des articles moins scientifiques mais illustrant des méthodologies ou des savoir-faire industriels (dosage à trouver) ?
- d. Diffusion des logiciels libres open source ;
- e. Coopération avec les pays du sud, notamment en enseignement (diffusion de contenus et logiciels libres, mise en place de bourse) ;
- f. Participation à la représentation de la France au sein de l'ISPRS ;
- g. Implication de l'industrie, notamment privée, au sein de la vie de la SFPT ;
- h. Quelles actions seraient de nature à augmenter cette implication ?
- i. Autre ?
 - Invitation de chercheurs ;
 - ...

Si vous souhaitez contribuer au débat, merci d'envoyer un mail à la SFPT (isabelle.grujard@sfpt.fr), avec comme sujet « suites colloque convergence »