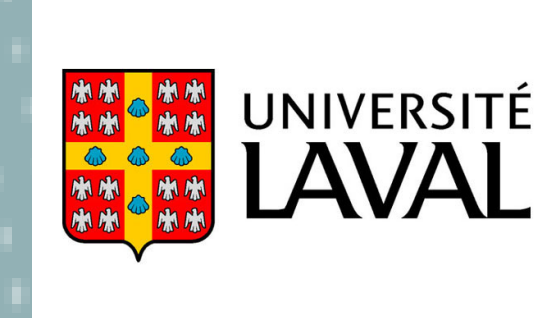


MÉTHODOLOGIE DE CONSTRUCTION D'UNE MOSAÏQUE 3D PAR FUSION DE DONNÉES AÉROPORTÉES ISSUES DE CAPTEURS D'IMAGERIE ET LIDAR

Thanh Huy NGUYEN, Sylvie DANIEL, Didier GUEROT, Jean-Marc LE CAILLEC

thanh-huy.nguyen.1@ulaval.ca

Centre de recherche en géomatique, Université Laval



Position du problème

La fusion de données de différentes modalités permet de tirer profit de leur complémentarité pour pouvoir mieux comprendre un environnement et le représenter en 3D à meilleure précision et complétude, par rapport aux usages individuels des données d'imagerie optique ou issues du LiDAR [1]. Cependant, à ce sujet, la fusion des données multimodales qui sont acquises des différentes plateformes avec différentes configurations, à des moments différents, sans de connaissances préalables de calibration des capteurs reste encore non résolue.

Les défis associés :

- Les objets et éléments de la scène apparaissent différemment dans les deux jeux de données compte tenu du format différent (i.e. nuage de points vs. image), la nature de l'information enregistrée par les capteurs (géométrie vs. radiométrie), et le niveau de détails et la résolution spatiale des capteurs rend complexe la détermination de correspondance.
- La variabilité spatiale et temporelle entre les deux jeux de données induit une incomplétude dans les données (i.e. présence d'un objet ou de détail dans un jeu de données sans équivalent dans l'autre), qui influence fortement la robustesse de la méthode du recalage et de la fusion.
- La nature de la scène (environnement urbain vs. naturel) conditionnent les entités pertinentes au sein des jeux de données pour réaliser le recalage [2].

Objectifs

- (O) Concevoir et développer une méthodologie robuste de fusion multimodale entre les données d'imagerie optique aérienne ou satellitaire et les données LiDAR aéroporté qui sont collectées des différentes plateformes avec différentes configurations d'acquisition (i.e. ligne de vol, hauteur du vol, etc.) et à des différents moments.
- (o₁) Concevoir une contextualisation qui permet de sélectionner une approche appropriée selon la nature de scène et ses éléments.
- (o₂) Proposer et effectuer un recalage automatique et précis entre les jeux de données du contexte d'intérêt.
- (o₃) Proposer et développer des contrôles de qualité aux différentes points faisant face à l'incertitude et l'incomplétude des jeux de données :
 - qualité des jeux de données d'entrée
 - qualité des étapes intermédiaires (l'extraction et l'appariement de primitives, l'estimation du modèle de transformation)
 - qualité du recalage et ses données de sortie avant de les fusionner
 - qualité de la mosaïque 3D (qui devrait atteindre au moins aux qualités des jeux de données d'entrée)
- (o₄) Apporter l'aspect de multi-résolution à la méthode du recalage pour surmonter le problème des différences de résolution et du niveau de détail des jeux de données.

Méthodologie

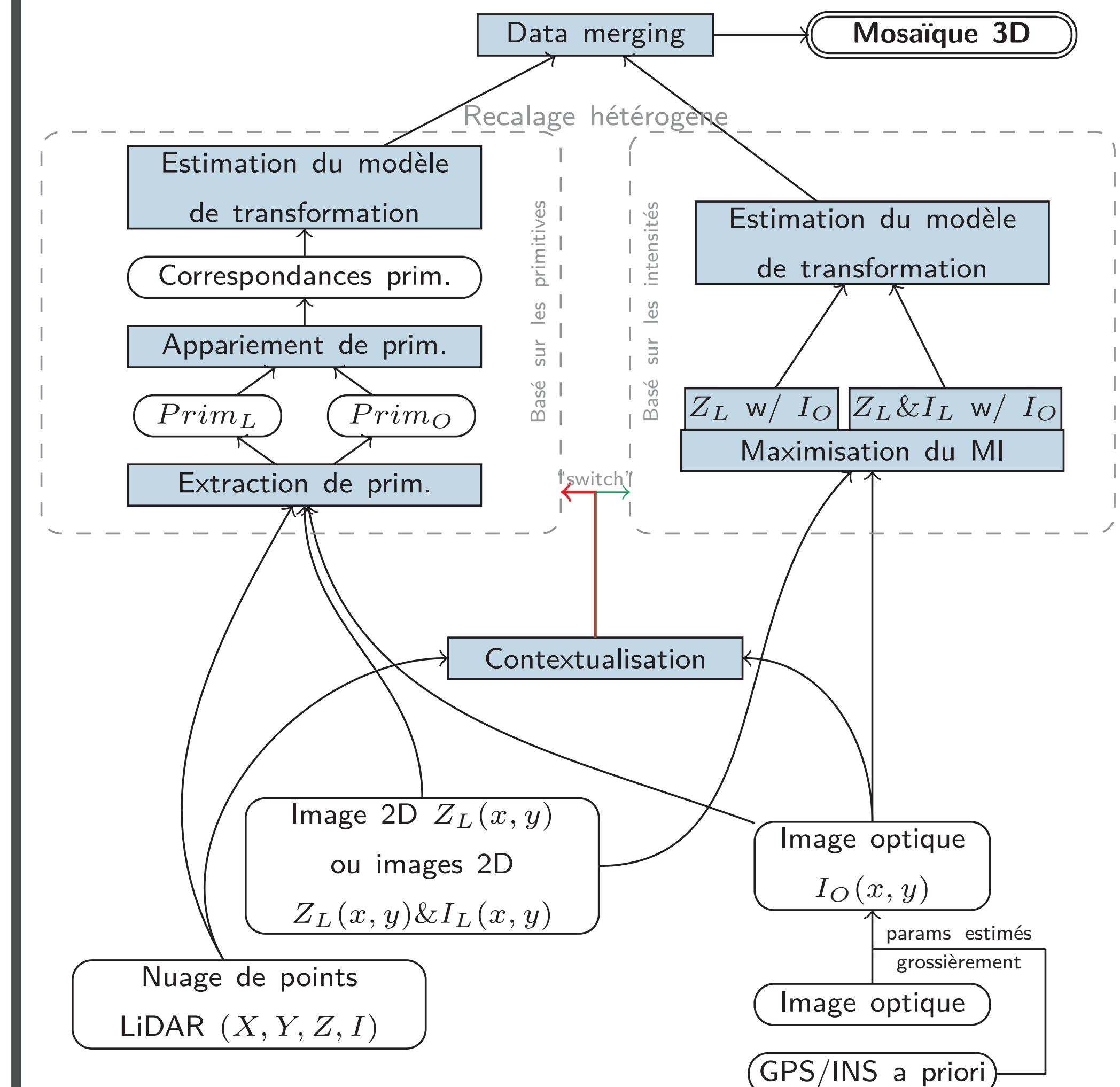


FIGURE 2 – Diagramme en bloc de la méthodologie proposée.

Illustration de quelques problèmes associés

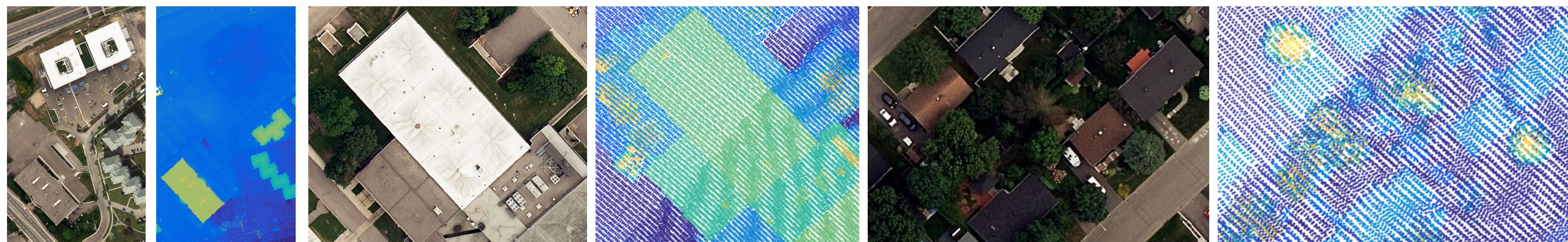


FIGURE 1 – Quelques problèmes associés aux défis illustrés par les paires <Image optique-Nuage de points LiDAR>.

Résultats et applications visés

- Production des orthophotos;
- Mosaïque 3D d'une zone forestière avec la hauteur et l'espèce des arbres;
- Technique de mise à jour d'une scène par des images aériennes ou satellitaires récentes sur des données LiDAR existantes.

Références

- [1] F. Rottensteiner and C. Briele, "Automatic generation of building models from lidar data and the integration of aerial images," Proceedings of the ISPRS Working Group III/3 Workshop '3-D Reconstruction from Airborne Laserscanner and InSAR Data', vol. 34, pp. 174-180, 2003.
- [2] R. K. Mishra and Y. Zhang, "A Review of Optical Imagery and Airborne LiDAR Data Registration Methods," The Open Remote Sensing Journal, vol. 5, no. 12, pp. 54-63, 2012.