

L'acquisition et le traitement des données dans le cadre du PCRS

■ Florent MICHELS - Romain LEMETTAIS



La société a été fondée en 2013, à Madagascar. Depuis elle est présente en France, en Suisse et compte des clients partout en Europe et au Canada. Elle est composée de plus de 60 collaborateurs et poursuit son développement en intégrant chaque année de nouveaux collaborateurs, ingénieurs, techniciens et dessinateurs. Elle est spécialisée dans le traitement de données géographiques et plus particulièrement dans le traitement de nuages de points, autant sur le volet bâtiment que sur le volet infrastructures.

MOTS-CLÉS

Norme PCRS, *mobile mapping*, traitement de données, DT-DICT, CNIG

présente notamment les avantages et les inconvénients de chaque méthode. Nous nous intéressons plus particulièrement à l'acquisition des données *mobile mapping* dans cet article.

L'acquisition de cartographie mobile (*mobile mapping*)

Les capacités d'acquisition d'un système "*mobile mapping*" en zone urbaine sont d'environ 50 km par jour. A cela, il faut ensuite ajouter des points de calage, préparer les données et réaliser le calcul de la cartographie.

Pour une agglomération comme Lyon où l'on peut compter environ 500 km de voirie, une dizaine de jours seulement serait nécessaire pour acquérir des données sur une métropole de cette taille. Cela ne tient pas compte des points de calage et des éventuels

Le PCRS (Plan Corps de Rue Simplifié)

D'après Mitanchey (2015), le PCRS est le socle commun topographique minimal de base décrivant à très grande échelle les limites apparentes de la voirie.

Le PCRS intervient dans le cadre de la réglementation DT-DICT (Déclaration de projet de Travaux, Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux) qui, depuis 2012, oblige les collectivités et les gestionnaires de réseaux à avoir les définitions de leurs réseaux dans des classes de précision. Le PCRS a pour but d'être un socle topographique de base, commun, servant de fond de plan à l'échelle nationale.

Dans ce cadre, la société a fait réaliser un PFE (Projet de Fin d'Études) par Marine Forrler. Ce projet avait pour but de définir et d'améliorer les processus

de traitement des données issues de l'acquisition *mobile mapping* pour la création de livrables répondant aux attentes du PCRS.

Les moyens d'acquisition

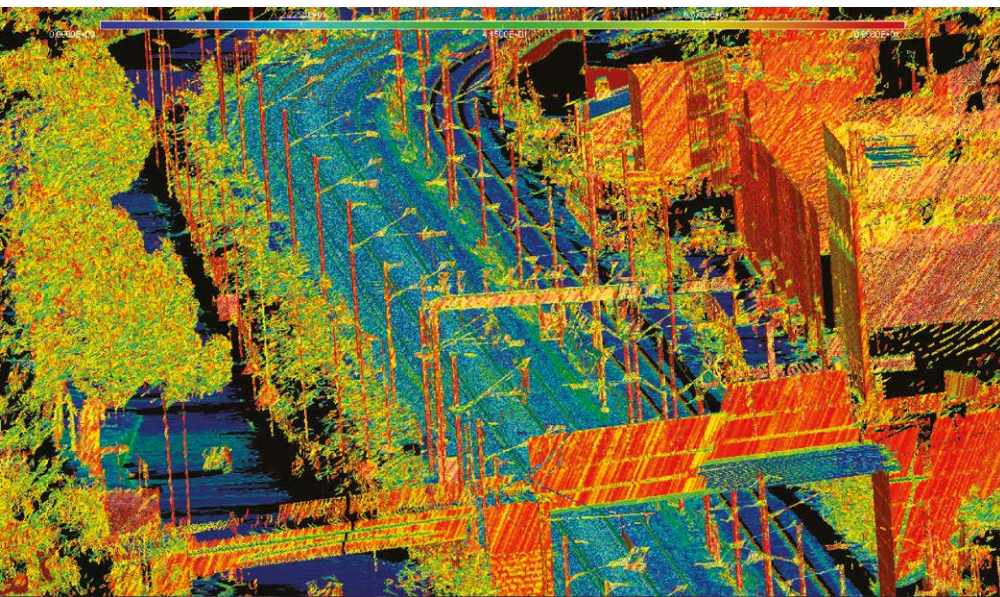
Les différents moyens d'acquisition aidant à la production du PCRS sont listés dans le tableau n°1. Ce tableau

Type	Précision	Avantages	Couverture
Acquisition aérienne	10 cm ou moins	Couverture du territoire très rapide	Globale
Système <i>mobile mapping</i>	5 cm	Couverture du territoire rapide	Linéaire
Acquisition classique, terrestre	2-3 cm	Moins rapide que les autres	Linéaire

Table 1. Tableau de synthèse des paramètres liés aux différents types d'acquisition utilisés dans le cadre du PCRS.



Figure 1. Illustration d'un PCRS



frein à l'adoption généralisée de ces nouveaux moyens, qui se situe au niveau du traitement de la donnée.

Le traitement des données

Le principe du traitement des données est, à partir d'un nuage de points brut, de la trajectoire et des images, de générer un plan de corps de rue. Comme évoqué plus haut, on peut considérer qu'un système mobile peut aujourd'hui acquérir 50 km/jour dans une zone urbaine. D'après notre expérience et des retours de différentes sociétés, la capacité de traitement des données varie de 500 m/jour à 2 km/jour en fonction du type de livrable à produire et des données à intégrer au plan (affleurants, mobilier urbain, signalisation). Il y a donc un décalage encore important entre les capacités d'acquisition et les capacités de traitement des données. On va donc chercher à automatiser un maximum d'étapes entre l'obtention des données brutes et l'obtention de données exploitables de type PCRS et ce, pour atteindre des capacités de production du même ordre de grandeur que l'acquisition. Le PFE cité précédemment avait cet objectif d'automatisation des étapes de traitement.



Figure 2. Maillage d'un nuage de points d'une voie ferrée acquis par un système mobile mapping (en haut), véhicule équipé pour le mobile mapping (à gauche)

compléments à réaliser pour avoir une donnée fiable et complète. Ces nouveaux systèmes d'acquisition mobiles révolutionnent la

manière d'aborder la topographie et permettent de nouvelles applications complémentaires des relevés traditionnels. Il reste cependant un

Nous avons décliné notre processus de traitement en plusieurs étapes comme le montre la *figure 3*. La première étape du traitement se fait au niveau du nuage de points, il s'agit du recalage des nuages de points entre eux car il existe des incohérences entre les différentes lignes de l'acquisition. Ces incohérences empêchent de dérouler des algorithmes de détection automatique. L'étape suivante consiste à transformer le nuage de points en une ortho-image pour procéder à la digitalisation des éléments constituant le plan. La dernière étape en 3D est déjà complètement automatisée, il s'agit de plaquer l'ensemble des données sur le maillage réalisé au préalable. Des critères de qualité ont été fixés pour garantir la précision du plaquage. Ceci permet de ne contrôler que 20 % du plaquage au lieu de la totalité des points car chaque point plaqué possède un indice de confiance du plaquage.

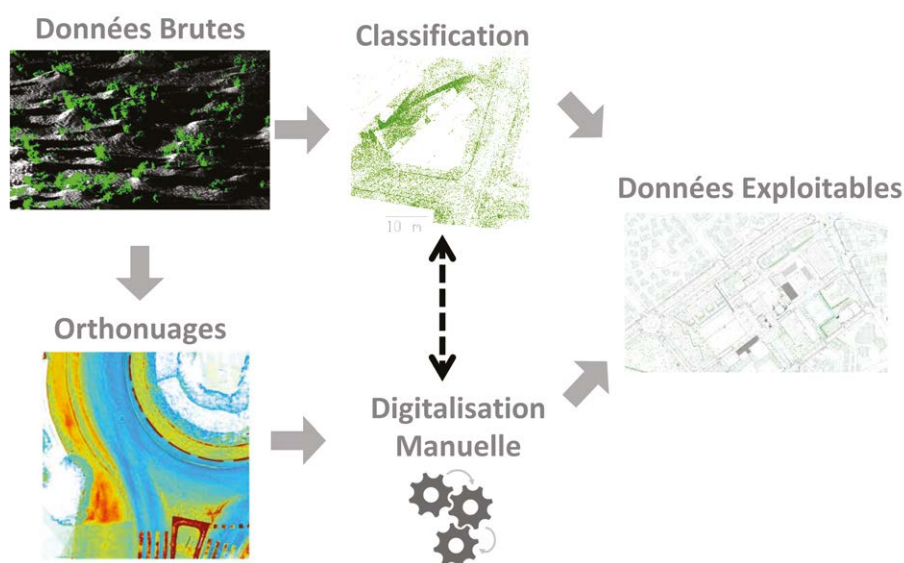


Figure 3. Processus de production de la société Futurmap

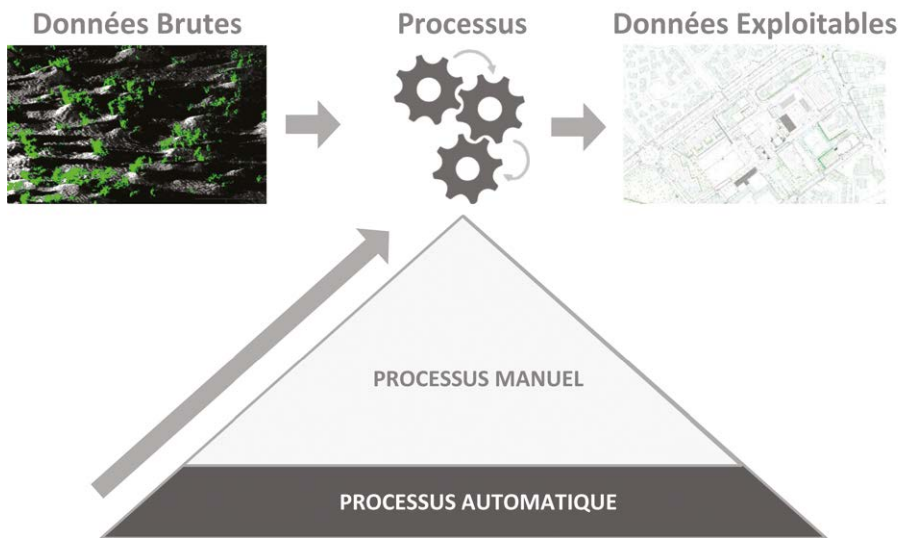


Figure 4. Schématisation de la stratégie d'automatisation du processus de production.

Problématiques et possibilités d'amélioration

La problématique essentielle dans la génération du PCRS vient du fait que la digitalisation, au niveau de l'ortho-image, se fait manuellement. Pour poursuivre le travail, on cherche à détecter automatiquement sur les ortho-images, les fils d'eau, la signalisation, les murs, en d'autres termes, l'ensemble des éléments constituant le fond de plan à la norme PCRS. On a commencé à tester certaines méthodes, notamment la reconnaissance de formes sur l'image, il y a eu des tests pour la reconstitution d'images, à travers des algorithmes de *machine learning*.

La prochaine étape, qui sera effectuée dans le cadre d'un nouveau PFE, débutera en novembre-décembre. Il s'agira de détecter les bordures de trottoir, à partir de l'imagerie car les algorithmes de détection sont beaucoup plus éprouvés sur l'image que sur le nuage de points.

Conclusion pour la société

L'avantage du PCRS pour la société est l'homogénéisation des rendus. En effet, l'ensemble des livrables sont actuellement hétérogènes en fonction des opérateurs et des collectivités exprimant des besoins différents. Par exemple, certaines collectivités dans le cadre de leurs activités quotidiennes utilisent des plans topographiques plus

complets que les plans type PCRS alors qu'un opérateur de réseaux aura besoin d'un plan sommaire servant au repérage des réseaux.

Dès lors, il nous semble opportun de travailler sur un socle minimum correspondant au PCRS et d'offrir ensuite des compléments en fonction de chaque utilisateur et des applications du plan. Afin d'avancer sur la mise en application du PCRS et l'uniformisation des rendus, nous proposons une charte unique normée avec la transformation de la CAO en GML.

Pour aller plus loin

Le parc routier national français, couvre 980 000 km de voies en zone urbaine et rurale. Nous avons estimé à une vingtaine le nombre de systèmes d'acquisition *mobile mapping*. A partir d'une moyenne d'acquisition de 50 km par jour, une moyenne de 180 jours

de levé dans l'année, soit à peu près la moitié de l'année, on pourrait lever environ 20 à 25 % du réseau routier total sur le territoire en une année. En considérant le traitement de 1,5 km par jour et 200 jours de travail dans l'année, il faudrait 600 personnes pour produire un PCRS à l'échelle nationale en 5,4 ans à partir de données *mobile mapping*.

Les questions qui se posent désormais sont : le *mobile mapping* est-il le système d'acquisition le plus adapté pour réaliser un fond de plan à cette échelle ? Quelles sont les données à ajouter à ces bases de données pour aller plus loin dans la création du plan ? Comment regrouper les efforts pour avoir un socle unique créateur de valeur ? Quel modèle économique pour les acteurs économiques ? Toutes ces questions trouveront prochainement des réponses avec le déploiement du PCRS. ●

Contact

Florent MICHELS, directeur commercial associé, société Futurmap
florent@futurmap.com

Romain LEMETTAIS, Directeur R&D

ABSTRACT

Futurmap is a company specialized in the processing of geographical data and more particularly in the treatment of point clouds. It produces, under the DT-DICT regulation, topographic plans to the PCRS standard. Futurmap is actively working on the automation of data processing and developing solutions adapted to mobile mapping systems.



Figure 5. Estimation du temps nécessaire et des ressources humaines pour la réalisation d'un PCRS à l'échelle nationale.