

## CLOSE-RANGE PHOTOGRAMMETRY EXPERIMENTS FOR 3D MODELLING OF ARCHAEOLOGICAL EXCAVATION SITE

Sylvie Daniel, Jonathan Duguay and Jacynthe Pouliot

Département des sciences géomatiques, Université Laval, Québec

Close-range photogrammetry methodology shows promising characteristics for 3D spatial-data acquisition. Several photogrammetric approaches have already been used in archaeology, but few of them have been dedicated to field archaeology. This article addresses the 3D restitution of an excavation unit. It proposes a new close-range photogrammetry approach for excavation and stratigraphy monitoring which meets archaeological accuracy requirements. Some experiments were first conducted in the laboratory in order to validate the method's accuracy and approach. The method was then tested on the excavation site of the Fort and Château St-Louis, Quebec City (Dufferin Terrace). The results are discussed in relation to planimetric and altimetric accuracies of the 3D restitution of the excavation unit.

La méthodologie de la photogrammétrie terrestre montre des caractéristiques prometteuses pour l'acquisition de données spatiales 3D. Plusieurs approches photogrammétriques ont déjà été utilisées en archéologie, mais peu d'entre elles ont été consacrées à l'archéologie sur le terrain. Cet article porte sur la restitution 3D d'une unité d'excavation. Il propose une nouvelle approche photogrammétrique terrestre pour la surveillance de l'excavation et de la stratigraphie qui satisfait aux exigences de précision archéologique. Certaines expérimentations ont d'abord eu lieu en laboratoire afin de valider l'exactitude et l'approche de la méthode. La méthode a ensuite été testée au site d'excavation du Fort et du Château Saint-Louis, à Québec (Terrasse Dufferin). Les résultats sont discutés en rapport avec les précisions planimétrique et altimétrique de la restitution 3D de l'unité d'excavation.

## ABORIGINAL TITLE: THE MARSHALL AND BERNARD CASES

Oliver MacLaren, Katherine Sangster and Michael Barry

University of Calgary, Calgary, Alberta

Aboriginal law in Canada is consistently being redefined by the courts, and those laws pertaining to aboriginal title and treaties are no exception. Proving aboriginal title depends on whether or not an aboriginal group can provide evidence that they maintained a certain standard of occupancy on those lands being claimed. The Supreme Court of Canada's 1997 decision in *Delgamuukw v. British Columbia* provided a broad test for proving title which concentrated on the unique situation of aboriginal peoples in Canada. That test required an equal interpretation of both common law title and the *sui generis* nature of aboriginal title. This progressive decision suggested that Canada was beginning to fall into line with the more contemporary international laws and cases on indigenous rights. In 2005, the case of *R. v. Marshall*; *R. v. Bernard* came before the Supreme Court and offered an opportunity for the Court to elaborate on and more thoroughly define the test for proving aboriginal title. Chief Justice McLachlin, on behalf of the majority, interpreted a stricter standard of occupancy confined to a level equal to that at common

law. On behalf of the minority, Lebel expressed his wariness of this new interpretation — a wariness which has been mirrored by academics in the field of aboriginal law. While these cases provide guidance on the law of aboriginal title in Canada, it remains to be seen whether the Marshall/Bernard standard will endure.

Le droit des autochtones au Canada est redéfini régulièrement par les tribunaux et les lois relatives aux titres et aux traités autochtones ne font pas exception. La preuve d'un titre autochtone dépend de la capacité d'un groupe autochtone de fournir une preuve qu'il a maintenu une certaine norme d'occupation des terres revendiquées. La décision de 1997 de la Cour suprême du Canada dans *Delgamuukw c. Colombie-Britannique* a offert un critère général pour prouver un titre qui se concentrait sur la situation unique des peuples autochtones au Canada. Le critère a nécessité une interprétation égale du titre de common law et du titre autochtone de nature sui generis. Cette décision progressiste indique que le Canada a commencé à aller dans le sens du droit international plus contemporain sur les droits des autochtones. En 2005, les affaires *R. c. Marshall*; et *R. v. Bernard* sont arrivées devant la Cour suprême et ont offert une possibilité pour que la Cour élabore et définisse plus rigoureusement le critère pour prouver un titre autochtone. Le juge en chef McLachlin, au nom de la majorité, a interprété une norme d'occupation plus stricte confinée à un niveau égal à celui de la common law. Au nom de la minorité, Lebel a exprimé sa méfiance à l'égard de cette nouvelle interprétation, méfiance qu'on retrouve chez les universitaires dans le domaine du droit des autochtones. Bien que ces affaires offrent une orientation du droit pour les titres autochtones au Canada, il reste à voir si la norme Marshall/Bernard durera.

## MAPPING OF RIVER SURFACE CURRENTS WITH GNSS

Jared Bancroft, Sidney Kwakkel, Brady Troyer and Gérard Lachapelle  
PLAN Research Group, University of Calgary, Calgary, Alberta

Information about open channels, such as rivers and other waterways, is becoming an increasingly interesting area with the adoption of technologies that give more reliable, precise and comprehensive data, while increasing the safety conditions in which river data is collected. Global Navigation Satellite Systems can offer centimetre accuracy and be used in a variety of open-channel scenarios. Two rivers in southern Alberta were surveyed using double-differenced, carrier-phase measurements to determine surface currents, as well as trajectory and flow dynamics. Waveforms were measured to the sub-cm level, while velocities were measured to an accuracy of a few cm/s. The data is processed with non-technical, end-user interpretation in mind to maximize the usefulness of the data and provide a template from which river management officials can work.

L'information sur les canaux à surface libre, comme les rivières et les autres voies navigables, devient de plus en plus intéressante avec l'adoption de technologies qui donnent des données plus fiables, précises et complètes, tout en augmentant les conditions de sécurité dans lesquelles les données sur les rivières sont recueillies. Les systèmes mondiaux de navigation par satellite peuvent offrir une exactitude de l'ordre du centimètre et peuvent être utilisés dans une variété de scénarios pour canaux ouverts.

Deux rivières du sud de l'Alberta ont fait l'objet de levés à l'aide de mesures des doubles différences de phase de la porteuse pour déterminer les courants de surface ainsi que les dynamiques de la trajectoire et du débit. Les formes des vagues ont été mesurées à mieux qu'un centimètre près et les vitesses ont été mesurées avec une précision de quelques centimètres par seconde. Les données sont traitées en prévision d'une interprétation d'utilisateur non technique afin d'optimiser l'utilité des données et de fournir un modèle avec lequel les gestionnaires des rivières peuvent travailler.

#### SEMI-AUTOMATIC EXTRACTION OF 3D LINES USING A SCALABLE EDGE MODEL AND LEAST-SQUARES TEMPLATE MATCHING

Xiangyun Hu, ERDAS Inc., Norcross, Georgia, United States

Zuxun Zhang, College of Remote Sensing and Information Engineering, Wuhan University, China

Jonathan Li, Department of Geography and Environmental Management, University of Waterloo, Ontario, Canada

The extraction of geospatial features from remotely sensed imagery remains the primary means by which to create or update geospatial databases, in particular, for complex urban areas with rapid and frequent changes. This paper presents a novel scalable edge model for rectifying straight lines and spline curves in three-dimensional (3D) object space. It can be used for accurate extraction of 3D linear features and buildings from a stereo pair of aerial images. Least-squares adjustment is employed to iteratively rectify a shifted initial line to the precise 3D position. The adjustment procedure is integrated with a scalable slope edge profile model and an adaptive template generation process, which can be used to locate the edge position by the 'zero-crossing' property of the model. The experimental results using synthesized image and real stereo aerial image pairs show that this approach is effective and has potential advantage.

L'extraction d'éléments géospatiaux à partir d'images obtenues par télédétection demeure la principale façon de créer ou de mettre à jour des bases de données géospatiales, en particulier pour les régions urbaines complexes qui changent souvent et rapidement. Cet article présente un nouveau modèle de contours adaptables pour rectifier les lignes droites et les courbes splines en objets spatiaux tridimensionnels (3-D). Il peut être utilisé pour extraire les éléments linéaires et les bâtiments avec exactitude à l'aide d'un couple stéréo d'images aériennes. On utilise la méthode des moindres carrés pour rectifier itérativement une ligne initiale déplacée dans sa position 3-D exacte. La procédure d'ajustement est intégrée à un modèle de profils de contours en pente adaptables et à un processus de production de gabarit adaptatif, qui peuvent être utilisés pour localiser la position du contour à l'aide de la fonction « croisement zéro » du modèle. Les résultats des expériences effectuées avec des couples d'images numériques et des couples stéréoscopiques de véritables photos aériennes démontrent que cette approche est efficace et possède un avantage potentiel.