

# AMÉLIORATION DU POSITIONNEMENT RELATIF TEMPOREL GPS AVEC LES CORRECTIONS GPS•C

Valérie Kirouac et Rock Santerre

Département des sciences géomatiques, Université Laval, Québec

*Le positionnement relatif temporel (PRT) est une méthode de traitement des observations GPS qui fonctionne selon le même principe que le positionnement relatif GPS conventionnel excepté que la différence d'observation s'effectue entre deux époques consécutives recueillies avec un seul et unique récepteur sans utilisation d'une station de référence à proximité. Cependant, les erreurs qui varient rapidement avec le temps doivent être tenues en compte adéquatement, en particulier les erreurs d'orbite et d'horloge des satellites ainsi que l'erreur liée à la perturbation des signaux dans l'ionosphère.*

*Dans cet article, la contribution des corrections GPS•C, distribuées par le service CDGPS (Système de corrections GPS différentielles pan-canadien), dans l'amélioration de la précision du positionnement relatif temporel est démontrée. Une précision du positionnement horizontal de 30 centimètres (ou mieux) est conservée pour des intervalles de temps allant jusqu'à 20 minutes en appliquant les corrections GPS•C aux mesures de phase recueillies par un seul récepteur GPS mono-fréquence traitées en mode PRT. Sans ces corrections, les erreurs du positionnement relatif temporel se dégradent beaucoup plus rapidement.*

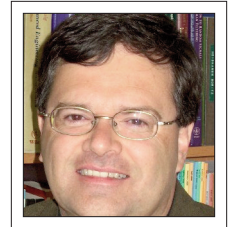
*Time Relative Positioning (TRP) is a processing method for GPS observations that follows about the same principles as the conventional relative GPS positioning method. However, instead of using a GPS reference station, the combination of the observations of a single GPS receiver taken at two consecutive epochs are used. The important time varying errors, notably the satellite clock and ephemerides errors and the ionospheric delays must be taken into account in an appropriate way.*

*In this paper, the contribution of the GPS•C corrections, broadcasted by the CDGPS service (Canada-Wide Differential GPS Service), in the improvement of the accuracy of TRP processing method is demonstrated. A precision of 30 centimetres (or better) was obtained in horizontal positioning after a 20 minute time intervals when GPS•C corrections are applied to the phase measurements collected by a single L1 GPS receiver and processed in TRP mode. Without GPS•C corrections, the TRP positioning accuracy degrades more rapidly in time.*



**Valérie Kirouac**

Valerie.Kirouac@  
climoilou.qc.ca



**Rock Santerre**

Rock.Santerre@  
scg.ulaval.ca

## 1. Introduction

Le positionnement relatif temporel (PRT), ou en anglais, *Time Relative Positioning (TRP)*, est une méthode de traitement des observations GPS encore peu exploitée. Pour comprendre le principe de cette méthode, nous pouvons en faire l'analogie avec le positionnement relatif GPS conventionnel. Lorsque deux récepteurs GPS observent simultanément les mêmes satellites, et que l'un d'eux se trouve sur un point connu, et que l'autre est sur un point inconnu, il est possible de déterminer la position du deuxième point par rapport au premier, soit la station de référence. En procédant de cette manière, certaines erreurs s'éliminent, en grande partie, dans le traitement en différence simple entre récepteurs. Parmi ces erreurs, on compte les erreurs d'horloge et d'orbite des satellites, ainsi que les erreurs liées à la propagation des signaux GPS dans l'atmosphère. Le PRT fonctionne sous le même principe que le positionnement relatif conventionnel; excepté que

la différence des observations s'effectue entre deux époques consécutives recueillies par un seul et même récepteur ( $T$  et  $T+\delta T$ ) tel qu'illustré à la figure 1. Le mode opérationnel du PRT consiste à déplacer un même récepteur d'une station connue vers un ou plusieurs points inconnus. Cette façon de procéder permet d'utiliser un seul récepteur.

Pour obtenir la meilleure précision, le traitement des observations en mode PRT s'effectue sur les mesures de phase de l'onde porteuse. Le choix des mesures de phase est dû à la résolution fine de cette dernière, qui est de quelques millimètres. Malheureusement, les mesures de phase sont ambiguës, c'est-à-dire qu'elles introduisent, dans le calcul d'une position, une inconnue supplémentaire pour chaque satellite observé : l'ambiguïté de phase initiale, rendant le traitement des observations plus complexe. Heureusement, en PRT, étant