

David BÉTAILLE\*, Philippe NICOLLE\*, Sio-Song IENG\*\*

Session 3 : Signalisation routière et aides à la conduite (Thème 2)

\* LCPC, Division Métrologie et Instrumentation, Bouguenais, [betaille@lcpc.fr](mailto:betaille@lcpc.fr), [nicolle@lcpc.fr](mailto:nicolle@lcpc.fr)

\*\* LCPC, Laboratoire d'Exploitation, Perception, Simulateurs et Simulations (LEPSIS), Paris, [ieng@lcpc.fr](mailto:ieng@lcpc.fr)

## Introduction

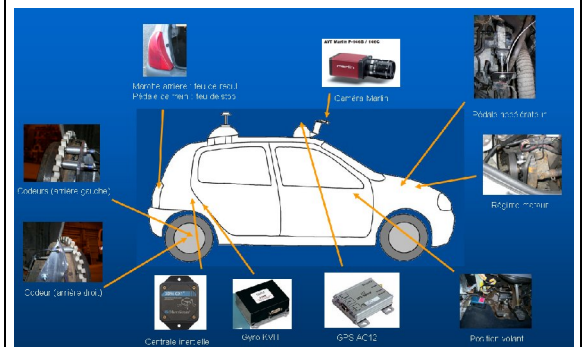
En métrologie des trajectoires, on cherche à instrumenter des sites pour observer les véhicules depuis le bord de voie, par caméra par exemple, mais aussi à équiper à coût raisonnable des flottes de véhicules d'essai, dont l'équipement embarqué permet la localisation et la mesure de certains paramètres de conduite. Cette étude vise à utiliser une caméra à bord d'un véhicule pour localement se positionner à quelques décimètres près, alors qu'en GPS différentiel, cette précision est inatteignable surtout en ville.

## Limitation du GPS différentiel en mono-fréquence

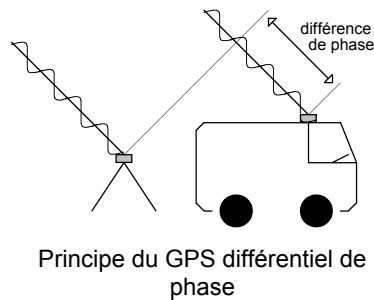
Le GPS différentiel de phase consiste à calculer un vecteur entre une base fixe et un récepteur GPS mobile, en combinant les distances aux satellites. Ces distances sont appréciées finement grâce à la phase porteuse du signal.

Le problème est de déterminer les ambiguïtés entières sur ces distances (elles sont connues modulo  $2\pi$ ). En mono-fréquence, comme avec le récepteur AC 12 embarqué, ce problème est difficile à résoudre et demande une visibilité de plusieurs minutes sans interruption de signal.

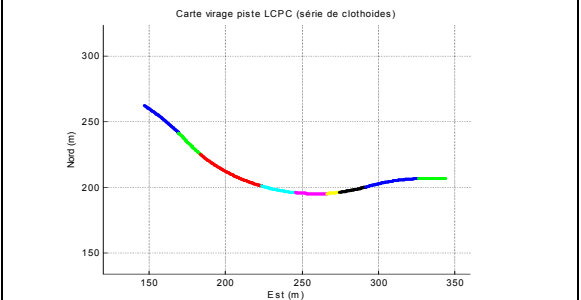
Ainsi, en ville, il ne sera pratiquement pas possible d'atteindre le décimètre par GPS différentiel en mono-fréquence.



Capteurs embarqués



L'idée est donc d'ajouter une caméra à bord et de **se positionner relativement aux marquages**, ceux-ci étant préalablement relevés et stockés dans une carte numérique locale.



Carte précise du site de test (virage RADARR de la piste de référence du LCPC)

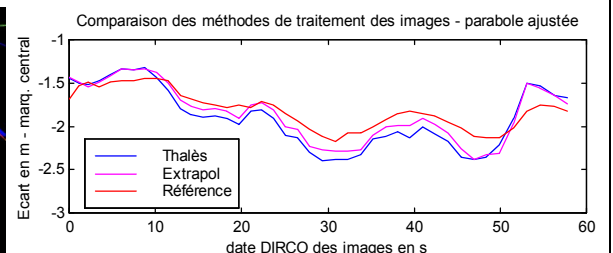
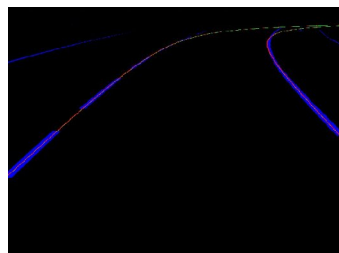
## Traitement des images

Il se fait en 3 temps :

- extraction du marquage dans les images,
- ajustement d'une droite ou d'un polynôme,
- et calcul de l'écart latéral.

Ce calcul peut se faire de plusieurs façons :

- application du théorème de Thalès
- extrapolation (le but étant toujours de passer de l'écart latéral vu sur l'image, à l'écart latéral au niveau du véhicule).



Extraction et ajustement d'une parabole, puis calcul de l'écart latéral (par 2 méthodes)

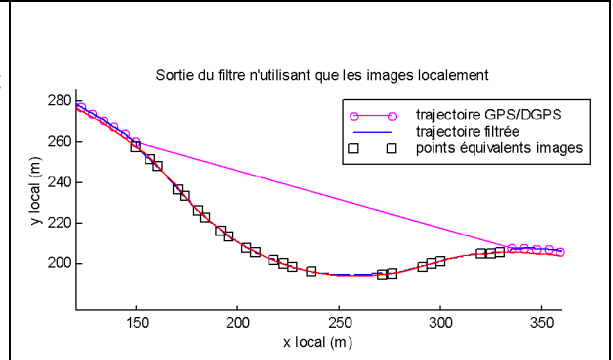
## Conclusions (et perspectives)

Le filtre utilise un GPS assez précis pour le positionnement longitudinal, et les images pour ajuster au décimètre le positionnement transversal.

La faisabilité d'un MITL (moyen interne de trajectographie locale) est établie, ce qui ouvre des perspectives pour l'étude des aménagements routiers.

### Références

- Bétaille, D. (2008), "Gyrolis : logiciel de localisation de véhicule en post-traitement par couplage GPS, gyro et odomètre", Bulletin des LPC, No. 272
- Ieng, S.S., Tarel J.P. et Charbonnier P. (2004), "Estimation robuste pour la détection et le suivi par caméra", Revue Traitement du Signal, Vol. 21, No. 3.



Trajectoire obtenue après fusion GPS et images