

THNS 2015 - Journée du 27 novembre 2015 à L'IFSTTAR

Evaluation d'un système de mesure du nombre d'occupants d'un véhicule

Alexis BACELAR, Directeur de projet pour l'exploitation et la gestion dynamique des trafics et Ludovic SIMON, responsable de l'unité de métrologie et équipements dynamiques, CEREMA

La présentation porte sur un capteur qui permet de compter des personnes dans un véhicule. L'expérimentation a été complexe et a nécessité une équipe assez importante.

Contexte de l'expérimentation

Elle a eu lieu à la frontière franco-suisse dans la ville française de « Jougne ». Le CEREMA avait déjà réalisé une étude sur ce territoire pour connaître l'opportunité et la faisabilité d'une voie dédiée au covoiturage, du fait que de nombreux transfrontaliers travaillent en Suisse. Dans la continuité de cette étude, la réalisation d'une expérimentation sur un dispositif de détection automatique du nombre d'occupants dans les véhicules était l'occasion de disposer de données plus fines sur le taux d'occupation des véhicules, et ce sur une plus longue période.

Le site est composé d'un grand parking pour les poids lourds.



La route en descente est très sinueuse. Cette route est encombrée le matin lorsque les personnes vont travailler en Suisse. Les poids lourds empruntent une voie dédiée sur 500m. Ils se garent sur un parking pour réaliser les formalités de passage à la douane. La file de camions sur la gauche empêche les voitures de circuler. Le parking poids lourds manque de place. Il existe beaucoup de parkings sauvages de véhicules légers qui sont des points de rendez-vous pour les personnes qui font du covoiturage.

Le trafic pendulaire de cette route est assez important. Le pic de fréquentation a lieu entre 5h et 8h. En semaine, la route est parcourue par 7000 véhicules par jour dont 3000 véhicules entre 5 et 8h et 12 à 17% de poids lourds.

Fin 2012-début 2013, une enquête a été réalisée pour connaître le lieu de travail des personnes et leurs habitudes de covoiturage. 2800 questionnaires papier ont été distribués et 1000 réponses ont été obtenues. Globalement un tiers des personnes font du covoiturage mais pas systématiquement tous les jours (une personne sur 6 fait du covoiturage tous les jours). Un tiers des personnes ne font pas encore de covoiturage mais l'envisagent. Le dernier tiers n'est pas du tout intéressé par le covoiturage. Il existe donc une bonne marge de progression pour la pratique du covoiturage.

Après cette étude, plusieurs aménagements ont été examinés : la mise à disposition de parkings relais pour augmenter la pratique de covoiturage, des aménagements pour améliorer le passage à la douane et prévoir la séparation entre voitures et camions, la mise en place d'une voie de covoiturage.

Les solutions pour identifier les personnes dans les véhicules

L'entreprise Xerox a mis au point un capteur permettant de mesurer le taux d'occupation d'un véhicule. Le CEREMA a souhaité évaluer ce capteur.

Si le système se trouve à bord des véhicules, on peut détecter les personnes par les capteurs de poids, par le bouclage de la ceinture, ou grâce à des caméras vidéo embarquées. On peut aussi détecter les personnes à l'intérieur du véhicule à partir de l'infrastructure. Les collectivités territoriales sont en attente de ces solutions.

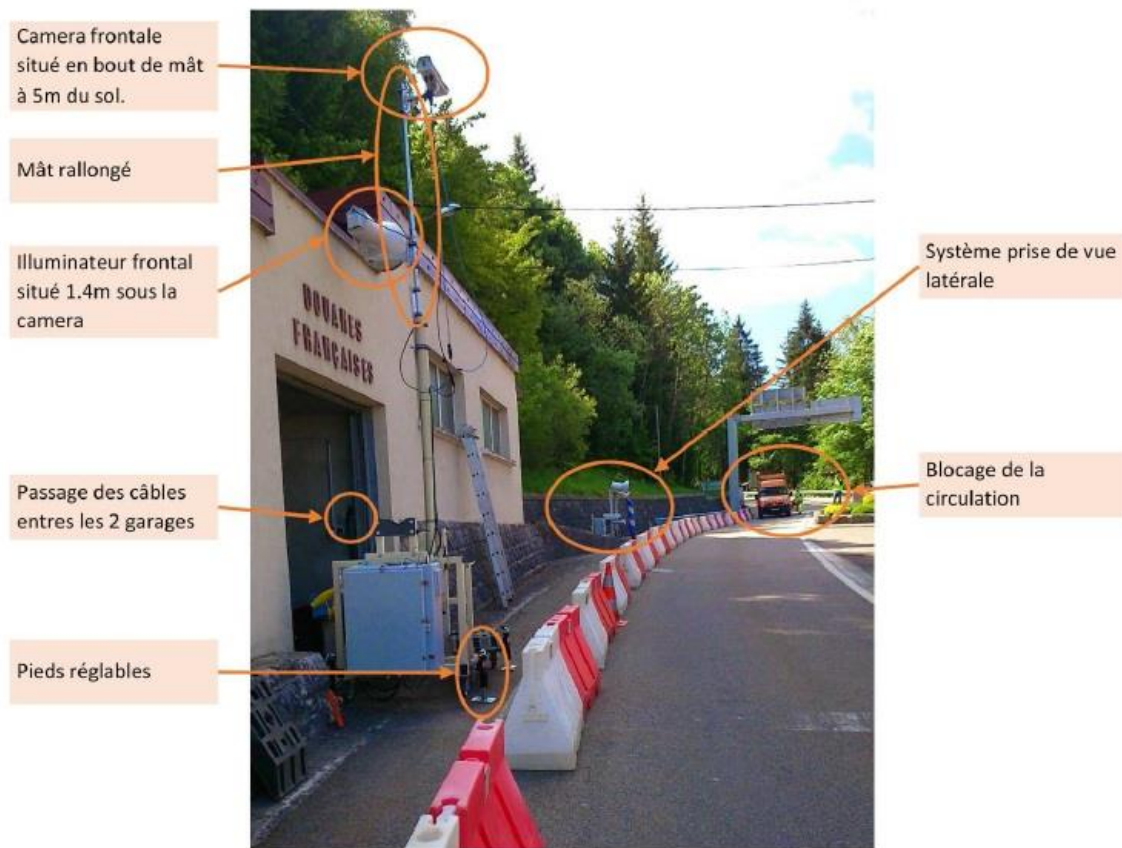
Le capteur Xérox a été évalué pour la première fois en Europe. Il peut être considéré comme une brique dans la mise en place de voies de covoiturage. On peut aussi mesurer le taux d'occupation des véhicules sur les voies qui entrent dans les villes et l'effet de la mise en place de parkings de covoiturage. On peut prendre des mesures en faveur des covoitureurs que ce soit pour les parkings relais ou les bretelles d'accès aux voies rapides. Il semble que le contrôle externe, sur le bas-côté de la voie soit au point. Il a donc été testé.

Expérimentation : objectifs, mise en place, instrumentation

La Direction territoriale d'Ile de France est spécialisée dans les problématiques d'évaluation et de qualification de systèmes. Le CEREMA est intervenu sur la phase expérimentale de ce système. L'évaluation principale consistait à évaluer le taux de réponse du système et à rechercher le nombre d'occupants dans un véhicule. Les tests ont été pratiqués sur 2 ou 3 personnes mais aussi des mannequins et des enfants.

Le système industriel est composé de deux caméras avec prise de vue des occupants. La CNIL apporte des conseils en matière de respect sur les libertés et droits à l'image. La CNIL préconise de ne pas conserver les données. Les usagers ont été informés via des messages radio, un site web-tract, un panneau informateur.

Le système initial était conçu pour le marché américain. Pour la France, le système a évolué compte tenu du fait que les véhicules en Europe sont plus petits. Il est découpé en 2 parties : un système en amont et un système en aval avec illuminateur qui s'allume à chaque acquisition.



L'expérimentation s'est déroulée en 2 phases :

- Une phase d'apprentissage et de mise au point réalisée par l'industriel. Des images ont été enregistrées puis annotées. Le système apprend ainsi à reconnaître les véhicules français et les occupants dans les véhicules.
- Une seconde phase avec un système en mode automatique. Le système a été expérimenté lors de cette phase en 3 sous-phases :
 - o Une sous phase de recueil de données de trafic
 - o Une sous phase météorologique spécifique sur 2 jours
 - o Une sous phase qualitative pour mettre au point des scénarios pouvant mettre en défaut le système

Le trafic est analysé avec des compteurs différents : compteurs radar et compteurs tube. Des agents étaient mobilisés pour effectuer du comptage manuel.



Exemple de détection de personnes :



Le système est suffisamment affiné pour rejeter toute forme différente de celle d'une personne.

Performance du système

Au niveau performance, le système a été analysé de nuit, de jour, avec des trafics élevés ou des trafics faibles et en fonction du nombre de personnes dans les véhicules.

Globalement, le système compte le nombre de personnes dans les véhicules avec un taux de fiabilité de 93,5%. La détection du seul conducteur à bord, lorsqu'il n'y a pas de passagers, est fiable à plus de 95%.

Les courbes de détection automatique et de vérité terrain (comptage manuel) se superposent presque parfaitement quels que soient la période de la journée et le type de trafic.

Conclusion

Les résultats du système sont très satisfaisants. Ils sont cohérents avec les expériences réalisées en Amérique du Nord. Le test réalisé aux USA en janvier 2015 a fourni une précision de 95,9% et sur les mêmes données (donc les mêmes véhicules ayant servi au test), on a un taux de précision de 35,7% pour le relevé d'observateurs sur le bas-côté. L'outil automatique est de loin le plus fiable.

C'est un nouvel outil de gestion du covoiturage pour les autorités organisatrices de mobilité. Ce système est en phase avec la loi de transition énergétique pour la croissance verte (cf article 56 sur la réservation de voies pour le covoiturage et les modalités de contrôle de celui-ci).

Perspectives

Les capteurs de mesure du taux d'occupation Xerox et NEC vont être testés à des péages autoroutiers. Les autoroutiers souhaiteraient moduler le prix du péage en fonction du nombre de passagers des véhicules. Sur l'autoroute A23, le département du Nord réalise une expérimentation avec la société Anaxavida pour la mise au point d'un capteur dans le cadre du comité innovation routes et rues. Une voie réservée, entre autres, au covoiturage est prévue à l'horizon 2018.