



Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

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

Expérimentation du capteur Xerox sur la plateforme
douanière de Jougne-Vallorbe à
la frontière franco-suisse

Pilotage général de l'étude par
la DTer CE avec l'aide de la DTER IF

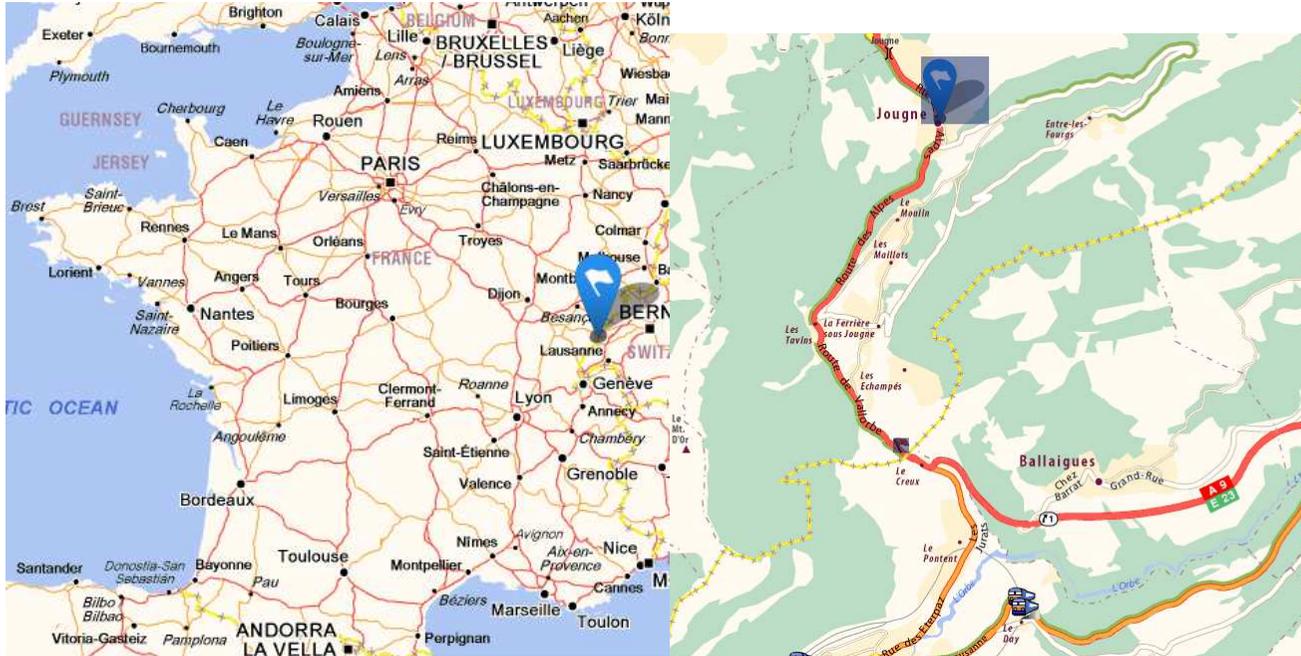


Alexis Bacelar-Ludovic Simon – Forum THNS – 27/11/15

Plan de la présentation

- Problématique
- Expérimentation : objectifs, mise en place, instrumentation
- Performances du système
- Conclusion - Perspectives

La problématique



Étude d'opportunité et de faisabilité en 2012-2013 d'une voie dédiée au covoiturage sur la RN57 - Jougue

- Diagnostic de fonctionnement de la RN57 ;
- Enquête origine/destination ;
- Examen de la faisabilité d'une voie de covoiturage.

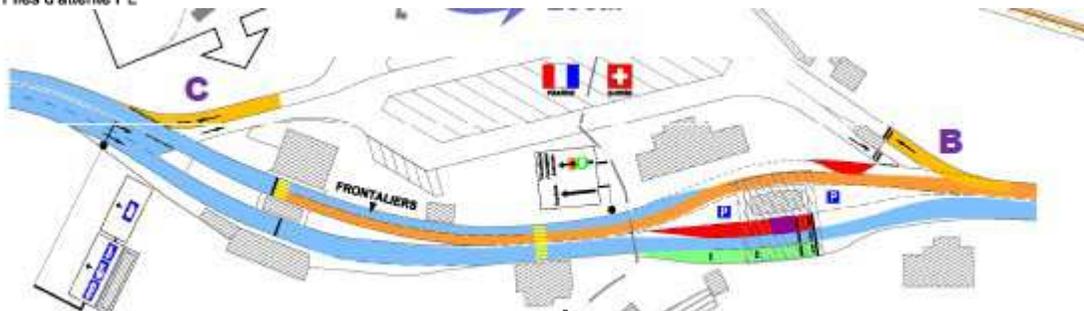
Evaluation d'un système de mesure du nombre d'occupants d'un véhicule

La problématique

Étude d'opportunité et de faisabilité d'une voie dédiée au covoiturage sur la RN57

- Diagnostic de fonctionnement de la RN57
 - Côté français, route bidirectionnelle ;
 - Sinueuse et pentue ;
 - Traversée de plusieurs communes dans des sites parfois contraints (montagne, passage en centre-ville, passerelle, ...) ;
- Voie PL sur environ 500 m ;
- Parking PL : pas assez de place ;
- Existence de parking sauvage VL.

- Voies fermées
- Voies circulations
- Voie achat vignette
- Contrôle véhicules
- Files d'attente VL
- Files d'attente PL



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

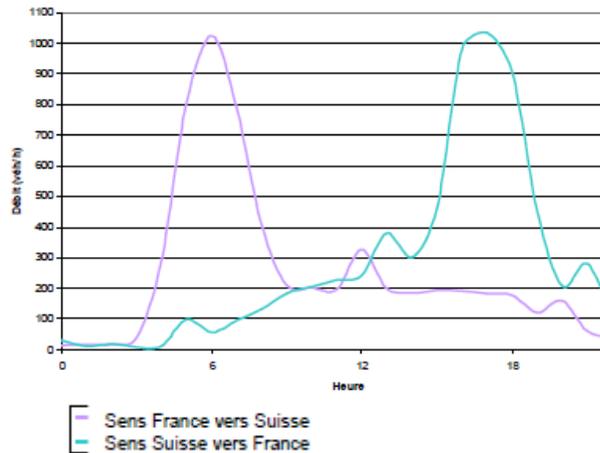


La problématique

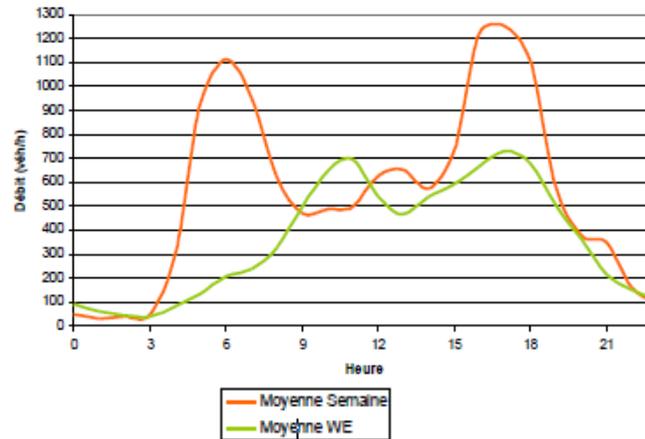
Étude d'opportunité et de faisabilité d'une voie dédiée au covoiturage sur la RN57

- Diagnostic de fonctionnement de la RN57
 - Trafic Pendulaire ;
 - + 1% à 5% par an ;
 - %PL de 12% à 17%, <100 PL/h.

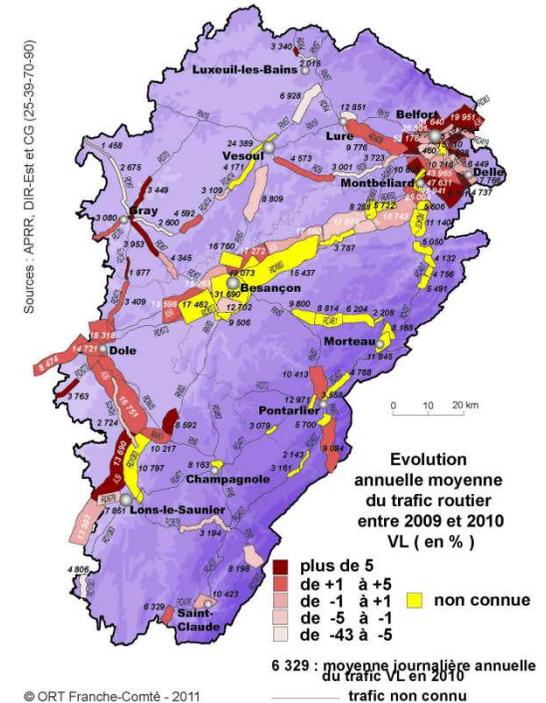
Evolution journalière du débit selon le sens



Différence Semaine - Week-end (2 sens)



Evolution annuelle moyenne du trafic VL entre 2009 et 2010



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

La problématique

Étude d'opportunité et de faisabilité d'une voie dédiée au covoiturage sur la RN57

- Enquête origine/destination
 - 2800 questionnaires papier distribués
 - Plus de 33% de réponse
 - 3/4 de « solo »

Nbre d'occupants		%
1	695	77 %
2	134	15 %
3	47	5 %
4	23	3 %
5 ou plus	4	0 %
total	903	

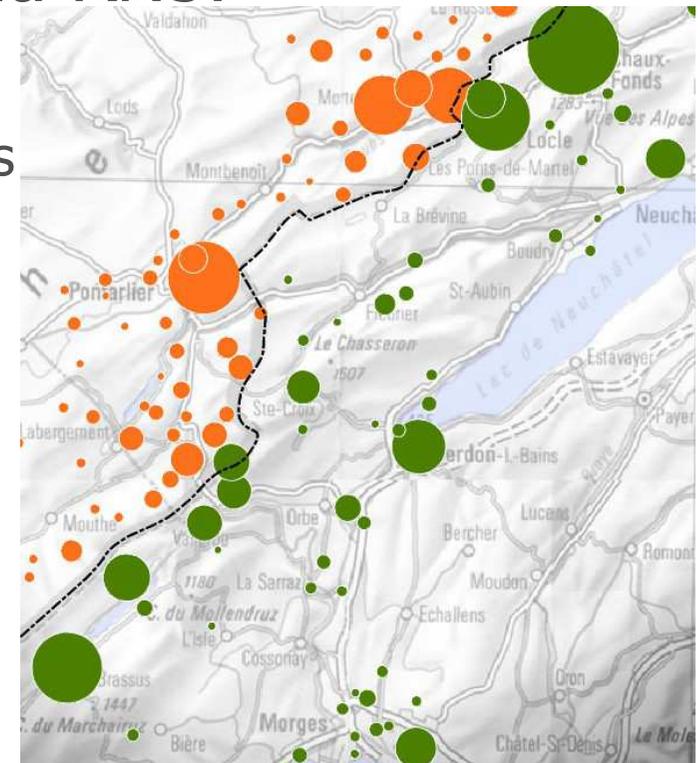
Oui je covoiture (y c. avec des membres de ma famille)	308	34%
Pas encore, mais c'est envisageable	256	28%
Non, je ne suis pas intéressé pour covoiturer	339	38%

Total échantillon : 903

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

En orange :
nombre de
frontaliers par
commune (lieu de
résidence France)

En vert :
nombre de
frontaliers par
commune (lieu
d'emploi en
Suisse)



La problématique

Étude d'opportunité et de faisabilité d'une voie dédiée au covoiturage sur la RN57

- Examen de la faisabilité d'une voie de covoiturage

Il s'agit de mesurer le niveau de faisabilité des différents aménagements envisageables pour favoriser le covoiturage.

Ces différents aménagements examinés consistent en :

- mise en place de parkings relais pour espérer augmenter la pratique du covoiturage ;
- aménagements en vue d'améliorer les conditions de passage de la douane ;
- mise en place d'une voie de covoiturage.

Problématique de la mesure du taux d'occupation d'un véhicule

- Systèmes à bord des véhicules ;
- Systèmes de détection à partir de l'infrastructure ;
- Associer une déclaration de covoiturage à une détection à partir de l'infrastructure : une solution alternative ? ;
- Collectivités territoriales en attente de solutions pour mettre en place des voies de covoiturage.



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

Objectif de l'expérimentation

- Évaluation d'un capteur mesurant le taux d'occupation des véhicules ;
- Capteur considéré comme une brique dans la mise en place de voies de covoiturage ;
- Autres applications : mesure taux d'occupation véhicules sur VSA, effet de la mise en place de parkings de covoiturage, mesures de priorité pour les covoitureurs (parc-relais, bretelle d'accès aux voies rapides) ;
- Automatisation du contrôle externe semble au point aujourd'hui ;
- A permis d'effectuer un premier test en Europe.

L'expérimentation

- Opportunité de faire une évaluation d'un capteur ;
- Évaluation 2 ou 3 personnes – Mannequin – Enfant ;
- Capteur Xerox – plate-forme douanière de Jougne



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

Mise en place de L'expérimentation

EXPÉRIMENTATION D'UN SYSTÈME DE MESURE DE COVOITURAGE

QUAND 26 MAI – 17 JUIN
OÙ DOUANE DE JOUGNE

- LA PRISE D'IMAGE S'ACCOMPAGNE D'UN HALO ROUGE DE FAIBLE INTENSITÉ
- AUCUNE IMAGE CONSERVÉE
- AUCUN VÉHICULE OU INDIVIDU IDENTIFIÉ

**CE SYSTÈME N'EST
PAS UN RADAR**

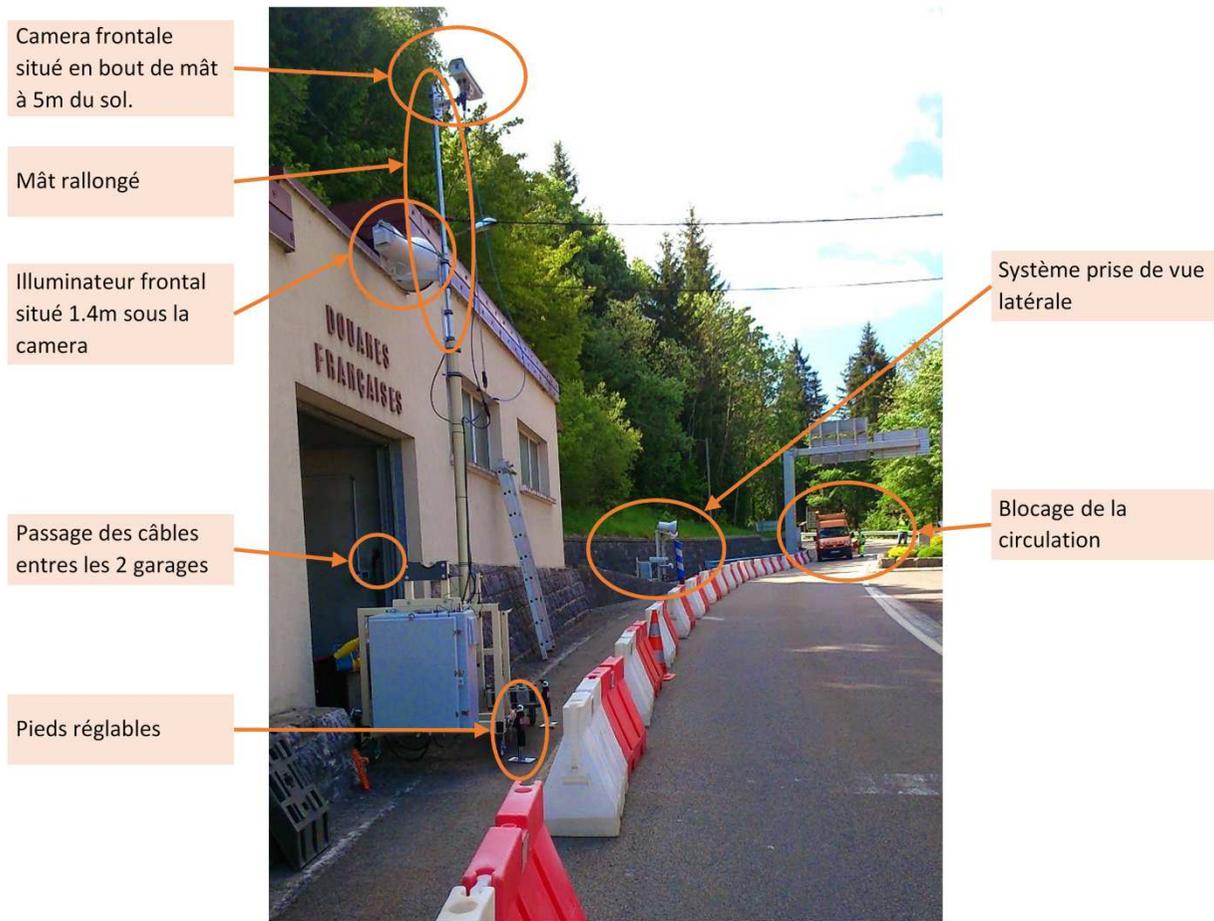
- Préconisations CNIL à prendre en compte ;
- Communication : communiqué, message radio, site web-tract, panneau informateur ;
- Caler intervention DIR Est ;
- Alimentation électrique ;
- Stockage matériel (Douanes).



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

L'expérimentation

- Un système qui change et évolue



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

L'expérimentation

- Mise au point d'une méthodologie d'évaluation innovante

L'expérience s'est déroulée en deux phases :

1. Phase d'apprentissage et de mise au point (26 mai au 2 juin de 10 h 00 à 17 h 00) : cette phase permet d'apprendre au système la tâche à effectuer en annotant manuellement les images recueillies.
2. Phase de traitement automatisé (3 au 17 juin de 5 h 00 à 11 h 00, éventuellement le samedi)

Durant la phase d'expérimentation (2ème phase), 3 sous-phases sont distinguées :

- Une sous phase de recueil de données du 3 au 17 juin
- Une sous phase métrologique du 3 au 5 juin
- Une sous phase qualitative le 6 juin

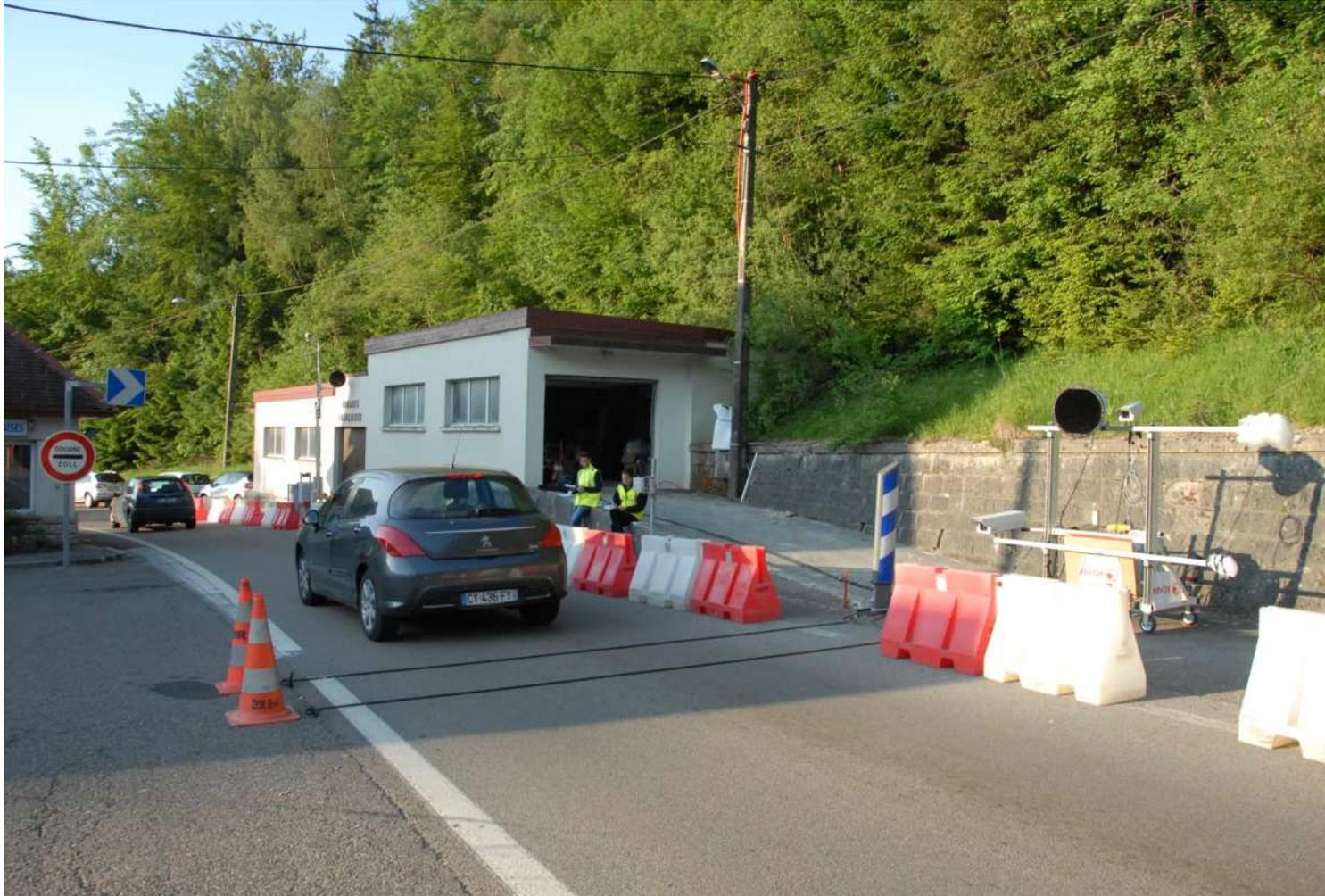
L'instrumentation

- 1 Compteur radar Viking+
- 1 compteur tube Alpha
- Des agents pour comptage manuel



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

L'expérimentation

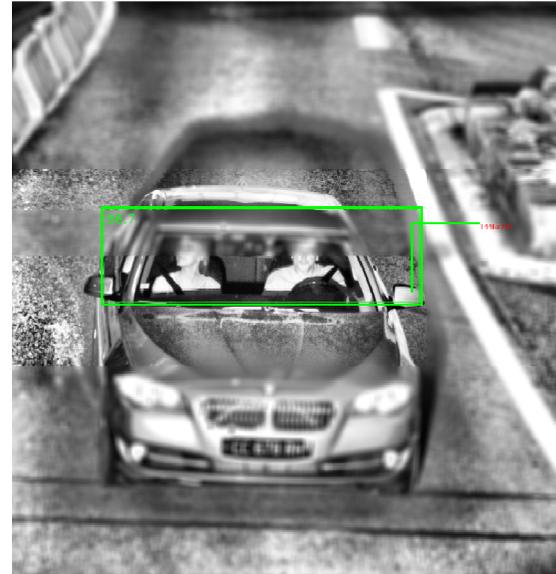
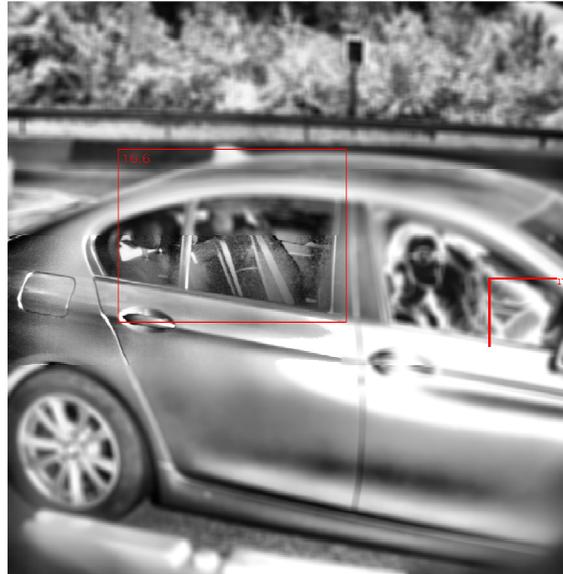


Evaluation d'un système de mesure du nombre d'occupants d'un véhicule

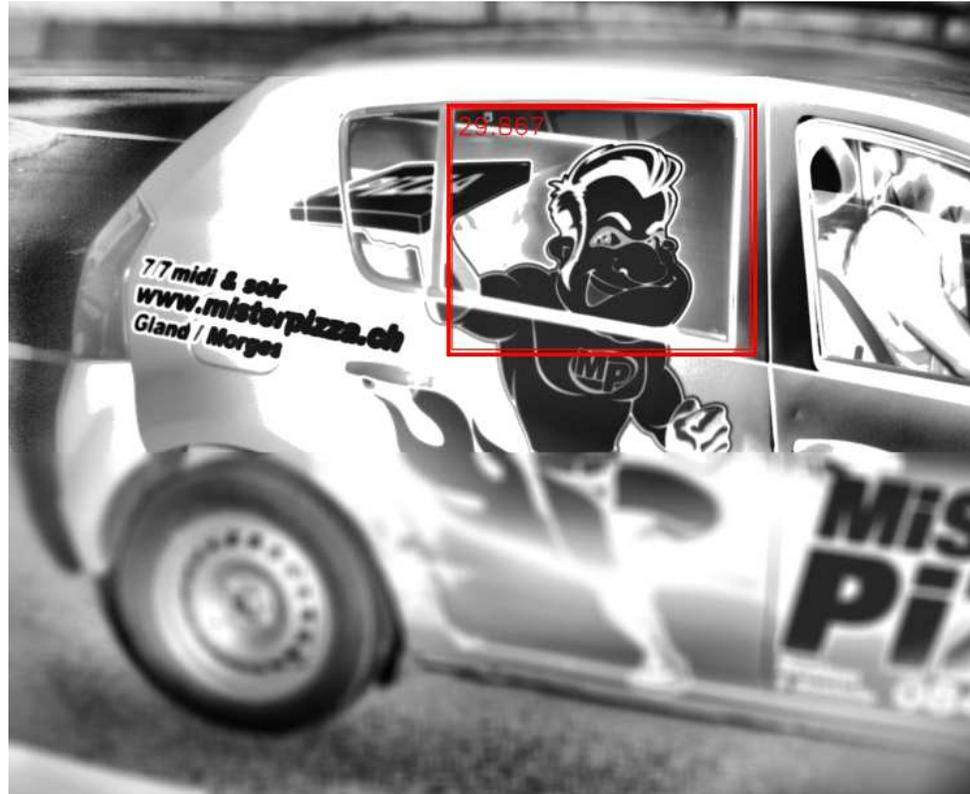
Mesure de la performance du système

- Date/Heure
 - 3 et 4 juin: 4h30 – 16h00
 - 5 juin: 5h30 – 17h30
 - 6 juin: 11h00 – 17h20
- Type de mesures:
 - Nuit (4h30-5h15) / Jour (5h15-18h00)
 - Fort trafic (5h00-8h00) / Faible trafic (8h00-18h00)
- Performance du système de détection de passager comparé à :
 - Comptage manuel du nombre de passagers par des personnes sur le bord de la route
 - Revue manuelle des images à posteriori

Exemple d'images



Exemple d'images



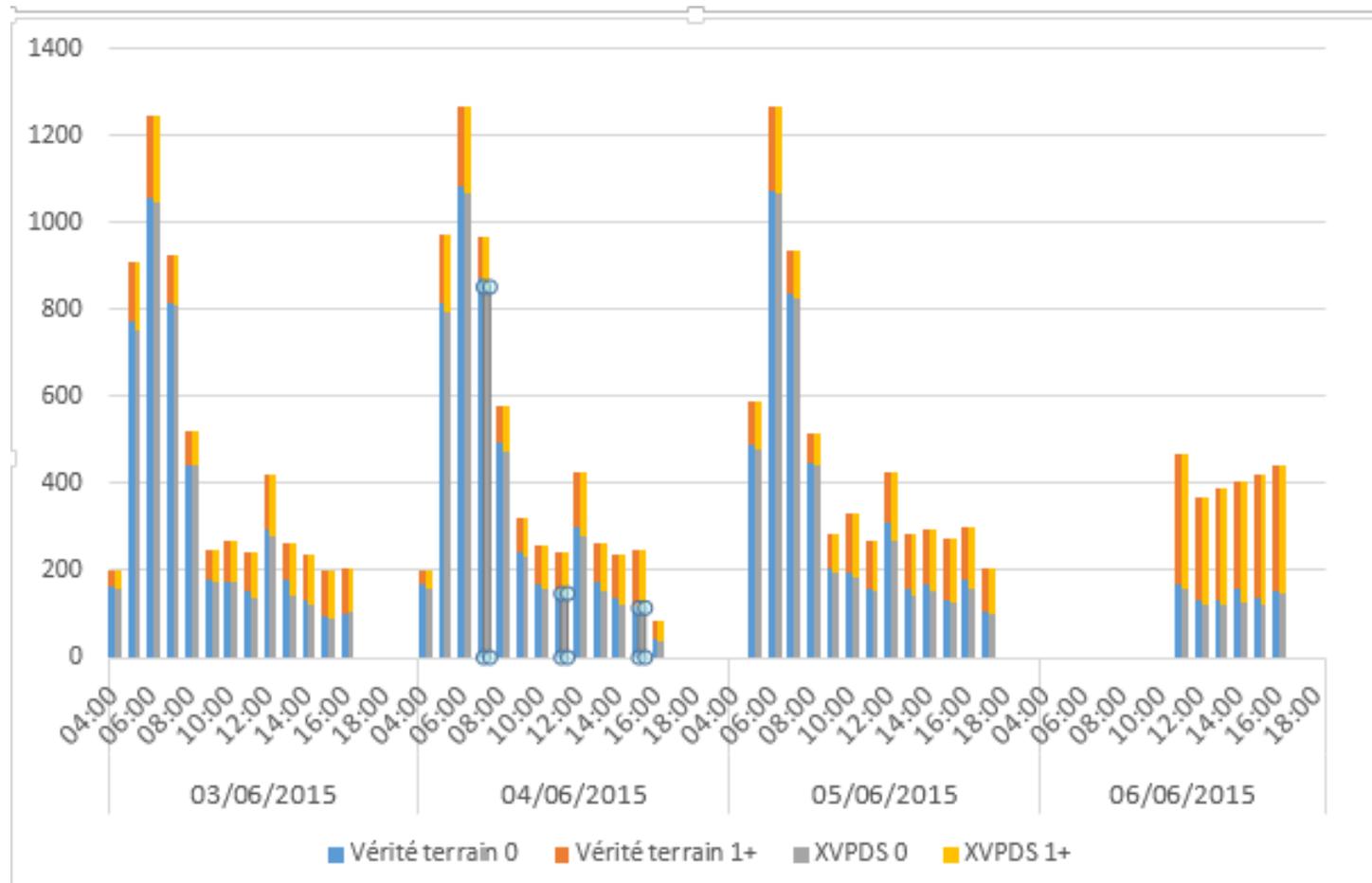
Evaluation d'un système de mesure du nombre d'occupants d'un véhicule

Performances du système

	Taux d'occupation	Date / heure	Aucun passager	1 passager	1 passager ou plus	2 passagers ou plus
Global	1,36	3-6 juin	95,1 %	91,8 %	92,5 %	95,2
Nuit	1,19	3-4 juin / 4h30-5h15	97,0 %	95,4 %	95,2 %	98,2 %
Trafic élevé	1,17	3-5 juin / 4h30-8h00	96,8 %	96,9 %	97,1 %	98,6 %
Trafic faible	1,53	3-6 juin / 8h00-17h00	93,8 %	87,4 %	88,5 %	92,3 %
Fort taux d'occupation	1,88	Samedi 6 juin / 13h00-16h00	91,6 %	80,4 %	81,2 %	85,4 %

Conclusion : Toutes conditions confondues, le capteur est capable de **compter le nombre de personnes dans 93.5%** des voitures et **détecte les voitures sans passager avec une précision de 95%.**

Détection automatique de passagers comparée à la vérité terrain



Les courbes se superposent presque parfaitement quels que soient la période de la journée et le type de trafic.

Conclusion

- Résultats du système sont très satisfaisants et cohérents avec les expériences réalisées en Amérique du Nord ;
- Test au Canada (Halifax) – octobre 2013 :
 - Précision de 98,4 % pour le siège avant et 87,9 % pour le siège arrière ;
- Test aux USA (CA) – janvier 2015 :
 - Précision de 95,9 % ;
 - Sur les mêmes données, taux de précision de 35,7 % par des observateurs sur le bas-côté.

Conclusion

- Cette expérimentation va permettre la mise en place de nouvelles applications et infrastructures liées au covoiturage pour les autorités organisatrices de la mobilité (AOM) et les collectivités territoriales ;
- En phase avec la loi de transition énergétique pour la croissance verte (article 56 sur la réservation de voies pour le covoiturage et les modalités de contrôle de celui-ci).

Perspectives

- Expérimentations (test capteurs Xerox et NEC) à un péage : modulation du péage en fonction du taux d'occupation des véhicules ;
- A23 – CG 59 : expérimentation avec société Anaxavida pour mise au point d'un capteur dans le cadre du comité innovation routes et rues ;
- Arrivée de nouveaux acteurs dans le contrôle de la mobilité partagée...

Merci de votre attention !



Contacts :

Alexis BACELAR - alexis.bacelar@cerema.fr - 04 72 14 30 73

Ludovic SIMON – lsimon@cerema.fr – 01 34 82 12 32

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

