

σtpg

Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Rétroviseurs caméras et Lidar aux TPG

Thierry Currit

Responsable ingénierie matériel roulant sur pneus TPG



Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Caméras de rétrovision

Introduction :

Le système que nous avons homologué pour la série des 12 autobus TOSA fait office de première mondiale en exploitation.

Nous avons également équipé et homologué un trolleybus Van Hool Exquicity

En effet, jusqu'à aujourd'hui aucun constructeur ne propose dans sa gamme d'autobus ou d'autocars une rétrovision par caméra.

Depuis le 1 janvier 2017, L'EEE et la Suisse ont fait une loi qui permet de rouler avec des caméras.

1. Les avantages de ce système :

- Sécurité
- Identité visuelle
- Economique & retour d'expérience

Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Sécurité

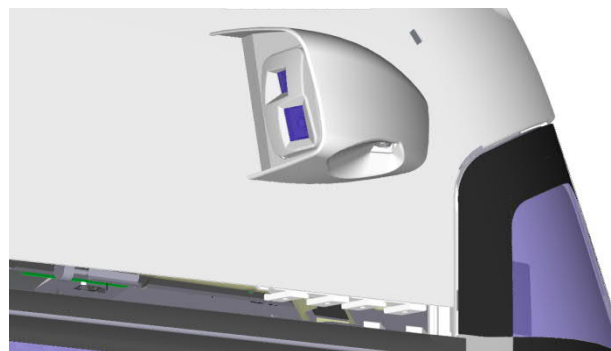
- Corporel pour les passagers attendant le bus, n'ayant plus de rétroviseur droit dépassant de la carrosserie vers le bas avec le risque de scalper des gens lors d'accostage à nos différents arrêts.



Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Sécurité

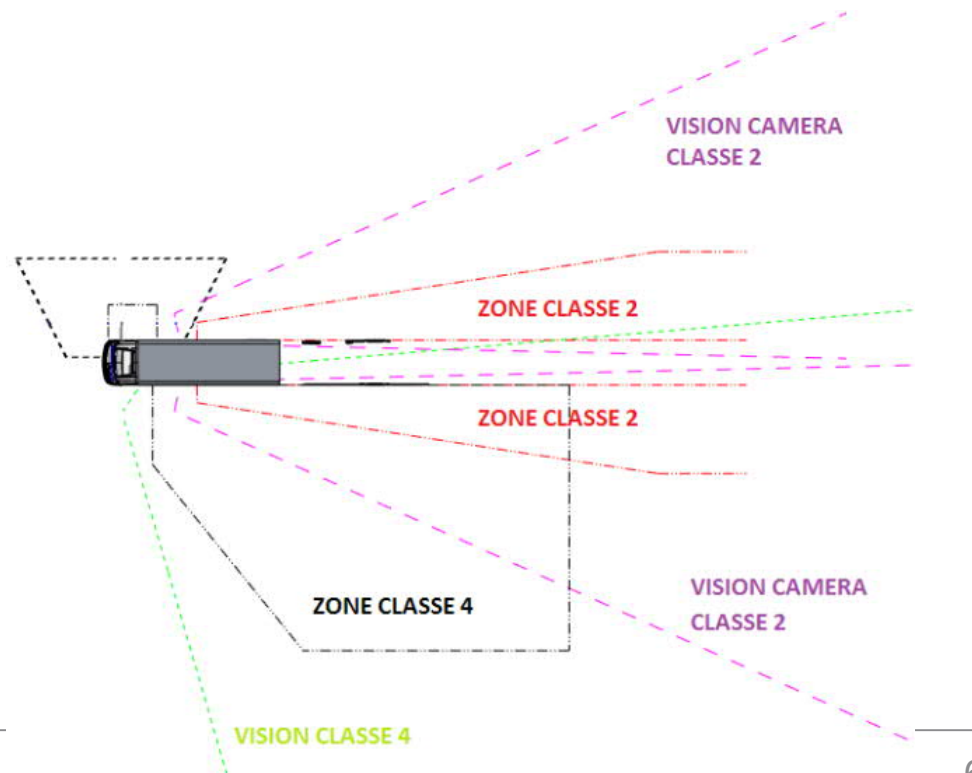
- Après une étude faite entre TPG et la maison Vision Systems, nous avons choisi de monter pour le côté gauche deux caméras du type 2 et 4 et pour le côté droite deux caméras du type 2 et 5.



Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Sécurité

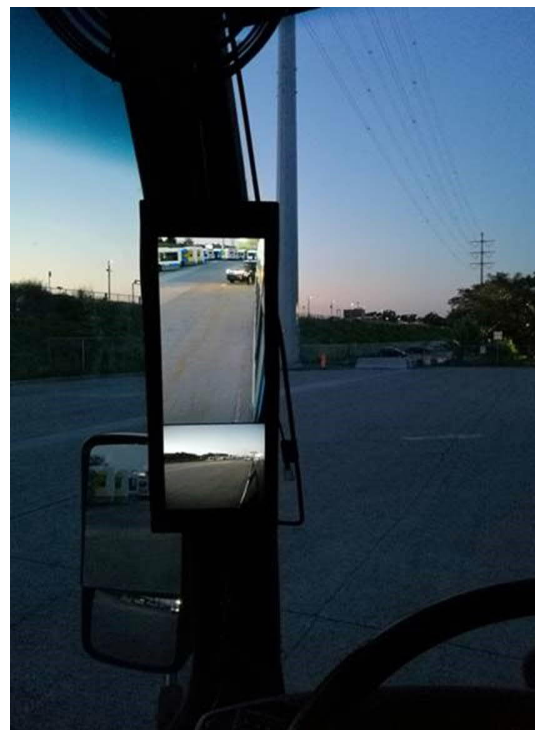
- Augmentation de la visibilité vers l'arrière dans le système de rétrovision et suppression des angles morts.



Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Sécurité

- Amélioration de la visibilité de nuit (moins d'éblouissement)



Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Identité visuelle

- L'avant de nos bus et trolleybus sont lavés complètement lors du passage dans les brosses de lavage. Il n'y a plus l'obstacle des rétroviseurs.



Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Economique & retour d'expérience

- Un calcul a été fait depuis 2010 pour l'ensemble de notre parc autobus et trolleybus, on voit que nous avons un coût annuel pour réparation de rétroviseurs moyens d'environ CHF 400'000.- par année
- Depuis la mise en service de nos bus électrique Tosa, nous avons parcouru 300'000 km, les remarques de nos conducteurs
 - Il favorise le passage du véhicule dans les passages étroits et la visibilité est identique de jour comme de nuit.
 - Les mouvements de la tête sont moindres et certains conducteurs se sentent moins fatigués après quelques heures au volant.
 - La position des moniteurs, l'ergonomie des écrans de gauche et de droite doit être pris en compte par le constructeur. Nous avons équipé un de nos trolleybus Exquicity Van Hool avec une bien meilleure implantation.
 - La problématique des phares LED des voitures suiveuses est toutefois soulevée et ne semble pas être résolue avec les avancées techniques actuelles, il en résulte une intermittence d'éclairage des phares assez surprenante.
 - La mise en service de façon industrielle de la part de notre fournisseur est plus compliquée que prévu.

Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Film de Vision System

<https://www.youtube.com/watch?v=JH7i1S2r7Lc&t=10s>

Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Lidar

Introduction :

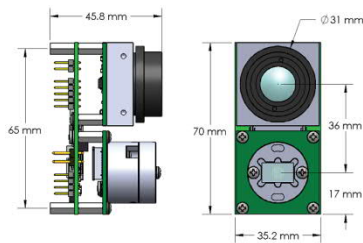
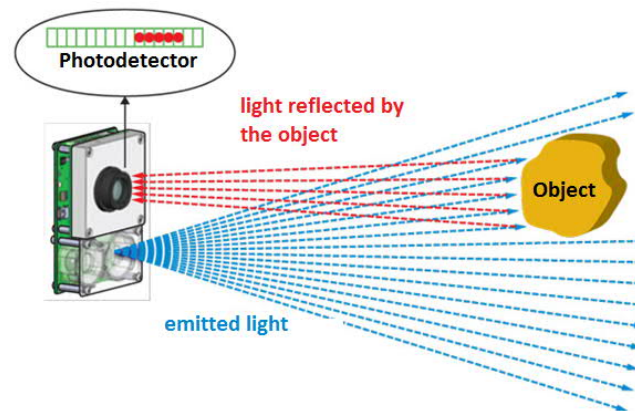
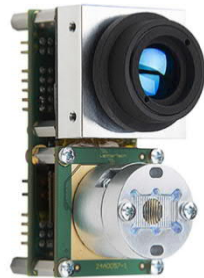
Nous avons également équipé nos 12 bus électrique d'un système de surveillance ou d'anticipation des accidents avec d'autres véhicules, cyclistes et piétons.

Ce système est une aide et ne fait pas l'objet d'une homologation spécifique aujourd'hui.

- Principe
- Descriptif
- Retour d'expérience

Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Principe / fonctionnement des capteurs



- 1- Emission d'une lumière invisible
- 2- Réflexion sur les obstacles
- 3- Calcul des distances et des amplitudes de chaque segment simultanément

Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

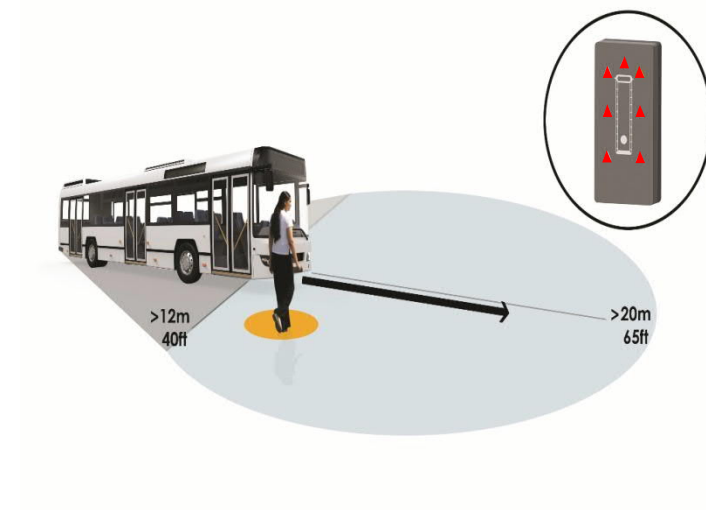
Descriptif

Prévention de collision

- Détecte tous types d'obstacle
- Calcule la vitesse et la direction de chaque obstacle
- Prend en compte la vitesse et la direction du bus
- N'avertit qu'en cas de collision
- Désactivé quand les portes sont ouvertes

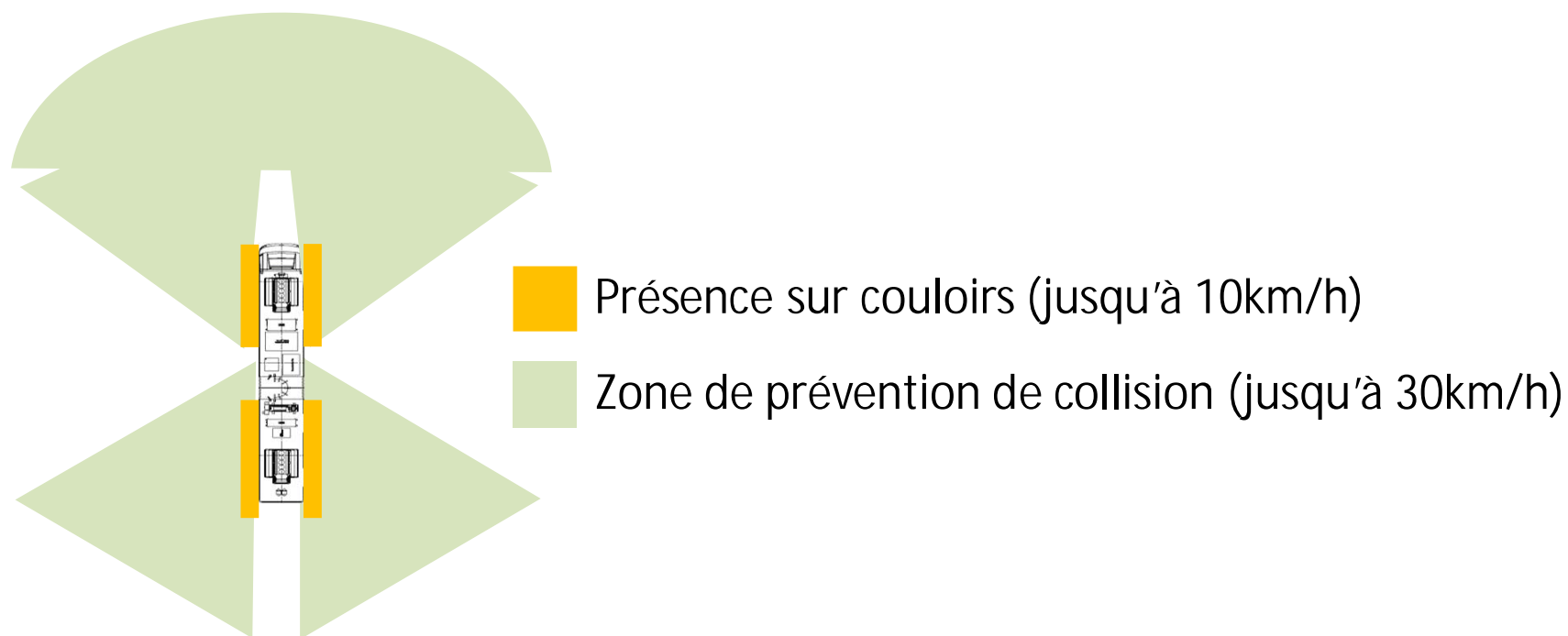
Présence sur couloir

- Contrôle des flancs du véhicule sur 50 cm
- Contrôle 1 mètre derrière le bus
- Désactivé quand les portes sont ouvertes



Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

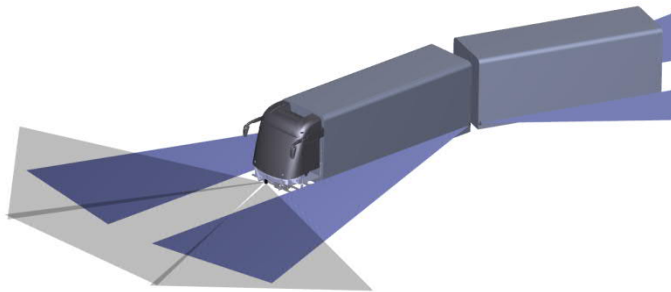
Descriptif



Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Principe / Capteur sur Bus TOSA

Bus Articulé

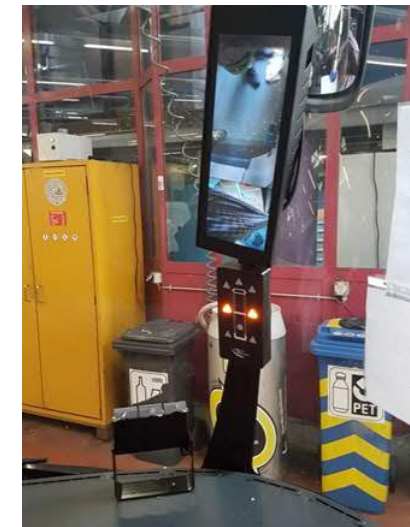


Architecture :

- 1 ECU embarquée.
- 1 système autonome 3 lidars pour la surveillance avant du véhicule (calandre)
- 4 systèmes autonomes avec 1 lidar pour la surveillance des flancs du véhicule

Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Descriptif / intégration sur TOSA



Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Retour d'expérience

Questionnaire de satisfaction auprès de nos conducteurs (07/2018)

1. Information sur la présence de piétons ou cyclistes sur les flancs du véhicule
2. Délai d'affichage de l'information avant l'impact
3. Compréhension des boîtiers d'informations
4. Fonctionnement du système; de jour, de nuit, par temps de pluie
5. Temps d'adaptation au système
6. Gestion des angles morts
7. Zone de couverture du système

Le résultat sur 435 avis :

- 264 avis favorable ou positif (60%)
- 171 avis défavorable ou négatif (40%)

Colloque / Commission Technique & Exploitation Bus

Retour d'expérience

- Est ce que ce système vous a permis d'éviter un accident?
 - 5 conducteurs ont répondu OUI

Points à améliorer

- Détection d'obstacles qui n'existent pas
- Temps d'adaptation (comment réagir)
- Lidar dépassant environ 4 cm de la largeur du bus (considéré comme un accessoire style rétroviseur)

Merci pour votre
attention