



**HAL**  
open science

## Proposition d'une structuration dynamique d'un réseau de communication intervéhiculaire pour les ITS

Lucas Rivoirard, Martine Wahl, Patrick Sondi

### ► To cite this version:

Lucas Rivoirard, Martine Wahl, Patrick Sondi. Proposition d'une structuration dynamique d'un réseau de communication intervéhiculaire pour les ITS. RDMI 2018, Les rencontres de la mobilité intelligente, ATEC ITS FRANCE, Jan 2018, Paris, France. RDMI 2018, Les rencontres de la mobilité intelligente, ATEC ITS FRANCE, 1p, 2018. hal-02264007

**HAL Id: hal-02264007**

**<https://hal.science/hal-02264007v1>**

Submitted on 6 Aug 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.





# Proposition d'une structuration dynamique d'un réseau de communication intervéhiculaire pour les ITS

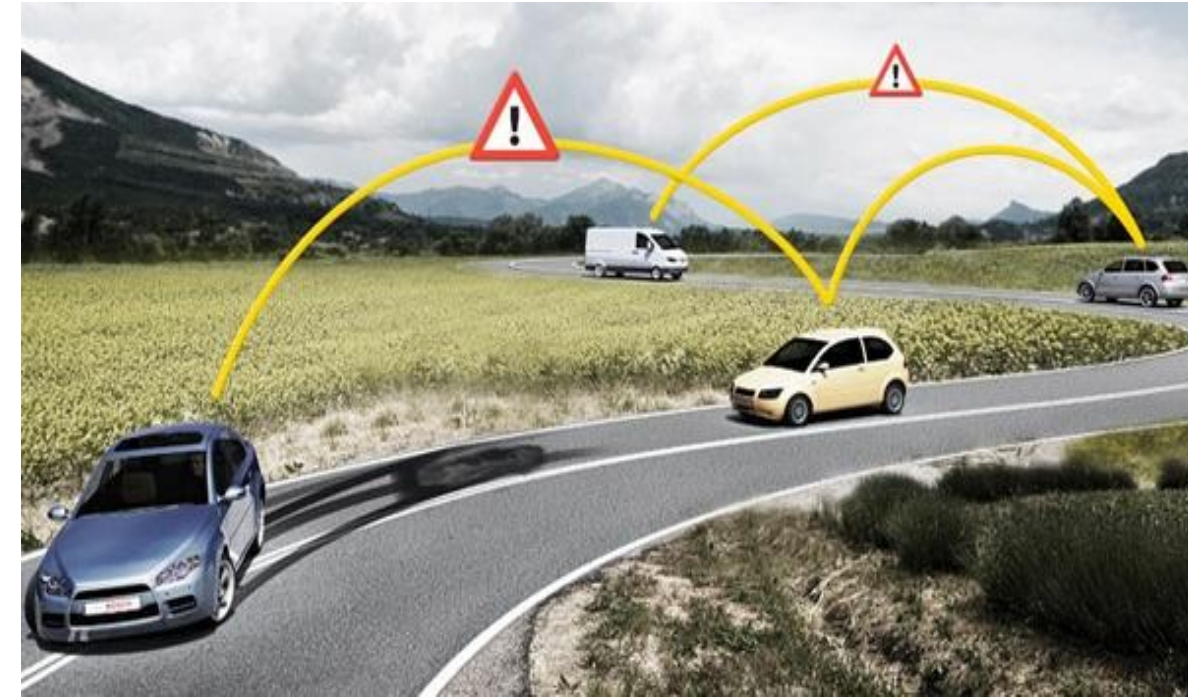
Lucas RIVOIRARD\*, Martine WAHL, Patrick SONDI

## Technologies pour une communication véhiculaire

### Communication entre véhicules – V2V

- DÉCENTRALISÉ
- Déploiement peu onéreux, intégré à bord du véhicule
- Réseau ad hoc coopératif, collaboratif
- Besoin de structurer le réseau :

↳ **Protocole de routage**



<http://www.digitaltrends.com/>

### Communication véhicules à infrastructure – V2I

- CENTRALISÉ
- Déploiement onéreux pour les gestionnaires (5000€ par borne)
- Quid en cas de défaillance d'une borne ?
- Maintenance des bornes
- Gestion du parc (mise à jour...)



<http://motorvehicleregs.com/>

## Notre proposition : CBL (Chain Branch Leaf)

**Objectif :** offrir, via les véhicules communicants, un service de routage permettant des communications en environnement proche et lointain

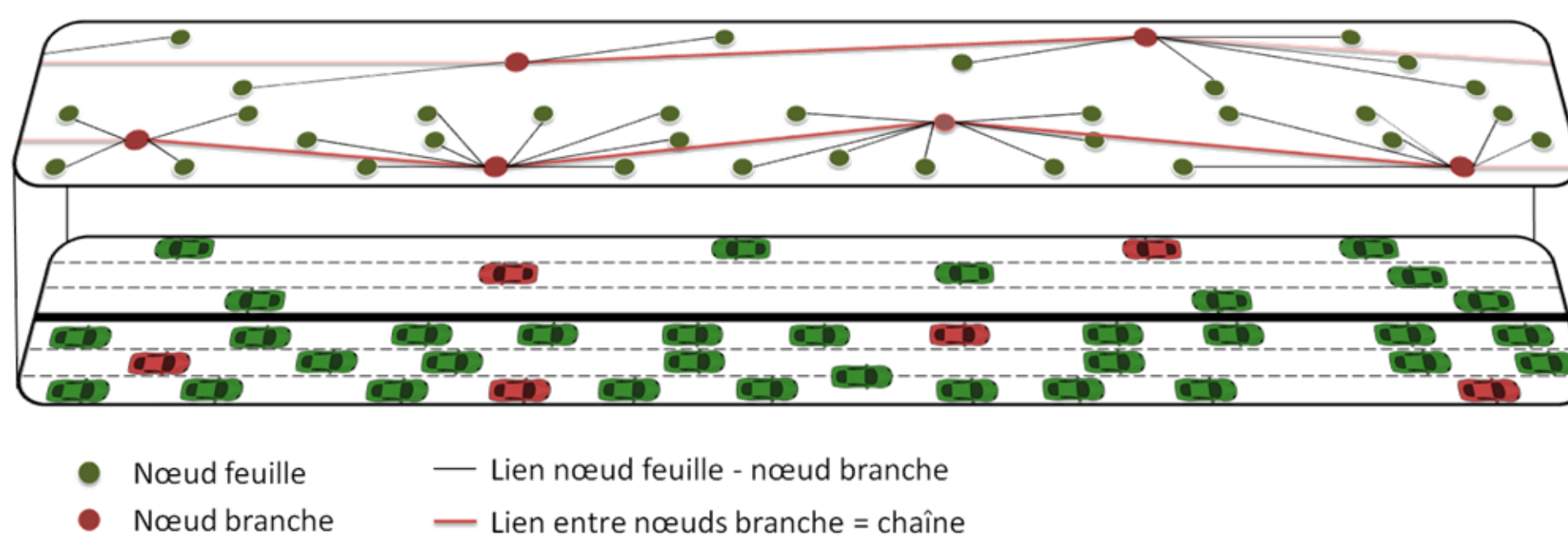
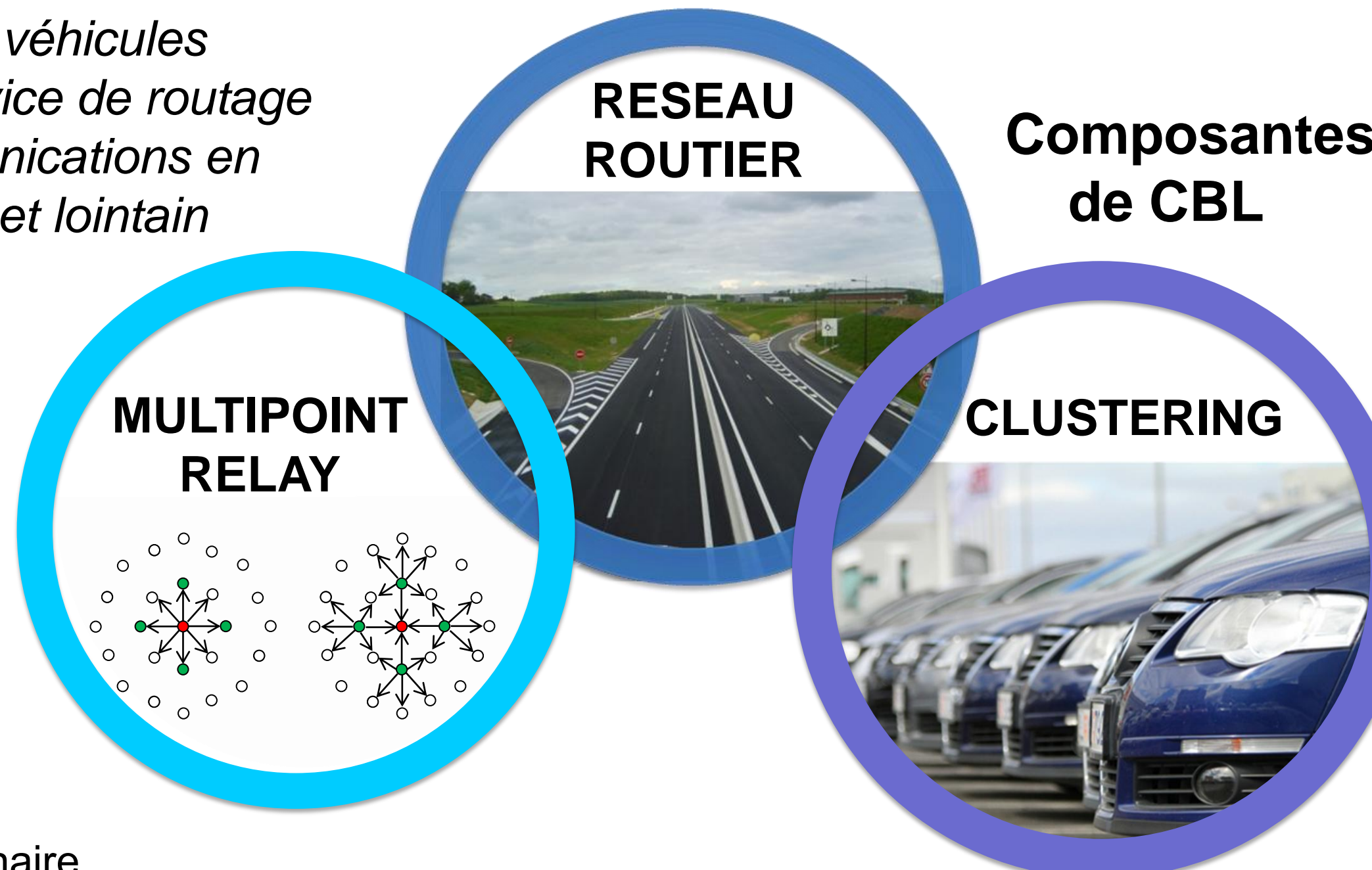
### Caractéristiques :

- Protocole de routage pour les VANETS
- Algorithme pro-actif distribué
- Clusters à un saut

**Nœud feuille :** nœud ordinaire établissant un lien avec le nœud branche le plus proche.

**Nœud branche :** nœud relais responsable d'un groupe de nœuds feuille. Élu par les autres nœuds pour faire suivre des messages applicatifs et construire une chaîne

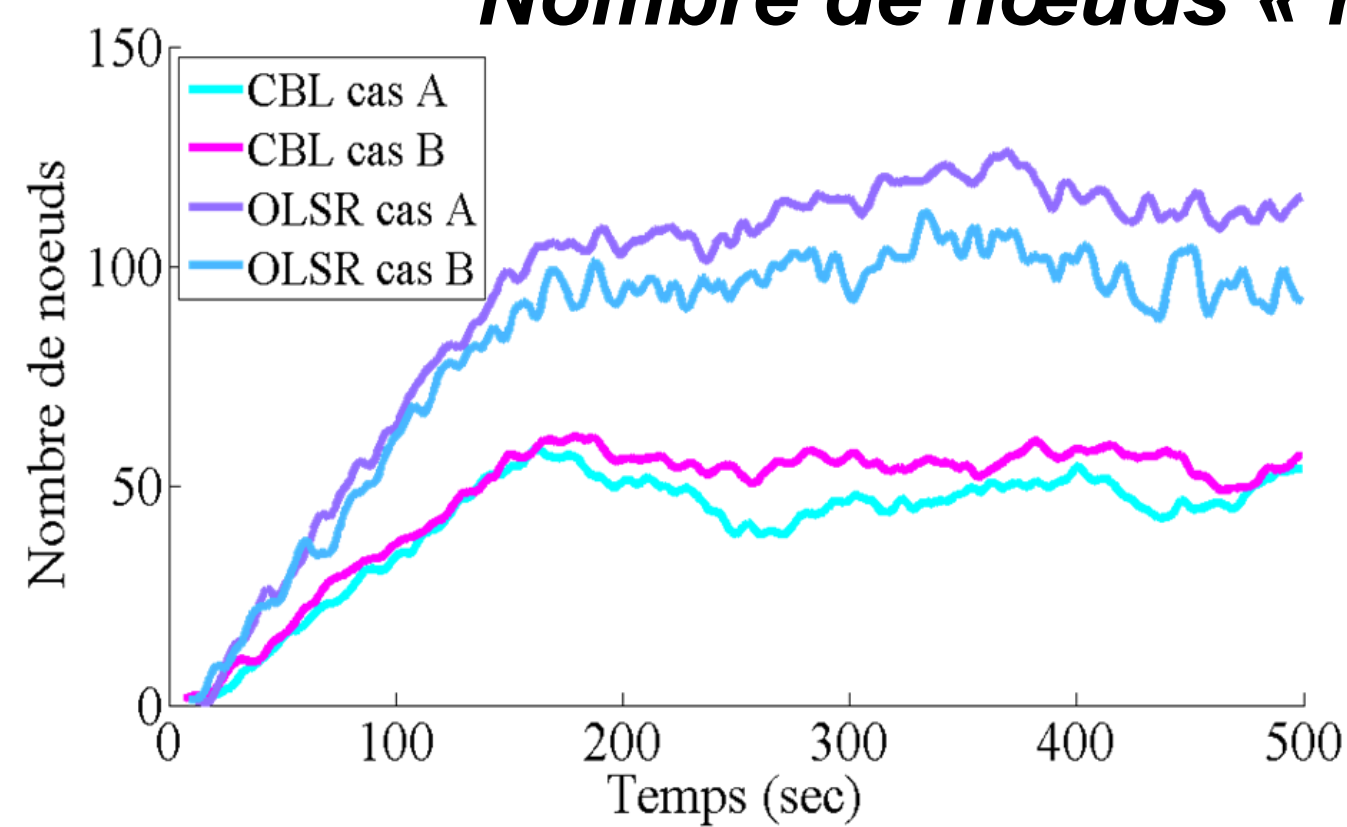
**Une chaîne :** réseau fédérateur (*backbone*) virtuel consistant en un ensemble de nœuds relais



● Nœud feuille    — Lien nœud feuille - nœud branche  
● Nœud branche    — Lien entre nœuds branche = chaîne

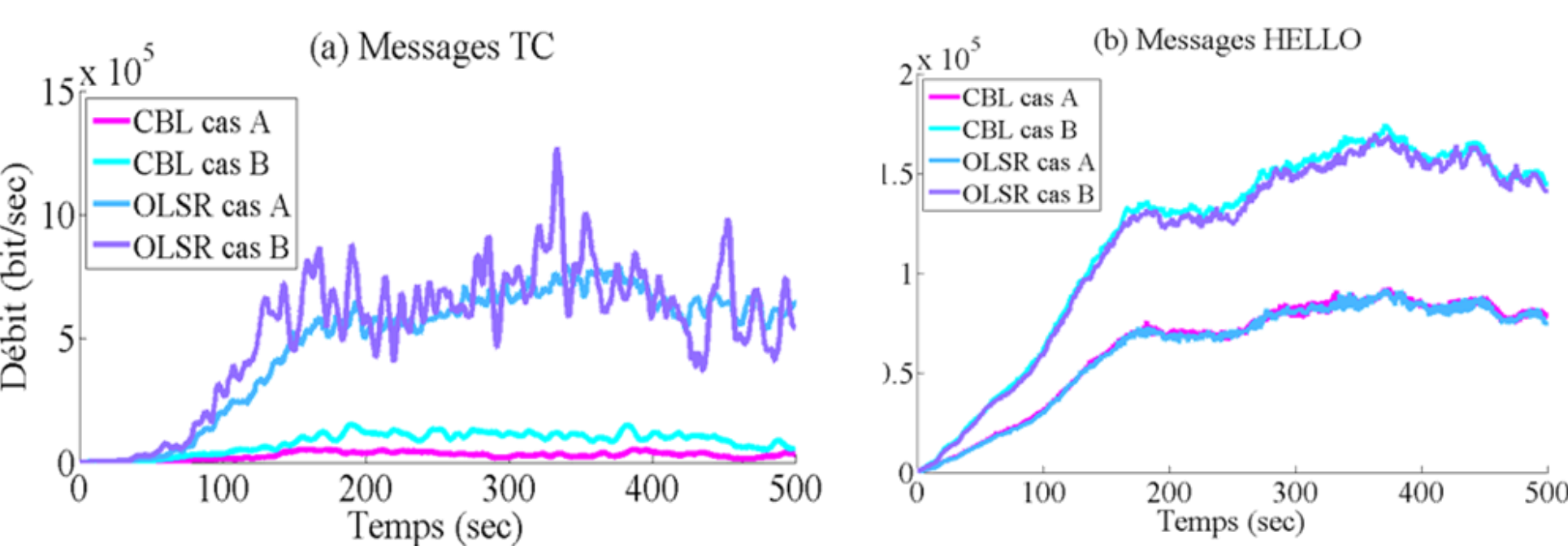
## Résultats CBL versus OLSR

### Nombre de nœuds « relais »



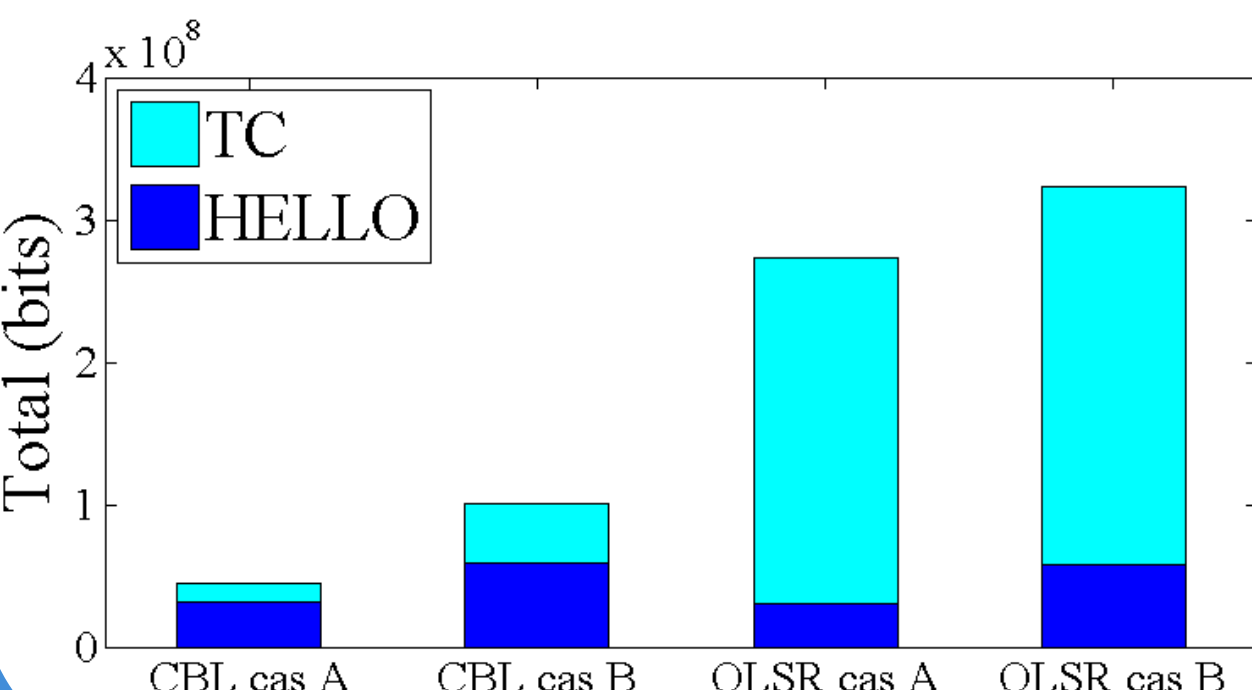
- 100 nœuds relais pour OLSR (70% des nœuds du réseau)
- 50 nœuds relais pour CBL (35% des nœuds du réseau)
- Nombre de nœuds relais peu sensibles aux paramètres de routage

### Débit de transmission des messages de routage en bits/s



- OLSR : de 3 à 17 fois plus de trafic TC généré
- OLSR et CBL : même trafic HELLO
- Trafic HELLO et TC sensibles aux paramètres de routage

### Nombre total de bits transmis pour le trafic de routage entre 150 et 500 s



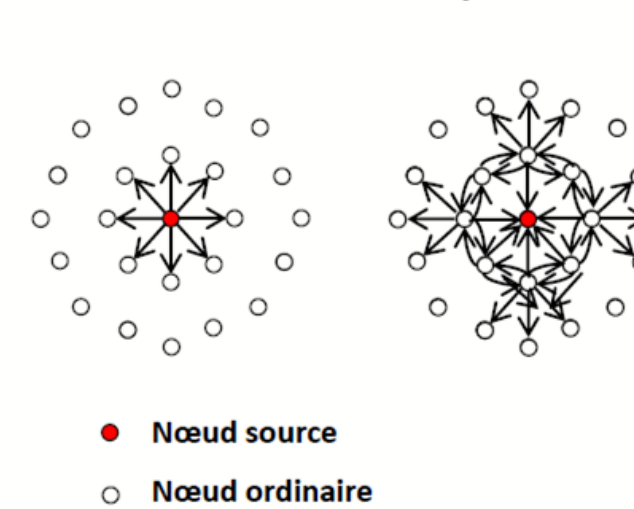
- CBL: gain en termes de trafic de routage :
  - Cas A : divisé par 5.5
  - Cas B : divisé par 3
- ✓ **Soit 24% de la bande passante libérée**
- La bande passante libérée pourra être récupérée au profit du trafic pour les applications ITS.

## OLSR (Optimized Link State Routing Protocol)

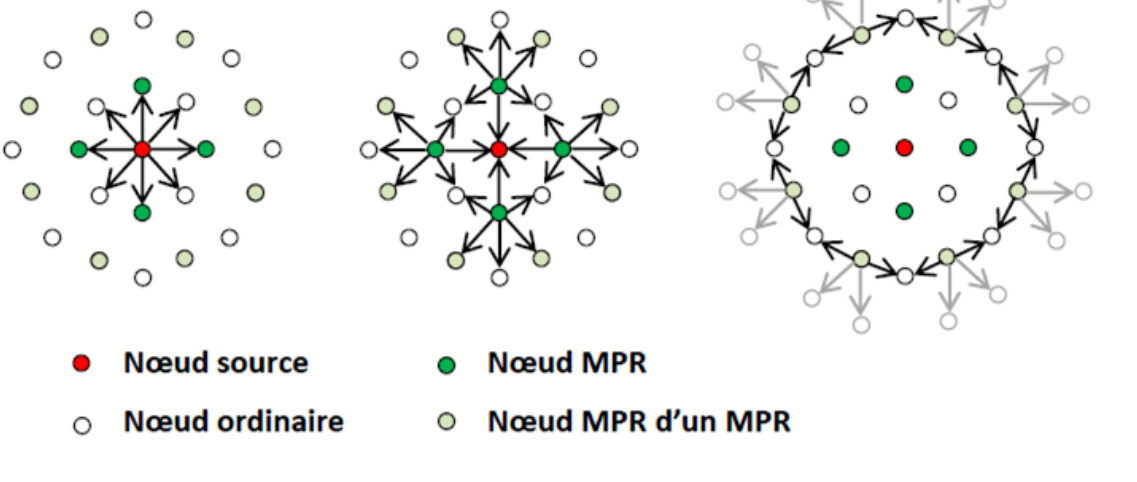
### Caractéristiques :

- Protocole de routage pour les MANETS
- RFC 3626 de l'IETF (*Internet Engineering Task Force*).

### Principe de diffusion



### Multipoint relay

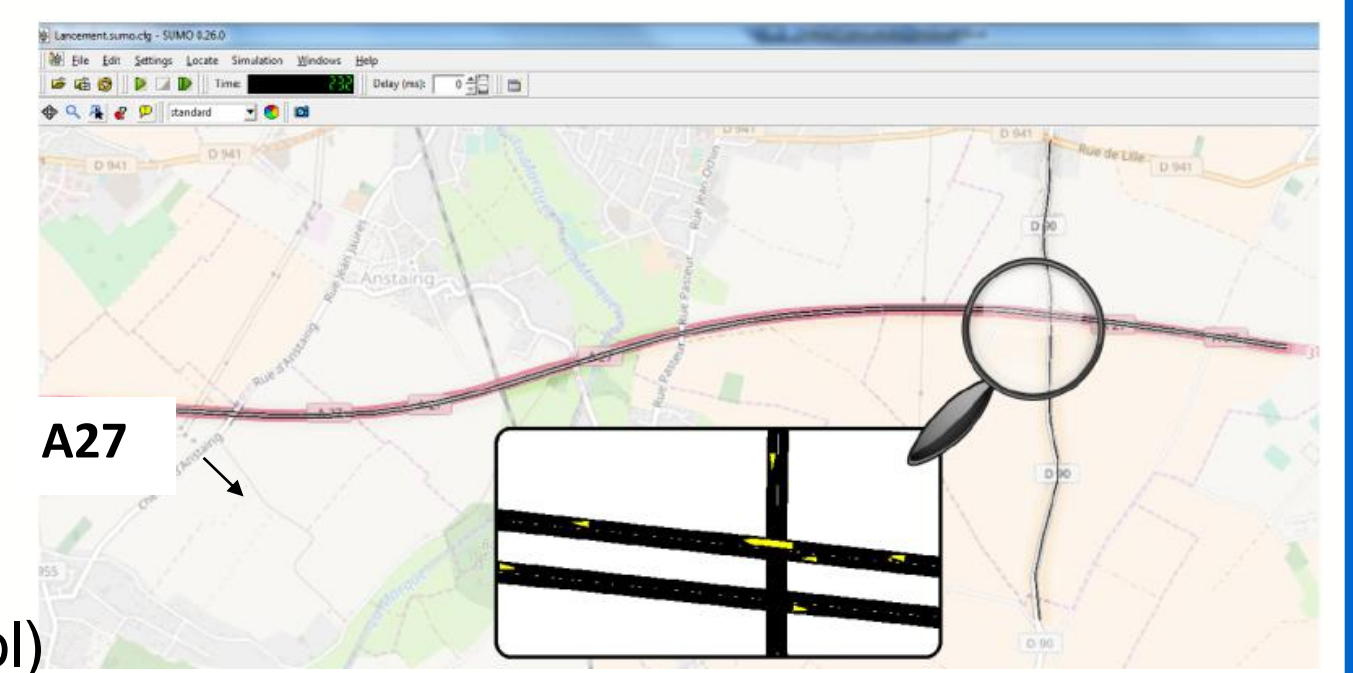


## Évaluation comparative

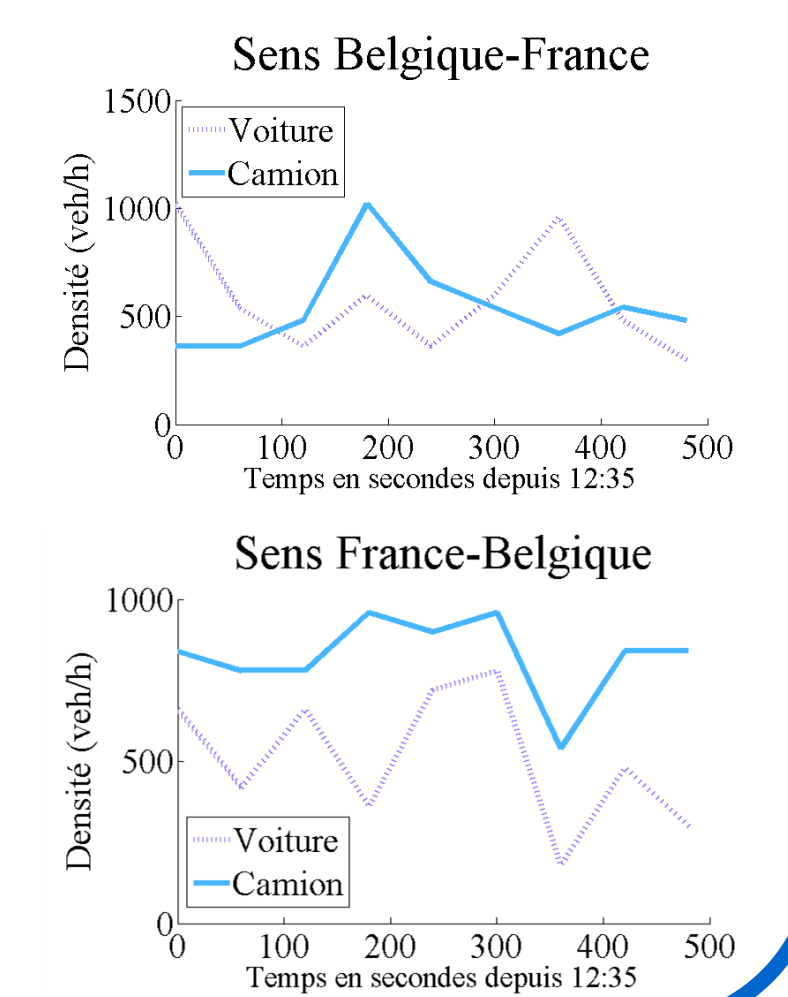
**Objectif :** limitation du trafic de routage pour libérer de la bande passante au profit des échanges applicatifs

**Trafic de routage périodique :**

- Messages HELLO
- Messages TC (Topology control)



- Comparaison entre CBL et OLSR
- Contexte routier :
  - section de 10 km de l'autoroute A27
  - section de 2 km de la départementale D90
  - Présence de 140 à 150 nœuds (véhicules)
- Technologie V2V - IEEE 802.11p
- Deux cas pour les paramètres de routage
  - Cas A : RFC 3626 (ex. périodicité HELLO : 2 s)
  - Cas B : 1/2 cas A (ex. périodicité HELLO : 1 s)



## Conclusion

### Evaluation CBL versus OLSR

- Trafic de routage divisé entre 3 et 5,5 fois
- CBL libère 24 % de la bande passante au profit du trafic applicatif

### Travaux futurs

- L'évaluation d'applications ITS utilisant les services de routage de CBL dans les VANETS.

## Bibliographie

- L. Rivoirard, M. Wahl, P. Sondi, M. Berbineau, and D. Gruyer, "Chain-Branch-Leaf: a Clustering Scheme for Vehicular Networks Using Only V2V Communications", *Journal, Ad Hoc Networks*, vol. 68, pp. 70-84, January 2018, disponible en ligne depuis le 10/10/2017, doi: 10.1016/j.adhoc.2017.10.007
- L. Rivoirard, M. Wahl, P. Sondi, M. Berbineau, and D. Gruyer, "From Multipoint Relaying to Chain-Branch-Leaf: Improving the Clustering in OLSR for Vehicular Ad hoc Networks", the 24th IEEE SCVT symposium, 14 Nov 2017, Leuven, Belgium.
- L. Rivoirard, M. Wahl, P. Sondi, M. Berbineau, and D. Gruyer, "CBL: A Clustering Scheme for VANETS", the Sixth International Conference on Advances in Vehicular Systems, Technologies and Applications, 24-27 Jul 2017, Nice, France