

# Les systèmes d'aide à la conduite (ADAS) et les méthodes de validation/homologation de leurs performances

## Forum sur les véhicules automatisés

Farid Bounini<sup>1</sup>, Denis Gingras<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Post doctorant au Laboratoire Intelligence Véhiculaire (LIV)  
à l'Université de Sherbrooke

<sup>2</sup> Dr Ing. professeur et directeur du LIV à l'Université de Sherbrooke

## Sommaire

- Introduction
- Systèmes d'aide à la conduite (ADAS)
- Niveaux de la conduite automatisée
- Zones de couverture pour les différentes ADAS
- Problématique et défis
- Cycle de développement des ADAS et de niveaux de l'AD (cycle en V)
- Moyens de test et de validation des ADAS
- Conclusion

## Mise en contexte : Systèmes d'aide à la conduite

- Les innovations véhiculaires visent à :
    - renforcer la sécurité active
    - améliorer le confort du conducteur
    - réduire le trafic routier
  - Systèmes d'aide à la conduite (ADAS) :
    - Système d'aide au contrôle latéral
    - Régulateur de vitesse intelligent
    - Système d'aide au stationnement
    - Etc.
- } Niveaux de la conduite automatisée

## Contexte : Niveaux de la conduite automatisée (SAE)

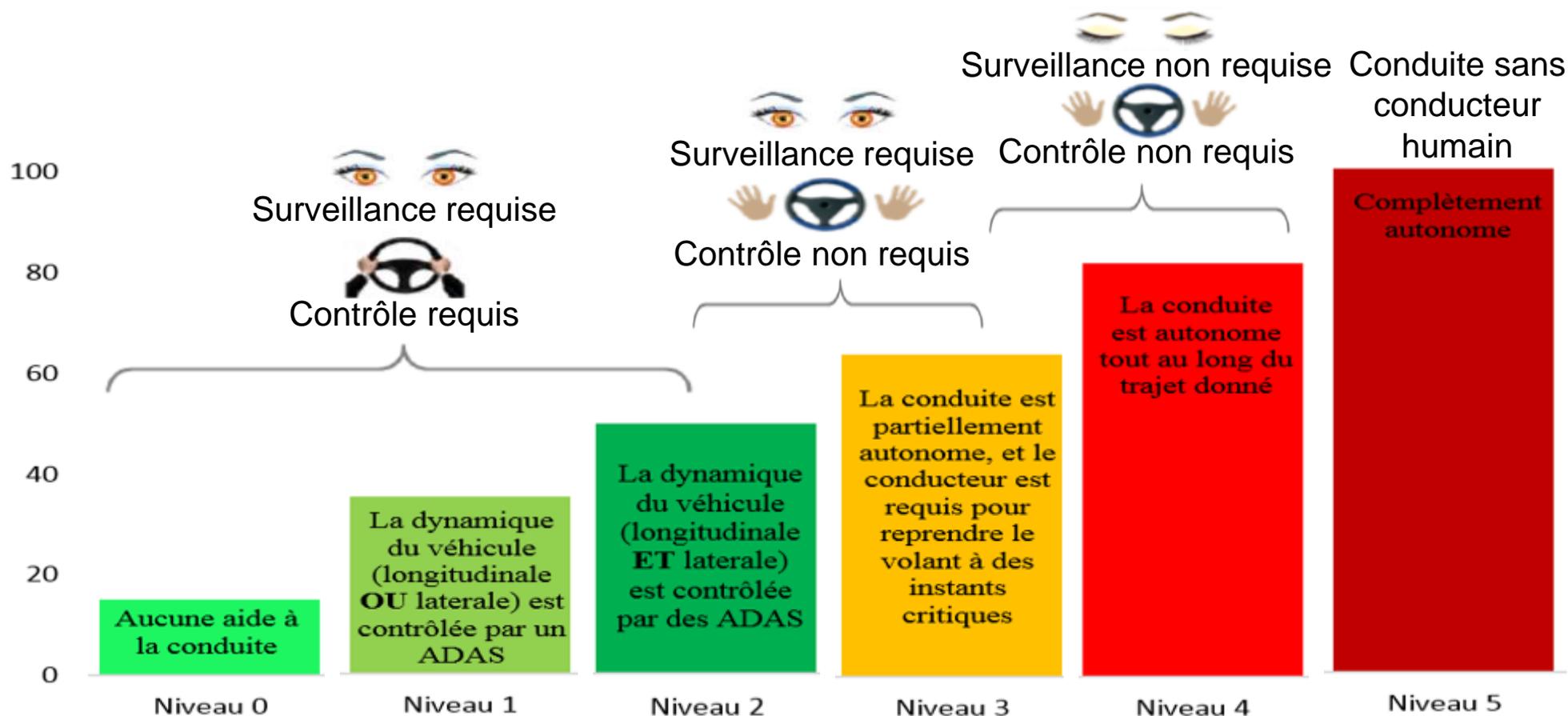


Figure 2 : Niveaux de la conduite automatisée (SAE, septembre 2016)

## Zones de couverture pour les différentes ADAS

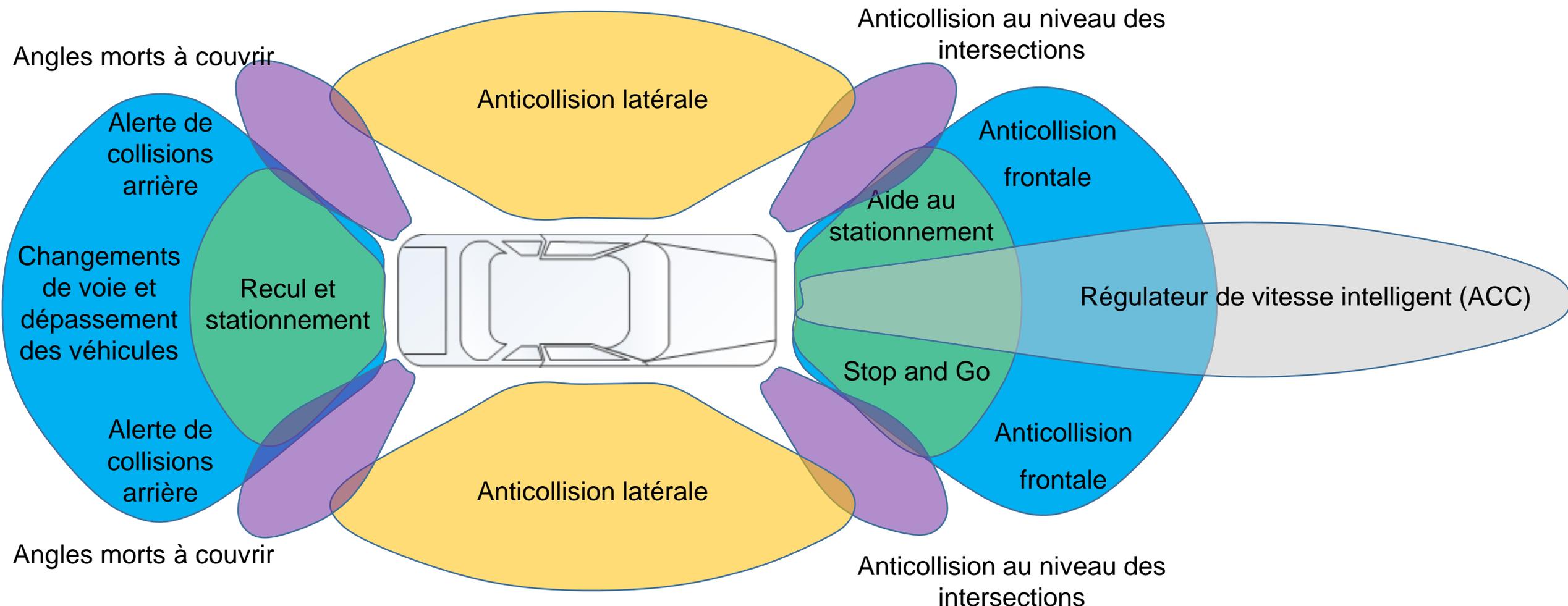


Figure 3 : Zones de couverture pour les différentes applications automobiles [1]

[1] Panagiotis Lytrivis, George Thomaidis, Angelos AmditisNada Milisavljević "Sensor and Data Fusion, chapitre 7: Sensor Data Fusion in Automotive Applications." Published by In-Tech, Croatia, February 2009, InTech, DOI: 10.5772/6574.

## Problématique :

- Valider les stratégies et les concepts des niveaux de l'AD :
  - Tests et validation des ADAS
  - Détection des défauts des ADAS
  - Dégâts matériels et humains
- Réduction des coûts de développement des nouveaux produits :
  - Durée du développement
  - Matériels et infrastructures
  - Scénarios de tests et de validation
- Respect des exigences et des normes de sécurité

## Cycle de développement des ADAS et des niveaux de l'AD (en V)

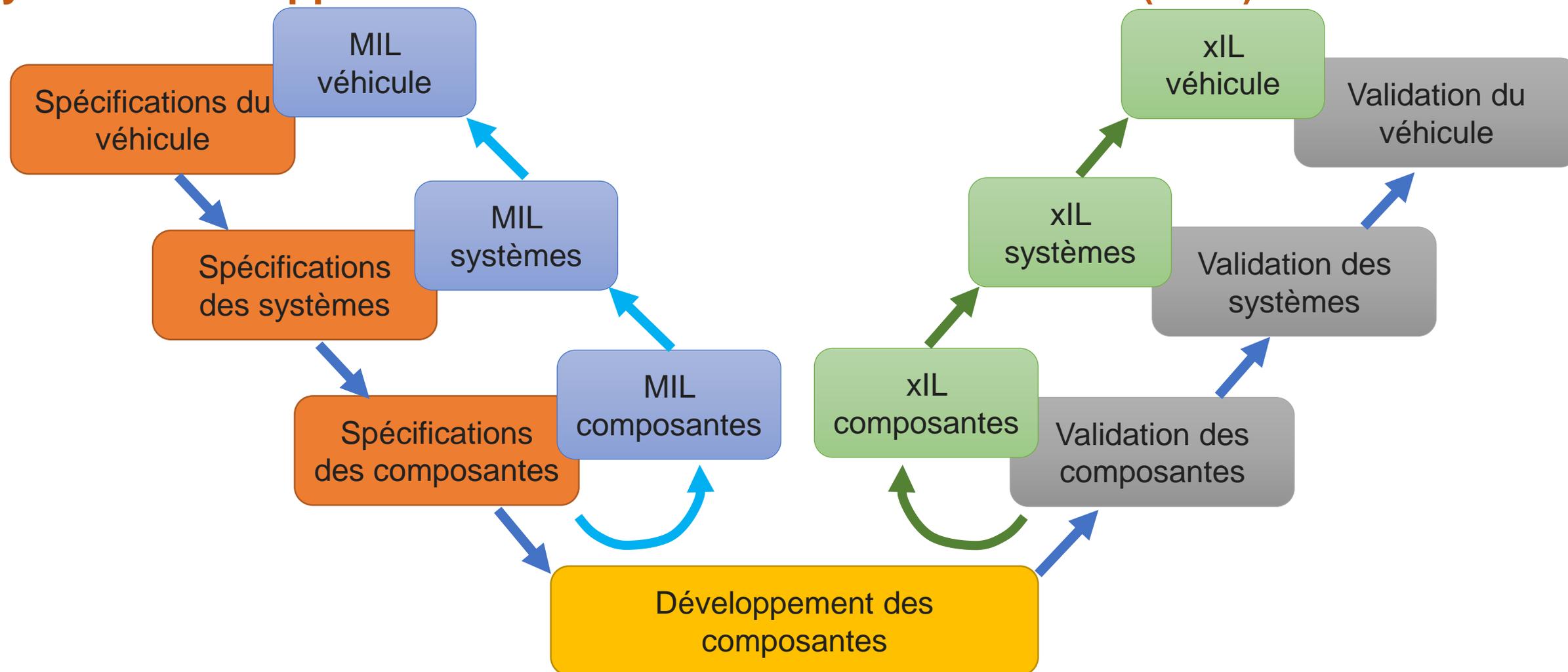


Figure 4 : Nouveau cycle de développement des ADAS et des niveaux de la conduite automatisée [2]

[2] Nidhi Kalra, Susan M. Paddock "How Many Miles of Driving Would It Take to Demonstrate Autonomous Vehicle Reliability?" RAND Corporation, Document Number: RR-1478-RC, 2016."

Contact: farid.bounini@usherbrooke.ca

## Moyens de tests et de validation des ADAS et des véhicules intelligents / autonomes et connectés (VIAC)

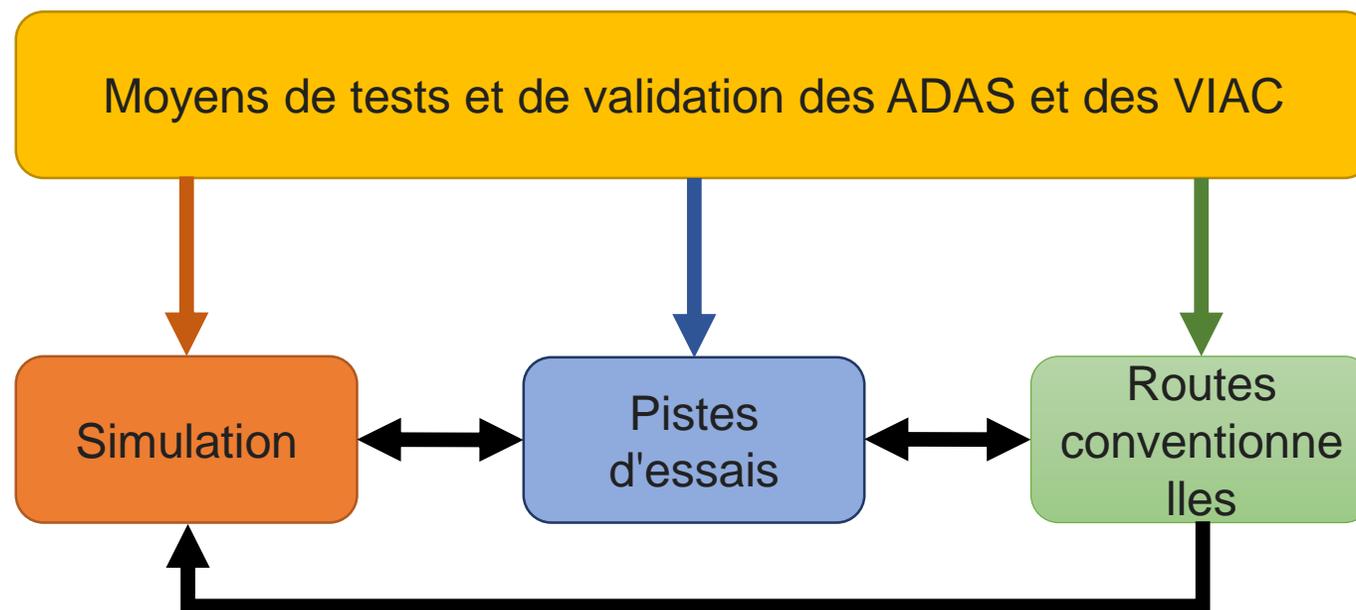


Figure 5: Moyens de tests et de validation des ADAS et des VIAC

# Chaine de tests et de validation des ADAS et des VIAC

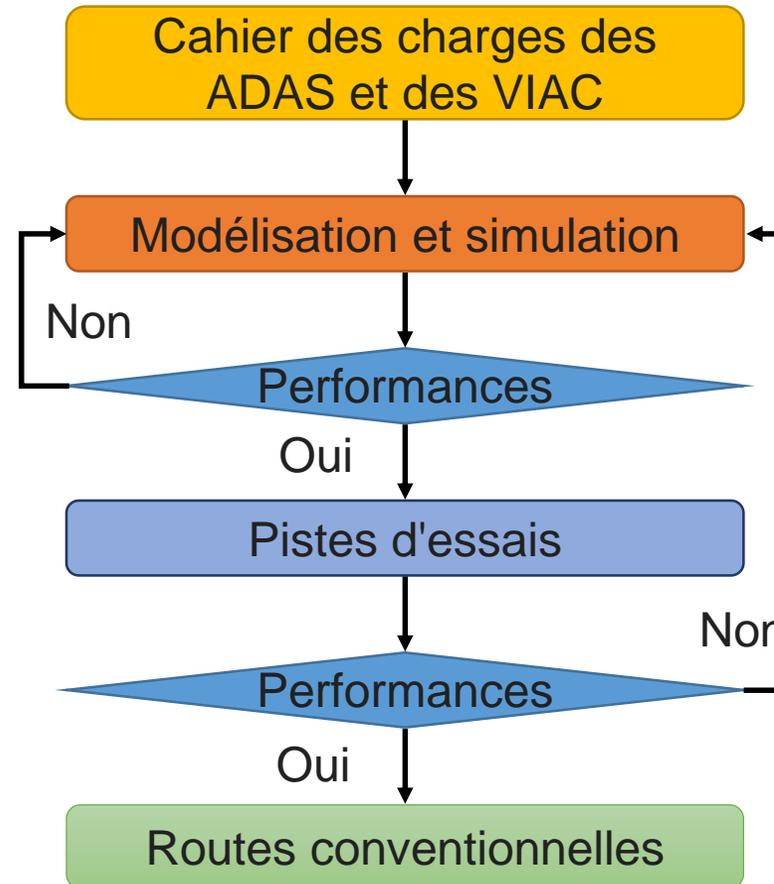
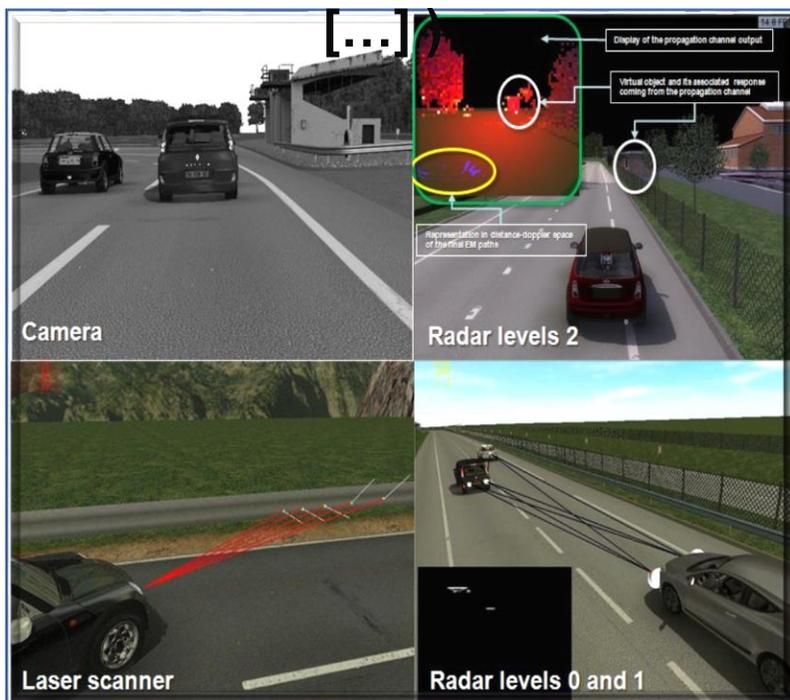


Figure 6: Chaîne de tests et de validation des ADAS et VIAC

# Architecture de la plateforme de la co-simulation, de test et de validation des ADAS

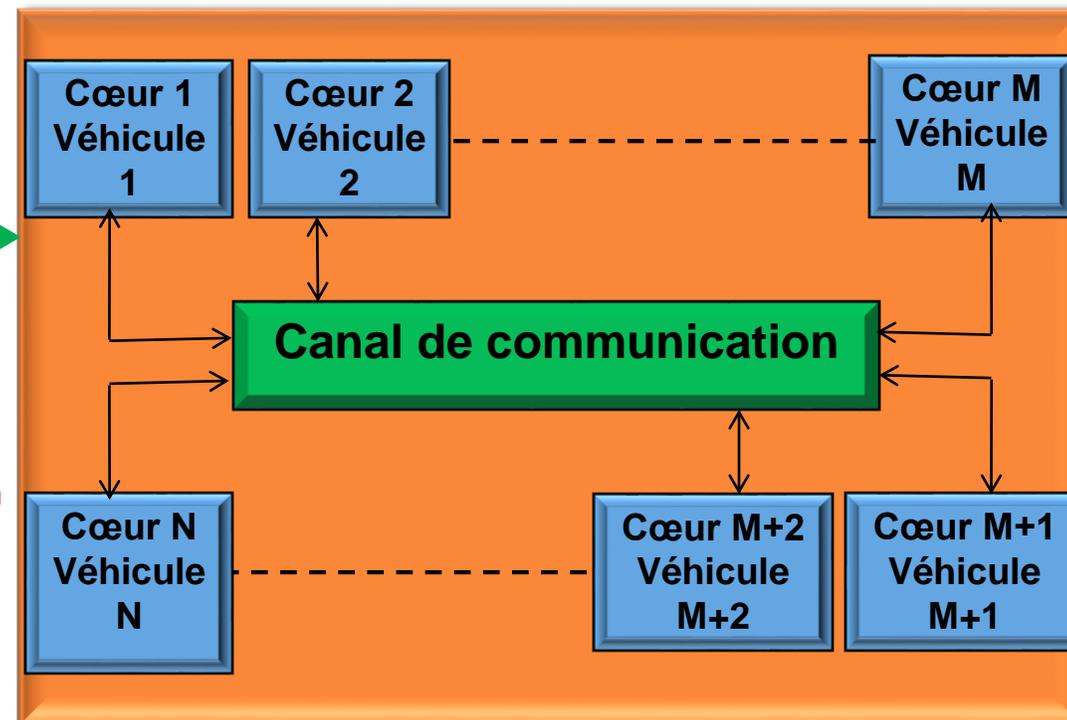
**Simulateur virtuel (Pro-SiVIC, PresCan, SCANeR, CarMaker)**



Envoi des données des capteurs vers les plateformes d'OPAL-RT



**Plateformes d'OPAL-RT**



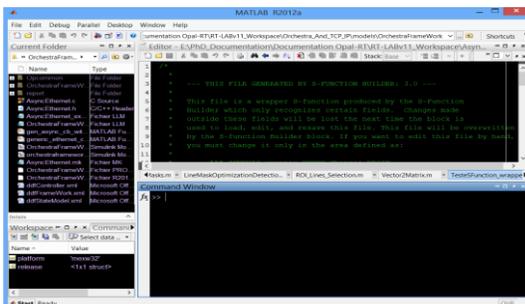
Envoi des signaux de contrôle aux véhicules simulateur virtuel



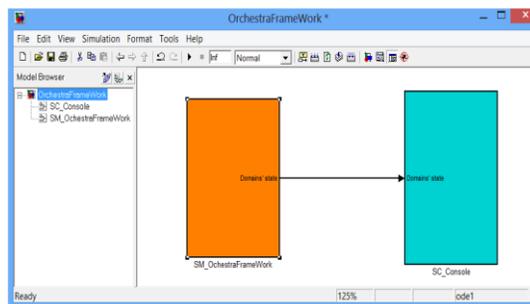
Figure 7 : Architecture de la plateforme de la co-simulation, de test et de validation des ADAS et des VIAC [3]  
 [3] BOUNINI F., GINGRAS D., LAPOINTE V., GRUYER D., "Real-time simulator of collaborative autonomous vehicles", IEEE Int. Conf. on Advances in Computing, Comm. and Informatics ICACCI, Greater Noida, India, pp. 723 - 729, September 2014. Contact: farid.bounini@usherbrooke.ca

# Composantes de la plateforme de la co-simulation

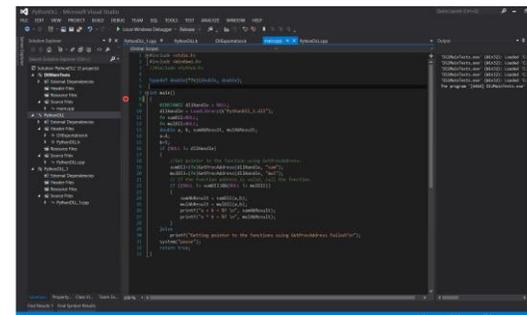
MATLAB



Simulink



Visual studio C/C++



Plateformes  
d'OPAL-RT

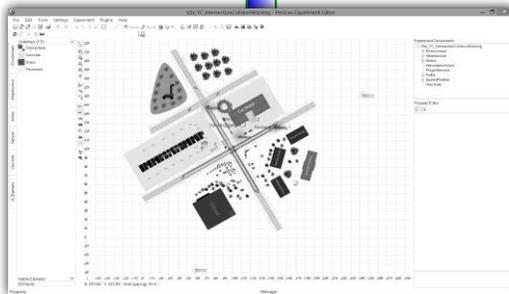


Orchestra™ Data Bus

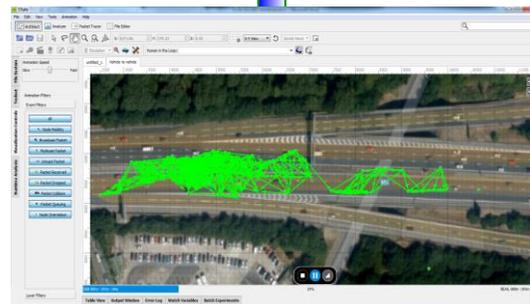
dll & S-Function

TCP/UDP/IP

PreScan



EXata



Pro-SiVIC

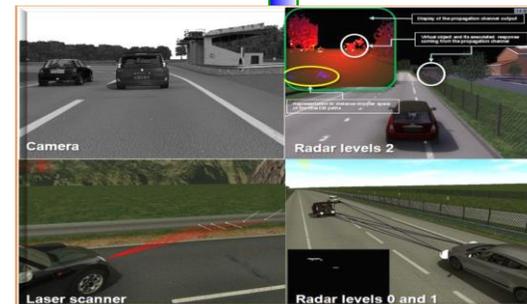


Figure 8: Plateforme de simulation des ADAS et de l'AD [4]

[4] BOUNINI Farid « Simulateur Temps-réel De Véhicules Intelligents Et Autonomes En Conduite Collaborative », Université de Sherbrooke, 2018.

## Centres d'essais

- **Amérique du Nord :**

- PMG Technologies : Centre d'essais et de recherche, Blainville, QC, Canada.
- Centre Américain pour la Mobilité « en : *American Center For Mobility* », Ypsilanti, Michigan, États-Unis.
- ALMONO : La ville artificielle d'Uber, Pittsburgh, États-Unis.
- Terrains d'essais de Honda, Californie, États-Unis.

- **Europe**

- Daimler: Centre de test et de technologie, Allemagne.
- UTAC-CERAM : Centre d'essais et de recherche, Essonne, Oise, France.
- HORIBA MIRA : Conseil en ingénierie et développement automobile, Warwickshire, Royaume-Uni.
- Site de test à Gothenburg, Suède.

## Conclusion

- Moyens de tests et de validation des performances des ADAS et des véhicules intelligents et connectés.
- Distances à parcourir par les véhicules autonomes très importantes, dans l'ordre d'une centaines de millions de kilomètres.
- Les flottes de véhicules intelligents existantes prendraient des dizaines et voire des centaines d'années à parcourir ces kilomètres, solution NON envisageable.
- Simulation en temps réel / accélérée pour passer les tests de validation des ADAS et des différents niveaux de l'AD.
- Réglementations adaptatives évoluant avec la technologie des véhicules intelligents et connectés.

# Merci de votre attention

# Questions!

## Références

1. Nidhi Kalra, Susan M. Paddock “*How Many Miles of Driving Would It Take to Demonstrate Autonomous Vehicle Reliability?*” RAND Corporation, Document Number: RR-1478-RC, 2016.
2. U.S. Department of Transportation web site “*Automated Vehicles / USDOT Automated Vehicles Activities*”, May 18, 2018, <https://www.transportation.gov/AV>
3. Jeff Swensen “*Here are the first 10 official U.S. proving grounds for autonomous vehicle testing*” Techcrunch, Jan 19, 2017 <https://techcrunch.com/2017/01/19/here-are-the-first-10-official-u-s-proving-grounds-for-autonomous-vehicle-testing/>