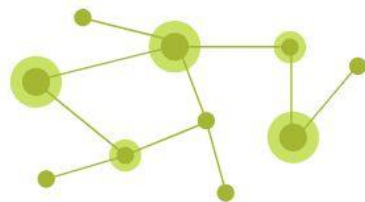


ÉNERGIE ÉLECTRIQUE 4.0



COMITE SCIENTIFIQUE

Présentation de DILAN

25 avril 2025



Nom du projet :

Driver-In-the-Loop Application for New e-vehicles (**DILAN**)

Nom du porteur :

Alain BOUSCAYROL (ULille, L2EP)

Partenaires impliqués :

Laboratoires GE :

L2EP

Laboratoires hors GE :

TVES, GERiICO

Autres partenaires :

CRITT-M2A

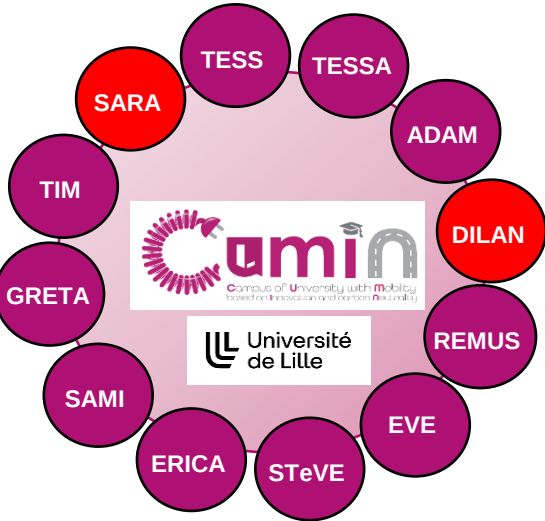


Subventions :

2021 : 328 k€ ; **2023** : 214 k€ ; **2024** : 180 k€



programme interdisciplinaire sur l'électromobilité

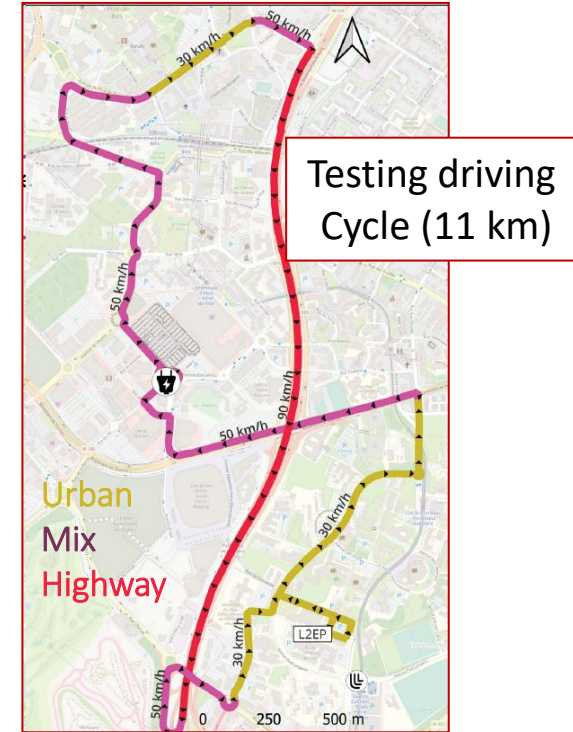


Projet SARA (acceptabilité)



124 conducteurs
même trajet

Enquête de perception
& Test de conduite



Analyses socio-
comportementales

Analyses
énergétiques
(21% de différence)



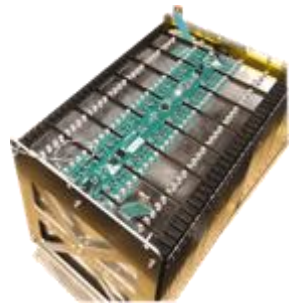
Conducteur ?
Traffic ?
Météo ?

Test de composants de véhicules électrifiés :

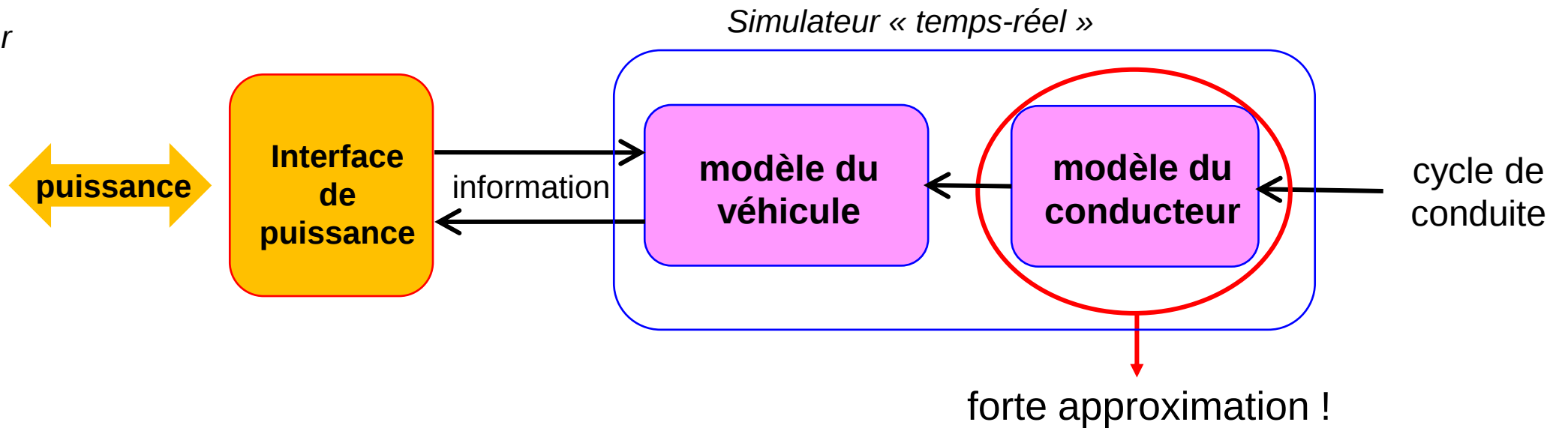
- généralisation de la technique « Power Hardware-In-the-Loop » (P-HIL)
- utilisation de modèles « temps-réel » de plus en plus précis (exemple :  )

[German 2024]

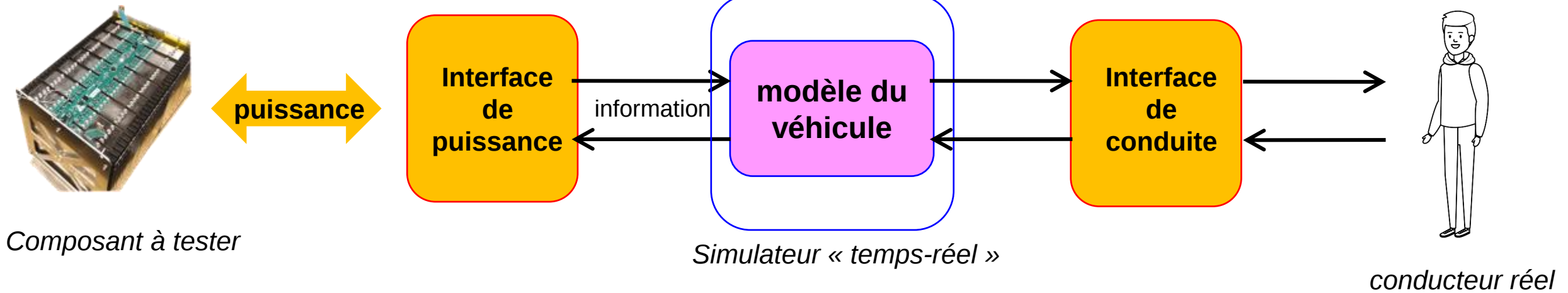
Elément à tester



(Batterie)



Tests plus précis → modèle plus précis du conducteur



Objectif 1

Meilleure prise en compte du conducteur dans les tests « P-HIL »

Verrou : articulation des composants / interfaces / modèles / humain

Objectif 2

Etude séparée des impacts conducteur / trafic / météo

Verrou : reproduction des effets d'un véhicule réel



Nissan Leaf instrumentée
pour analyse de trajets



Reproduction de la chaine de traction à l'échelle 1

enceinte thermique
CPER EE4.0 (phase 2)

CPER EE4.0 (phase 1) + APP ULille



simulateur
temps-réel



ampli de
puissance



banc batterie
de 40 kWh



entraînement
de 90 kW



Simulateur de
conduite

Fort travail de couplage :

1. Interface de puissance (Cinergia)
2. Typhoon ECU (gestion sécurité)
3. dSPACE ECU (simulation temps réel de la traction)
4. SCANer (simulation temps réel dynamique véhicule)
5. Simulateur de conduite
6. Connection enceinte thermique

Battery module
In thermal chamber

Emulation interface
+ Typhoon

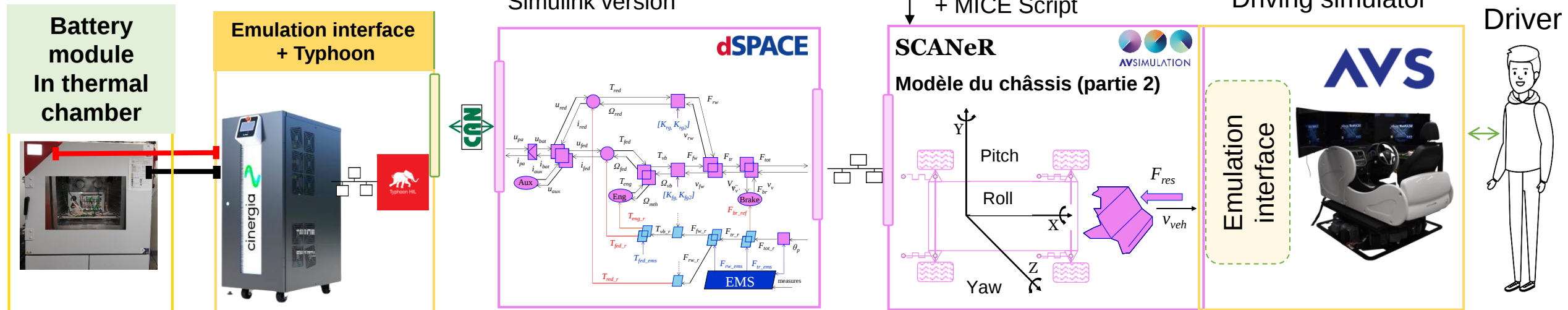
Vehicle model
Simulink version

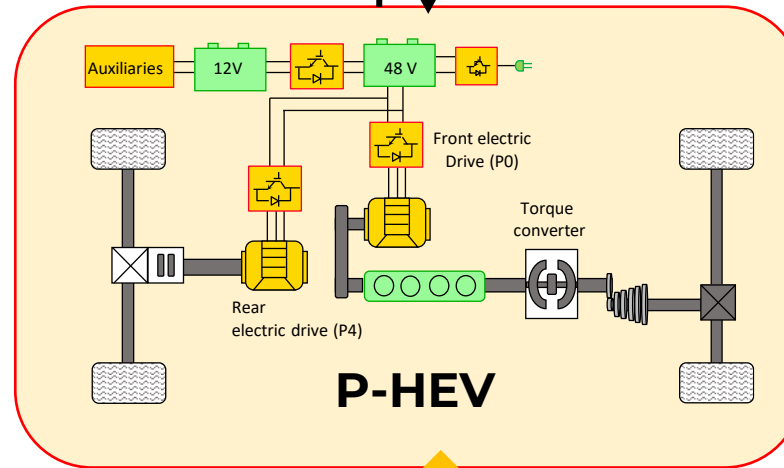
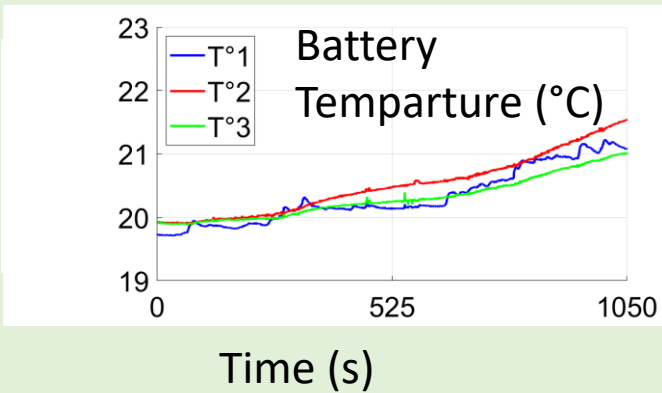
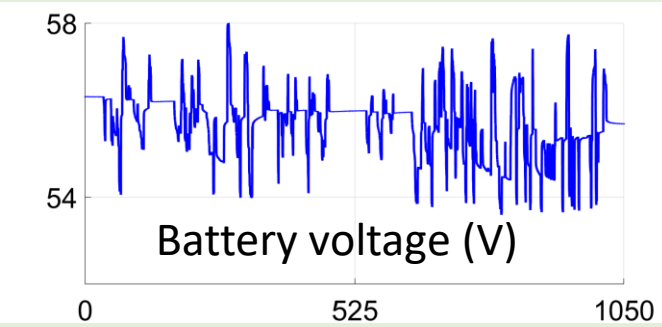
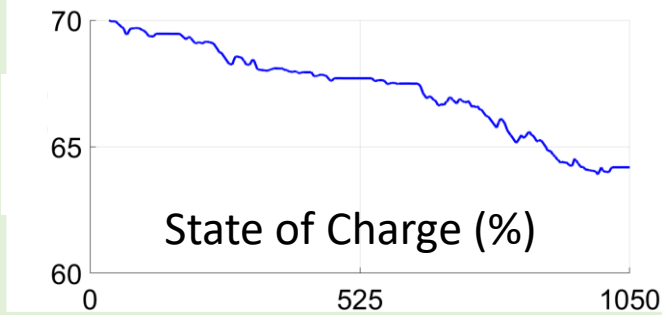
Supervisor PC

- + Vehicle Settings
- + C++ Plugin
- + Python Script
- + MICE Script

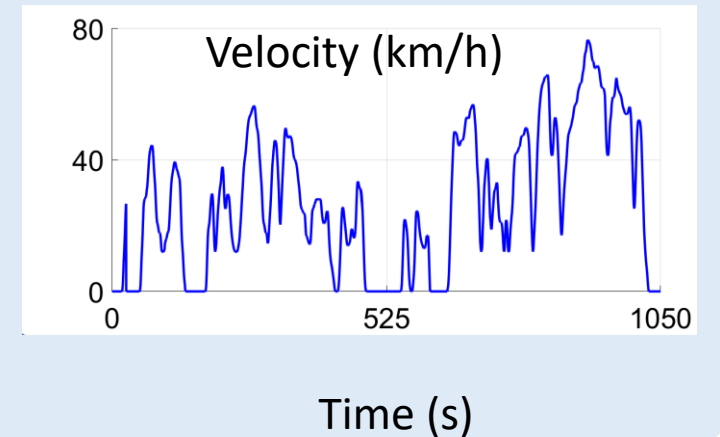
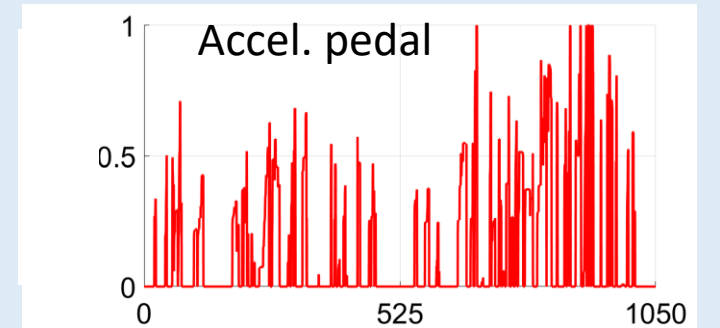
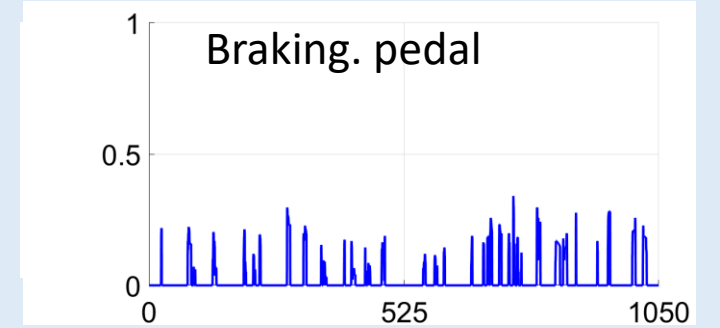
Driving simulator

Driver





New
Li-ion
NMC
battery



Couplage avec Motorisation Leaf

Comparaison système « DILAN » et Nissan Leaf
(Collaboration avec TVES via CUMIN)



Comparaison systèmes « DILAN » et « 4WD »
(Collaboration avec CRITT-M2A)



Mise en place d'une base de données dynamique
(Collaboration avec GERiICO via CUMIN)

Gériico



Plateforme « eV » (électricité & Véhicule)

Objectif : validation de nouveau concepts de véhicules électrifiés



Spécificités :

- des composants aux véhicules
- formalisme REM pour structurer
- Tests “Power Hardware-in-the-Loop”

Apport du CPER EE4.0 :

- « Driver-In-the-Loop » pour compléter les tests
- Enceinte thermique pour test de modules de batteries



Publications

- 6 articles de revues (Q1)

Collaborations

- Consolidation des travaux avec SHS de CUMIN (TVES, GERiICO)
- Perspectives avec AVENUES UTC
- LaMCube sur freinage hybride (CPER RITMEA)

Industrie

- Thèse CIFRE Sherpa Eng. Stratégie de charges de VEs
- Collaboration CRITT-M2A comparaison P-HIL, **DIL**, VIL

Projets ANR

- MARSHALL
(coord. L2EP/UiLille, 2025-2029, 3 partenaires)
Mise à l'échelle de batteries et piles à combustible pour VEs
DILAN pour tester les batteries



Projet Horizon Europe

- RIA « CODE4EV »
(Coord. TU Ilmenau, 2025-2028, 14 partners)
Software-Defined-Vehicle for EVs
DILAN for testing SDV concepts



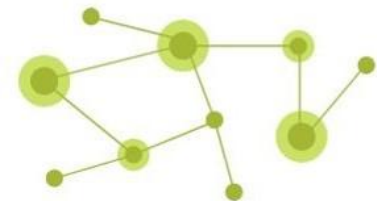
Un travail collectif !

des permanents

Alain, Amel, Elodie, Florian, Olivier, Ronan, Walter,

des CDD

Alla, Amel, Ayoub, Boris, Lucas, Lucie, Salma



[German 2024] R. German, T. Kalogianis, A. Bouscayrol, J. He, F. Tournez, M. Berecibar, C. Husar, M. Ciocan, S. Costa, A. Genic, B. Lemaire-Semail, "A flexible cloud-based HIL testing of batteries for various electrified vehicles," *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, vol. 73, no. 4, pp. 4610-4620, April 2024, doi: 10.1109/TVT.2023.3337655 ((common paper of L2EP, Vrije Univ Brussels, Siemens Software Romania, Typhoon HIL withing the PANDA H2020 project, the CUMIN programme and the EE4.0 CPER))

[Junker 2024] L. Juncker, E. Castex, A. Bouscayrol, E. Masclef, "Assessing the social acceptance of electric vehicles on a campus of university", *IEEE-VPPEC'24*, Washington DC (USA), October 2024 (L2EP & TVES Univ. Lille within CUMIN programme and CPER EE4.0 Programme).

[Tournez 2024] F. Tournez, W. Lhomme, A. Bouscayrol, R. German, B. Lemaire-Semail, A. Lièvre, M. Sanchez-Torrez, "Power Hardware and Driver-in-the-Loop for Battery Testing applied to Electrified Vehicles", *EPE'25*, Paris (France), March 2025 (L2EP Univ. Lille and Valeo, within the PANDA H2020 project GA 824256 and CPER EE4.0 programme).