COMITE SCIENTIFIQUE

ÉNERGIE ÉLECTRIQUE 4.0

Présentation scientifique axe 3

25 avril 2025

Présentation de l'axe 3

L'axe 3 regroupe les activités autour des réseaux et de l'électromobilité :

7 projets synonymes de diversité dans la recherche autour des réseaux électriques en Haut de France

1. DILAN : Driver-In-the-Loop for Application to New electrified vehicles
2. SmartPV4EV : Pilotage intelligent et évaluation technico-économique-environnementale des stations de recharge alimentées par des sources photovoltaïques

   SMART_PV4EV_2 Pilotage intelligent et dimensionnement technico-économique environnemental des stations de recharge alimentées par des sources photovoltaïques (2023-2025)
3. OSCAR : **O**ptimal techniques for **S**mart grid **C**harging of **A**utonomous electric vehicles using **R**enewable energy
4. SHS_Com : Intégration du comportement humain des acteurs dans la gestion de réseaux
5. BLOOE : optimisation multicritère des échanges énergétiques dans une communauté locale d'énergie renouvelable via une blockchain
6. Stab_P-HIL : Identification de modèle impédant et prédiction de stabilité des boucles PHIL
7. VICORE : VIrtualisation des fonctions de COnduite du Réseau Electrique

Présentation macro des projets

- ***DILAN*** *:* véhicule électrique, lien entre le comportement du conducteur et la sollicitation électrique de la chaîne de traction

  Lien avec les SHS : campagne de tests de conduite sur un véhicule, comportement du conducteur

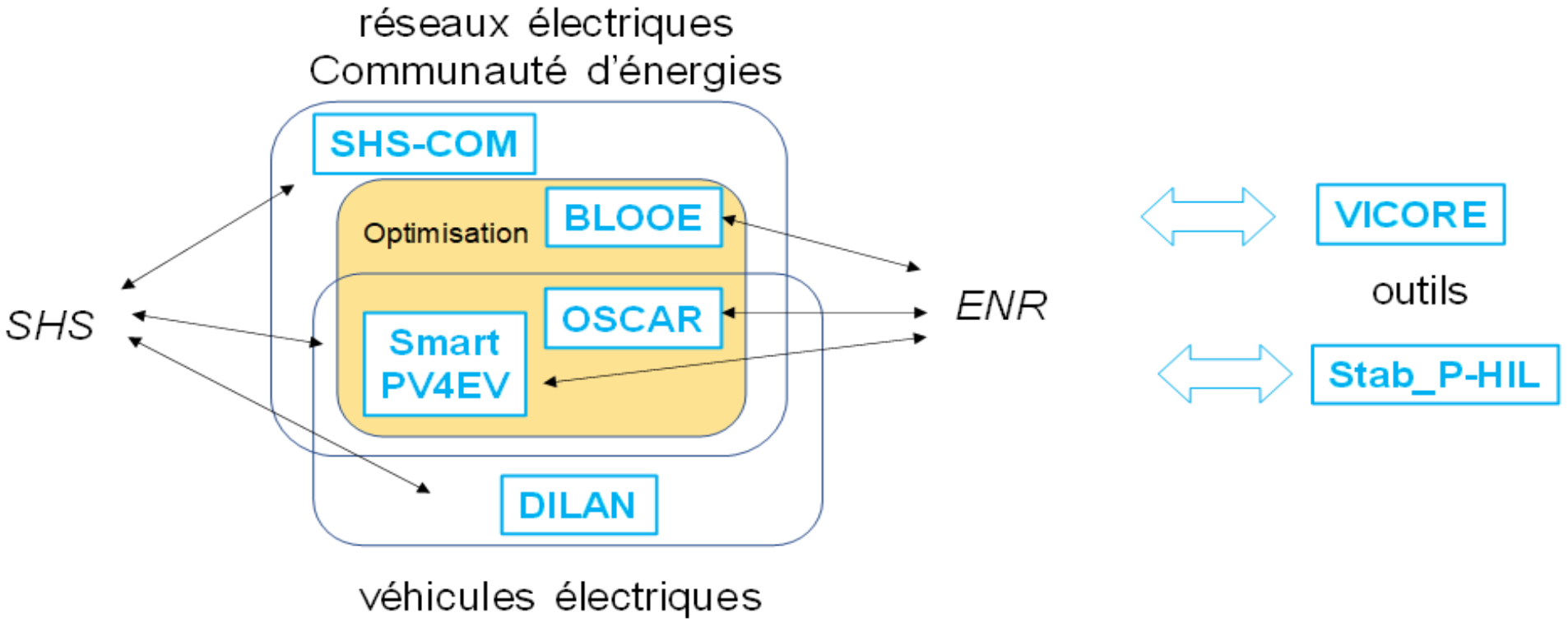
  Investissement dans un simulateur de conduite pour pouvoir faire des tests reproductibles

- ***BLOOE*** *:* optimisation multicritère des échanges énergétiques dans une communauté locale d'énergie renouvelable

  Optimisation distribuée, incertitudes prévisions énergie renouvelable, confidentialité des données, block chain

- ***SHS_com*** : Intégrer le comportement humain des acteurs dans la gestion de réseaux

Présentation de l'axe 3



Présentation macro des projets

- ***Smart PV4EV*** *:* Optimisation de la recharge de véhicule électrique par la production photovoltaïque par pilotage de la charge/décharge de la batterie

  Cout minimal de la recharge avec minimisation des émissions de CO2

  Co-optimisation du dimensionnement et de la gestion d'énergie en minimisant les coûts des composants au sein de l'Infrastructure de recharge de véhicules électriques

- ***OSCAR*** *:* planification de parcours d'un véhicule électrique autonome en fonction des ressources énergies renouvelables

  Identifier les infrastructures de recharge optimales à utiliser pour la flotte, prise en compte des trajets souhaités des utilisateurs, la disponibilité de production renouvelable de la station de recharge, contraintes du réseau

- ***Stab_HIL – VICORE*** *:*

  Développement d'outils et de méthodologie pour la plateforme EPMLAB

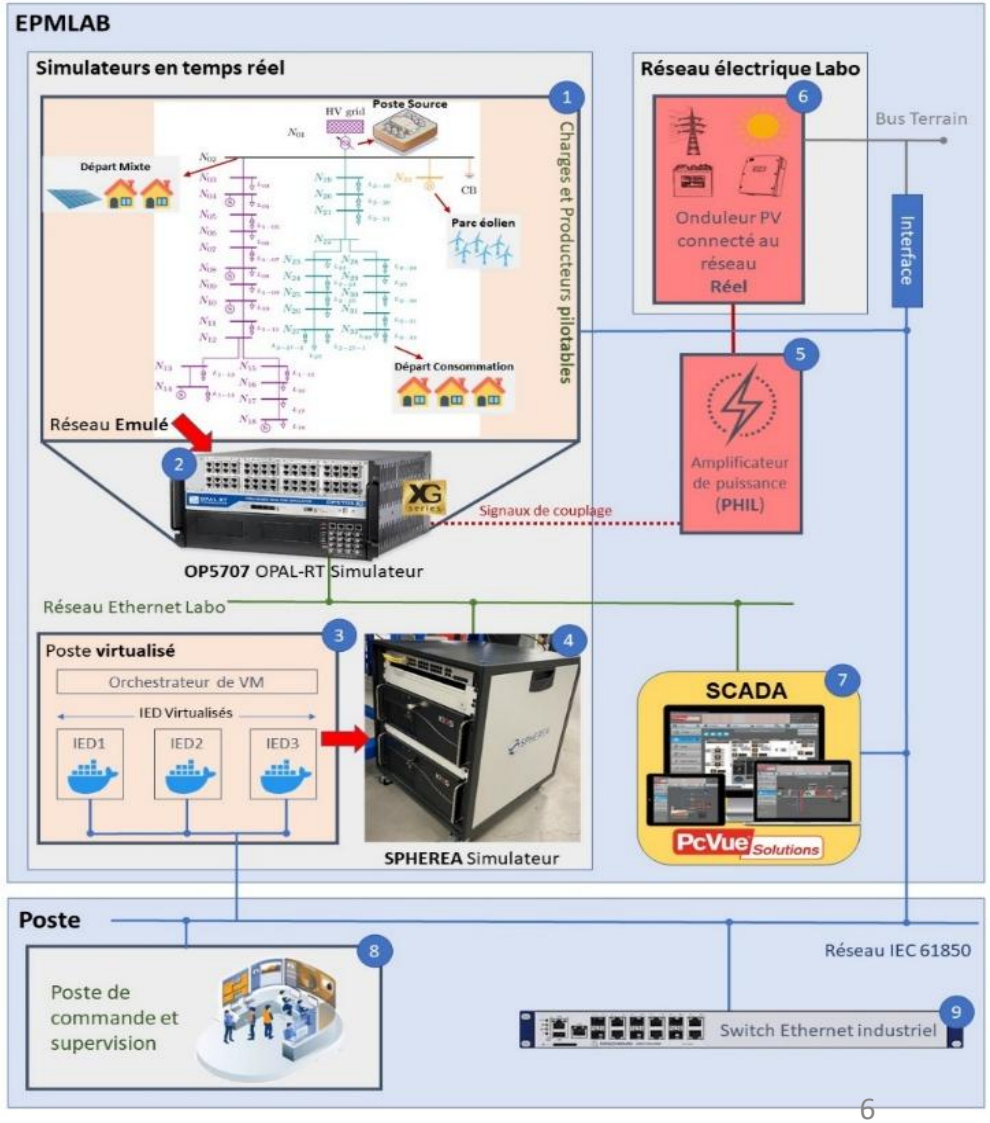
Collaborations avec les entreprises

VICORE *: Virtualisation des fonctions de conduite des réseaux électriques*

Créer une infrastructure de test robuste et interopérable avec les standards industriels pour faciliter l'adoption des nouvelles solutions de pilotage et de communication pour les réseaux électriques.

3 partenaires industriels :

- Le service de la R&D d'EDF, qui développe les solutions de contrôle commande des réseaux électriques de distribution ;
- SPHEREA, entreprise toulousaine (https://www.spherea.com/), qui développe des solutions de virtualisation de commande applicables pour le pilotage des réseaux ;
- SEL (https://www.sel-solutions.fr/) entreprise de la Région des Hauts-de-France qui raccorde des parcs éoliens et photovoltaïque au réseau.



Ouverture SHS

Ouverture vers les SHS, point important du CPER

Smart PV4EV : études d'acceptabilité sociétale à propos des problématiques de recharge de véhicule électrique. Etude menées en collaboration avec le laboratoire COSTECH

DILAN : Nombreux essais de conduite archivés dans une base de données exploitée par

- les chercheurs GE pour caractériser le comportement du conducteur et ensuite en reproduire les effets sur une chaîne de traction expérimentale.
- les chercheurs SHS pour analyser le comportement des conducteurs.

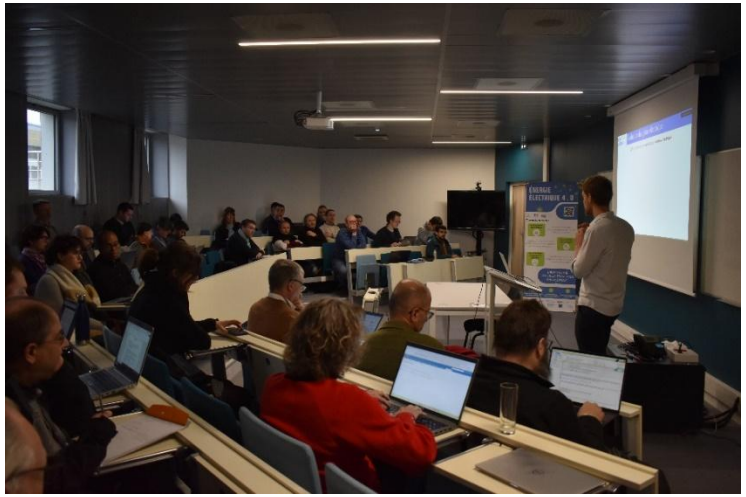
SHS_Com : Evaluer la perception des énergies renouvelables et l'attitude des consommateurs face à l'autoconsommation individuelle et collective.

Le projet SHS_Com piloté conjointement par des chercheurs du L2EP et du LITL

Objectif **:** déterminer les facteurs (CSP, Age, Revenu, Spécialité, Connaissance ACI, ACC, CE, …) qui peuvent influencer l'acceptabilité sociale de l'autoconsommation.

Ouverture SHS

Journée d'étude du 7 février 2025 GE - SHS



- 50 personnes :
  - Côté GE essentiellement des acteurs de l'axe 3 qui étaient concernés
  - Côté SHS : sociologie et géographie urbaine.

les principaux laboratoires et acteurs régionaux étaient représentés.

Présentation des principaux projets réalisés jusqu'ici
Réflexion sur les différents modèles de collaboration entre GE et SHS

Il n'est pas toujours possible de mener des recherches conjointes mais on peut envisager des projets ou l'un des disciplines apporte sa connaissance à l'autre discipline sans pour autant que cet apport soit nécessairement une activité de recherche.

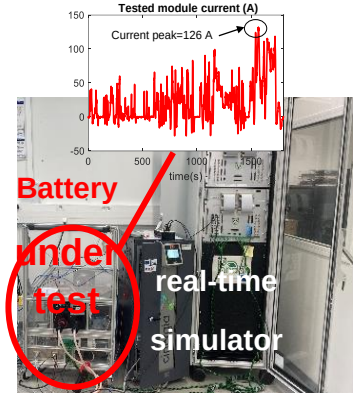
Des contacts ont été pris pour, potentiellement, déposer des projets lors du prochain appel

Liens avec les plateformes

DILAN -> Plateforme électricité Véhicule électrique

Simulateur de conduite

Enceinte thermique, tests de batterie



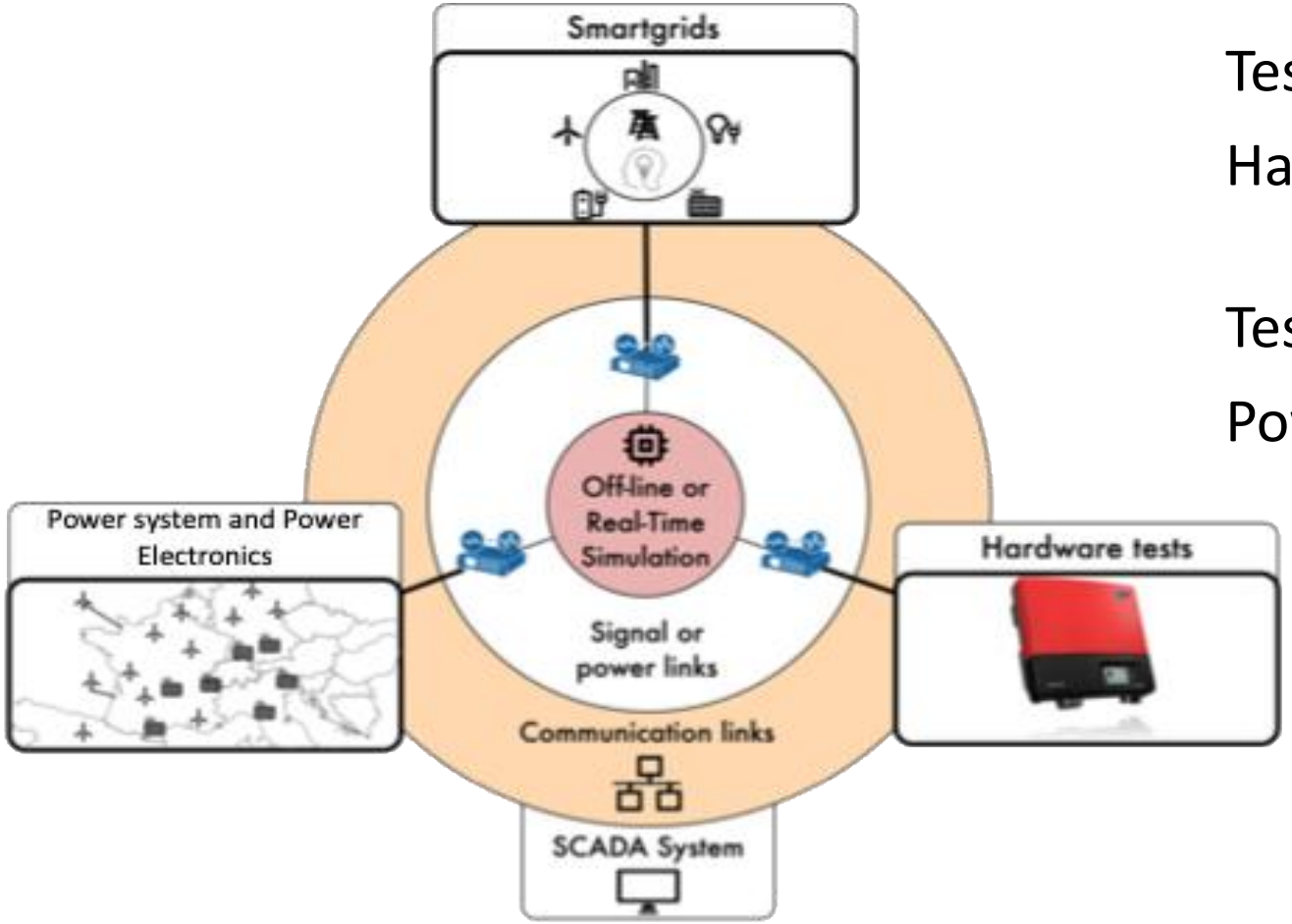
Smart PV4EV -> Plateforme STELLA

Bornes de recharge

Station de pilotage et contrôle temps réel du stockage

Liens avec les plateformes

Organisation de la Plateforme EPMLAB



Tests d'équipement de commande Hardware in the Loop

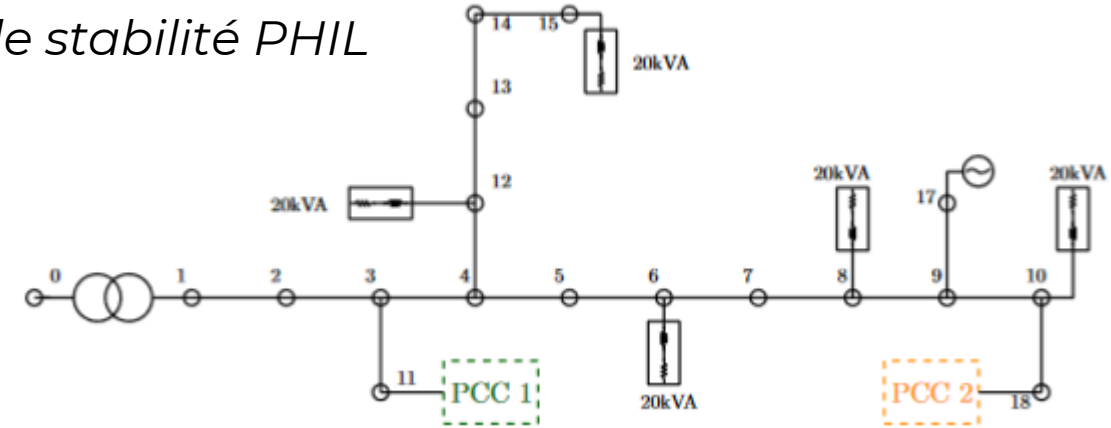
Tests d'équipement de puissance Power Hardware in the Loop

Liens avec les plateformes

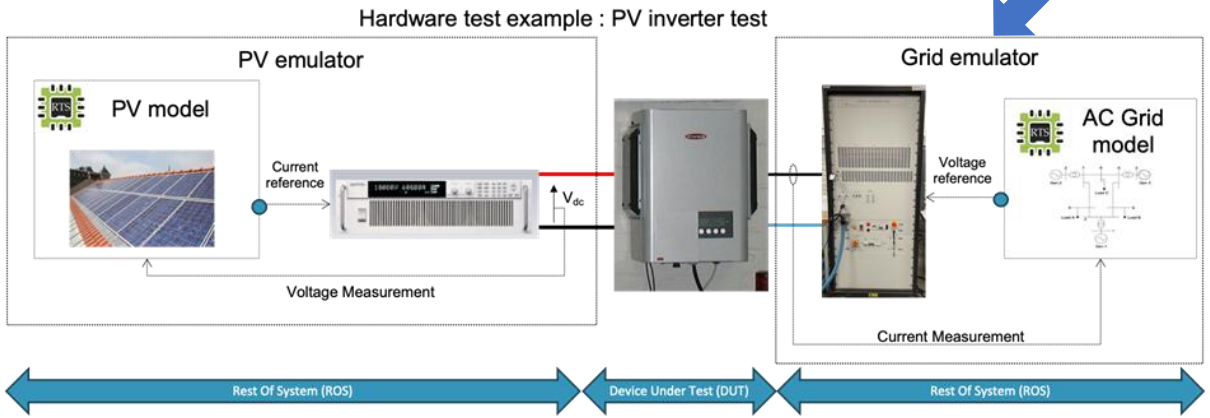
Plateforme EPMLAB

Achat d'un nouveau simulateur temps réel U_test

Financement d'un ingénieur pour l'étude de stabilité PHIL



ou



Action structurante

Fonctionnement des réseaux électriques dans un mix décarboné »

WP1 - Pilotage de panneaux solaire hybride (IMT Nord Europe, LTI Amiens)

Modélisation et pilotage optimal de panneaux photovoltaïques thermiques (PVT)

Production simultanée électricité/chaleur répondant ainsi à des besoins énergétiques diversifiés.

Tests de ces panneaux sur la plateforme Solab à Amiens.

WP2 : Recharge intelligente de véhicules électriques de type passager et bus

(Avenues-UTC, L2EP, ENSAM laboratoire de sociologie TVES)

Suite du projet SmartPV4EV - agrégation des stations de recharge pour fournir un service au réseau.

Analyse des usages de charge et des variations des besoins en énergie lien avec les SHS.

Extension à la recharge de bus électrique.

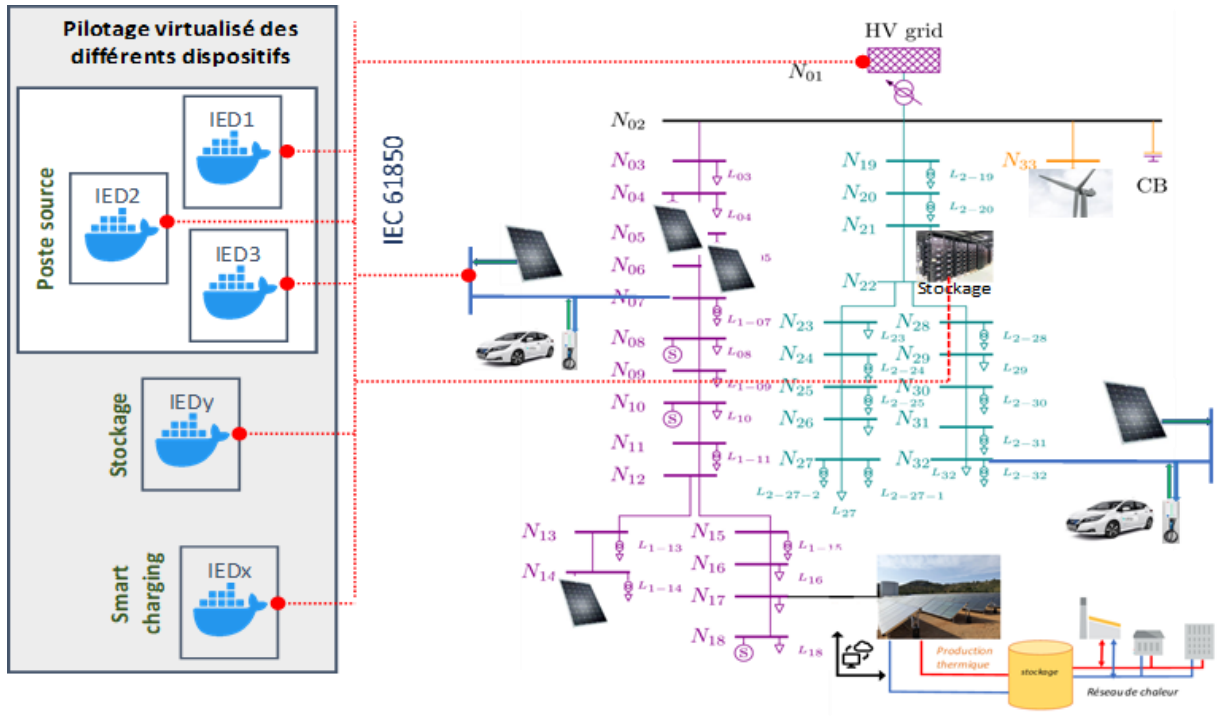
Prise en compte de l'état du réseau

Action structurante

WP3 : Supervision d'un réseau de distribution en présence d'énergie renouvelable et recharge intelligente

(L2EP, Junia, EDF, Spherea)

Optimisation du fonctionnement du réseau électrique en favorisant l'intégration des dispositifs étudiés en WP1 et WP2 seront développés.

Simulation l'ENSAM pilotage par l'intermédiaire d'une communication de type IEC 61850.

Fonctions de commande virtualisées