

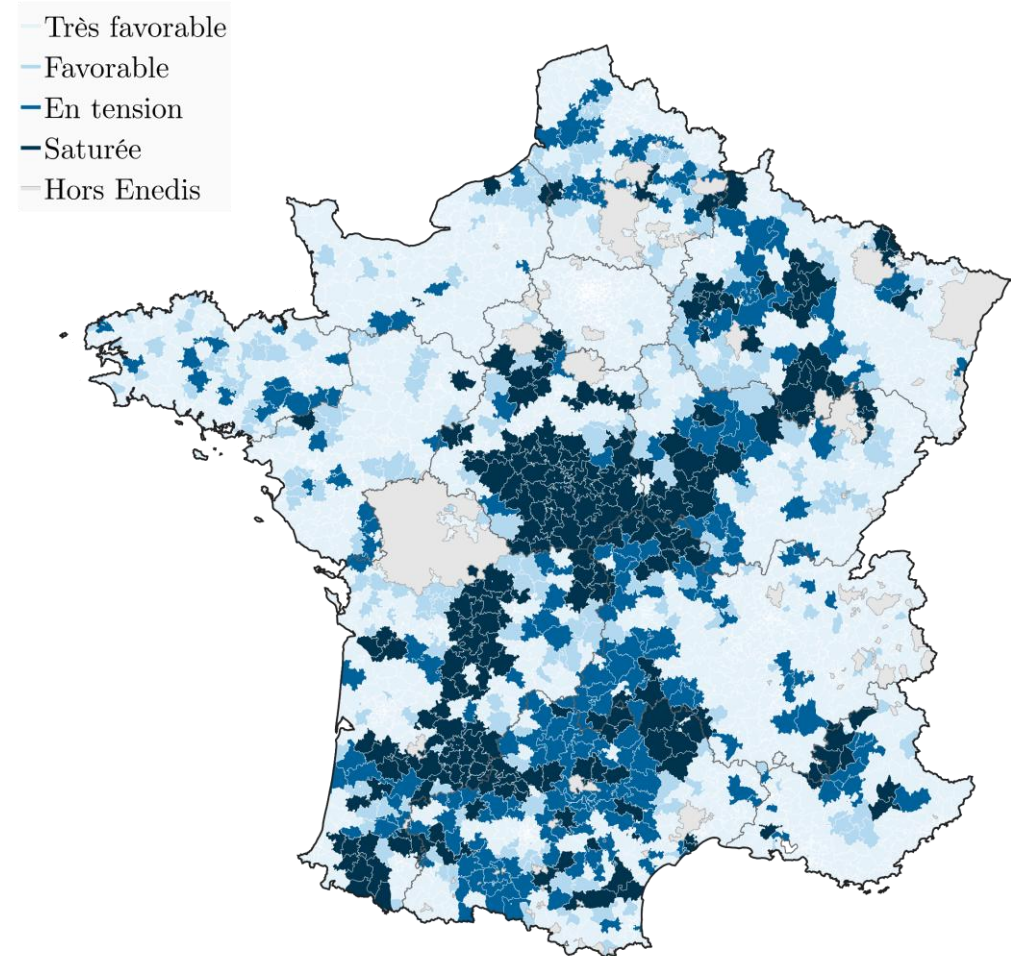
Conception, simulation et validation expérimentale d'un contrôle RL en temps réel pour systèmes de stockage.

Présenté par Fabien SANCHEZ

- Doctorant au Laboratoire d'Ingénierie Electrique de Grenoble (G2ELab).
- Travaux menées durant la thèse entre 2023 et 2026 (soutenance le 31/08/26).

Contexte

- L'évolution des réseaux électriques n'est plus à venir...
- ... c'est une **réalité**.
 - Changement de schéma de production et consommation.
 - Les réseaux de distribution sont **saturés** comme aux Pays-Bas [1] ou en France [2].
- Capacités hydro-électriques en contraintes à cause des évolutions climatiques.

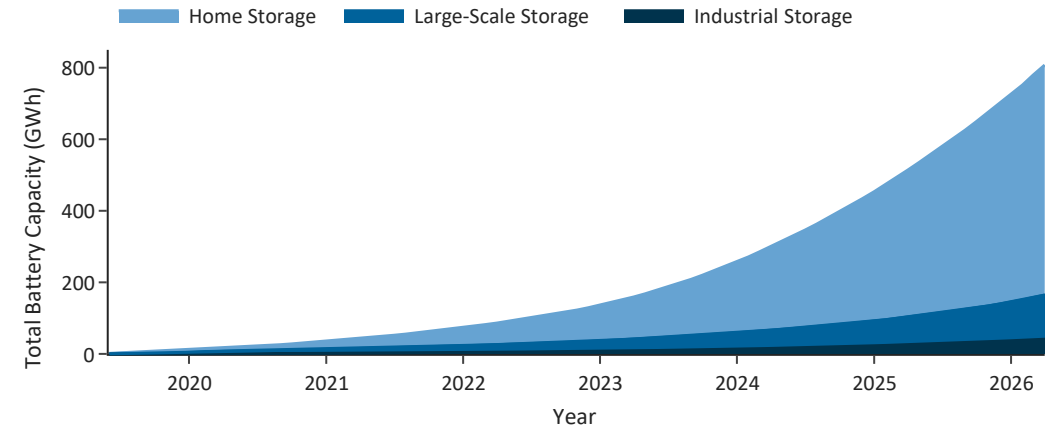


[1] Timon Dubbeling and Simon H Tindemans, 2025.

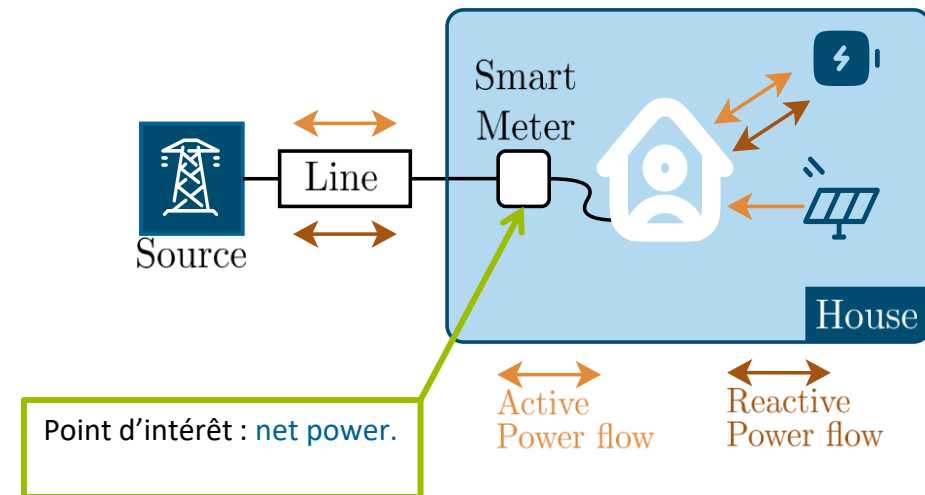
[2] Enedis opendata, 2026.

Batteries résidentielles en augmentation

- Les capacités de stockage installées explosent, notamment **résidentielles**. Marché en plein essor [1].
- Peut-être utilisées pour réduire les contraintes et les coûts d'exploitations des DSO.
- Objectif de ma thèse: Proposer un contrôle intelligent de batterie afin de **décorrél**er la **consommation/production locale** de l'usage réseau et le **valider expérimentalement**.



Capacité installée en Allemagne au fil des ans.

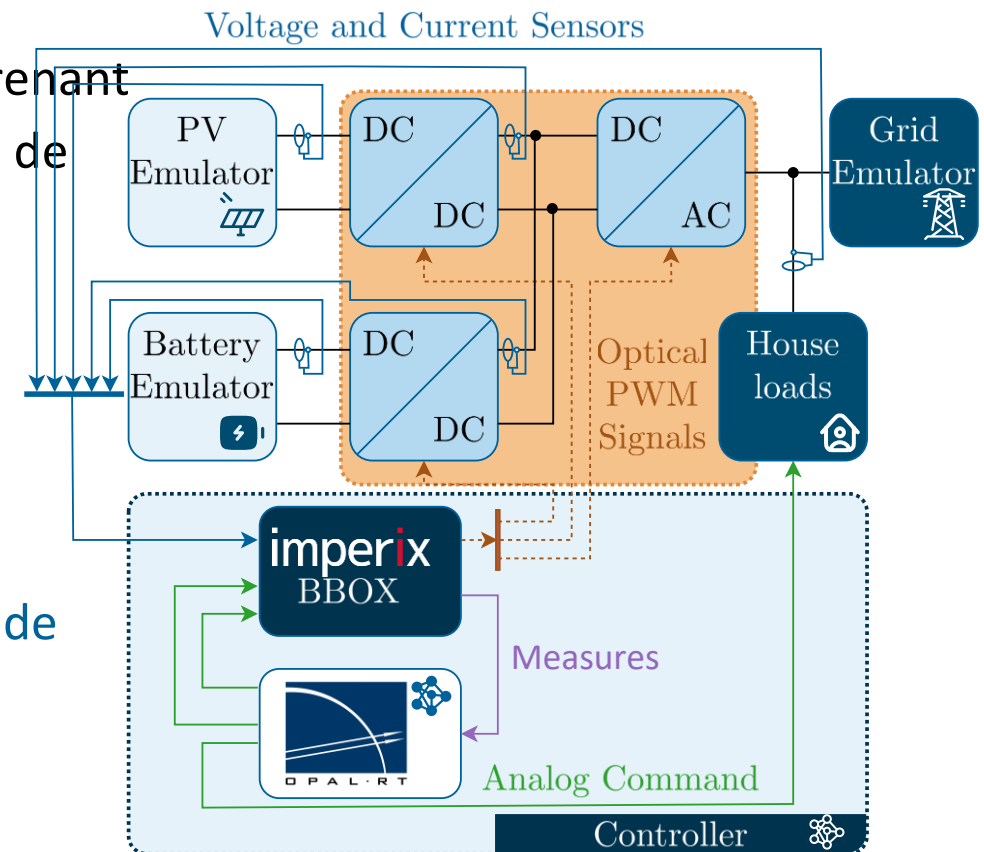


[1] Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, 2026.

Méthode éprouvée expérimentalement

Performances évaluées sous différents cas d'études

- Réseau de neurone profond entraîné par renforcement prenant des décisions en temps réels, sans nécessité de prédiction de production ou de consommation.
- Entrainement sur 30 jours de données.
- Système expérimental reproduisant une maison à échelle de puissance 1:1.
- Capacité d'action extensible, notamment via maintien du plan de tension local (injection de réactif).



Objectifs

- Mise à disposition des capacités résidentielles pour le réseau:
 - Développer un agent basé sur de l'apprentissage par renforcement afin de contrôler en temps réel un stockage pour suivre un profil de puissance prédéterminé par le DSO. Basé sur de multiples objectifs, cet agent peut aussi participer à la régulation de tension des réseaux.

Enjeux

- Etendre les applications et déploiement à l'échelle d'autres capacités de stockages, notamment hydro-électriques.
- Réduire la charge sur les capacités de production hydro-électriques durant des périodes déficitaires en eaux et hybrider avec d'autres ressources distribuées.

Atouts

- Faible nécessité en données et validé expérimentalement.
- Déploiement possible sur tout type de stockage (e.g taille, technologie.), distribution de l'intelligence.
- Pluralité des objectifs et mise à disposition des capacités de stockages.