



# Session "Stockage et réseaux"

ECOSESA-EP	Convertisseur « cluster » pour réseaux DC dans le bâtiment	David FREY	1
ADAGIO	Analyse des retards dans des smart Grids InterOpérables	Ronak FEIZIMIRKHANI	2
APRI	Analyse Physique des Réseaux Intelligents	Didier MAYOU	3
DISTRISIM	Gestion Multi-vecteur de la Demande, une approche par Co-Simulation	Mathieu VALLÉE	4
ORCEE	Optimisation des ressources et consommation des "smart buildings" en vue de l'efficacité énergétique	Frédéric WURTZ	5
CARABat	Caractérisation batterie Li-ion	Pierre-Xavier THIVEL	6
REDBAT 2020	REFroidissement Diphasique des BATteries 2020	Pierre COSTE	7
STOCKENER	Stockage de l'énergie par sorption d'eau sur des composites "sel/support carbone"	Nolwenn LE PIERRES	8



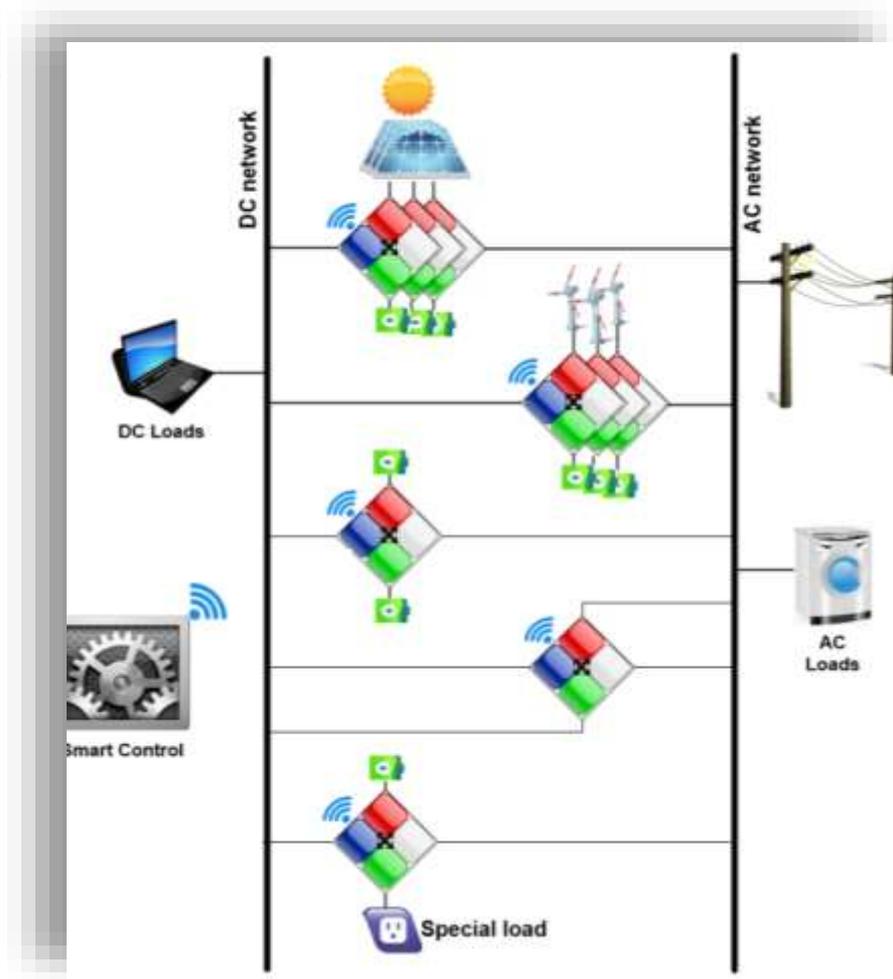
# ECOSESA-EP

Convertisseur « cluster » pour réseaux DC dans le bâtiment

Soleiman GALESHI  
David FREY  
Yves LEMBEYE



- **Originalité et faits marquants :**  
« Réalisation d'un routeur énergétique »
- Interconnexion isolée de réseaux DC, AC, de stockage et de production locale dans un contexte « Smartgrid DC »
- Système multi-noeuds permettant d'optimiser les flux de puissances et de diminuer l'impact d'une défaillance
- Un prototype à échelle réduite de 2 kW a permis de valider le contrôle des transferts énergétiques.





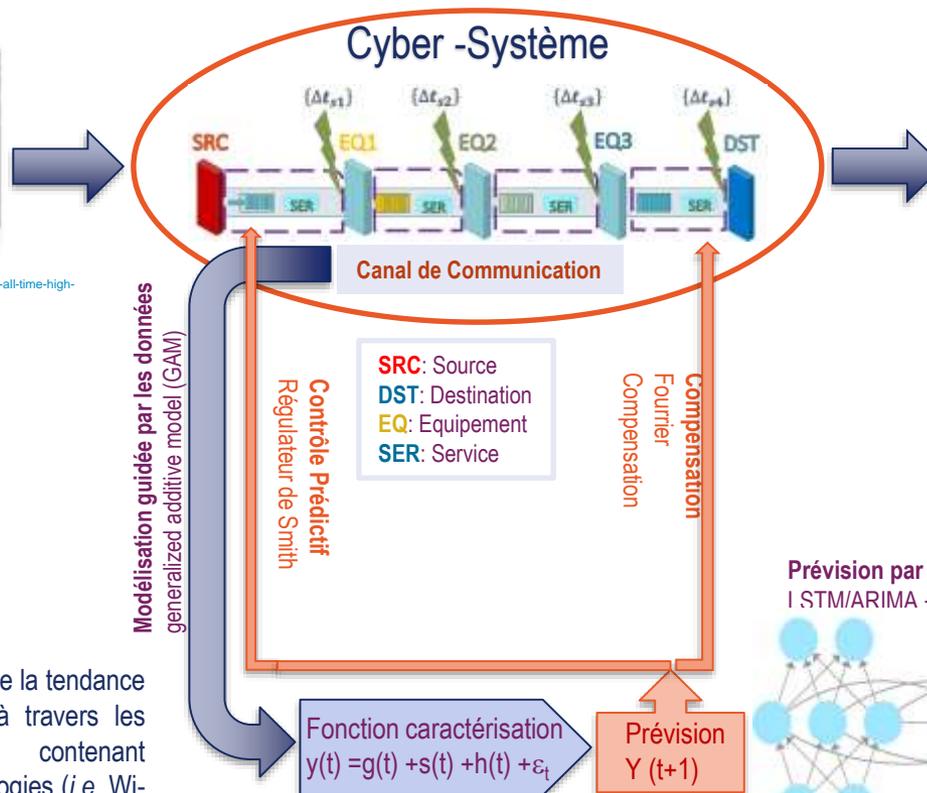
# ADAGIO

## Analyse des retards dans les smArt Grids InterOpérables

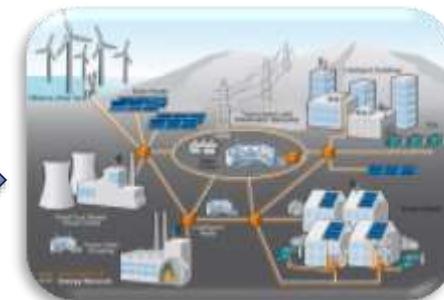
Ronak Feizimirkhani, Van Hoa Nguyen, Yvon Bésanger, **G2Elab**  
 Tuan Tran Quoc, **CEA Liten**, Antoneta Iuliana Bratcu, **Gipsa lab**



### Contrôle + Supervision



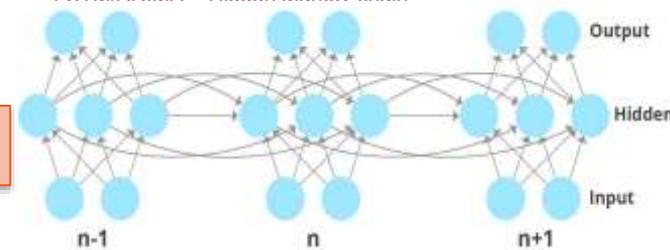
### Smart Grid



<https://iot-analytics.com/the-leading-5g-iiot-use-cases-2019/>

Déterminer une méthode de compensation de retard pour garantir la cohérence des expérimentations couplées en temps-réel et à distance (ex. entre les plateformes PREDIS (Grenoble INP) et PRISMES (CEA INES Chambéry)).

### Prévision par l'IA – Deep learning I STM/ARIMA + Hidden Markov chain\*



<https://www.xenonstack.com/blog/time-series-analysis/>

### Smart Grid et fiabilité

Retards de communication impacts sur la stabilité, le pilotage et la supervision des réseaux électriques.

ADAGIO considère l'évaluation de la tendance et de la variabilité du retard à travers les canaux de communication contenant différentes protocoles et technologies (i.e. Wi-Fi, Internet, Ethernet, etc.).

\***LSTM**: Long Short-Term Memory, **ARIMA**: Auto Regressive Integrated Moving Average, **IA**: Intelligence Artificielle



# APRI

Approche physique des réseaux intelligents

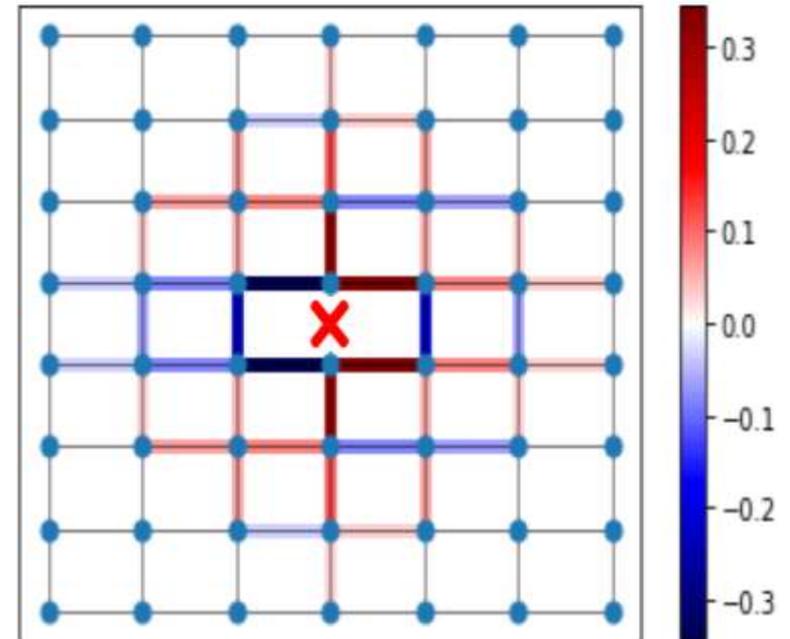


Didier Mayou, Institut Néel  
Nicolas Retière, G2ELab



- **Originalité et faits marquants**

- Approche locale de la stabilité des réseaux électriques
- Analogie avec les méthodes de la physique de la matière condensée
- Premiers résultats ci-contre, obtenus lors d'un stage de Master. Ils montrent les variations locales (relatives) de flux énergétiques suite à la rupture d'un lien (croix rouge).





Teaser

# DISTRISIM

Réseaux multi-vecteurs et gestion de la demande à l'échelle quartier

M. Vallée<sup>1</sup>, A. Ruby<sup>1</sup>, L. Ha<sup>2</sup>, Y.M. Bourien<sup>2</sup>, Y. Gaoua<sup>1</sup>,  
A. Lecomte<sup>3</sup>, S. Veys<sup>4</sup>

<sup>1</sup> LITEN/DTBH/SSETI/LSED, <sup>2</sup> LITEN/DTS/S3E/LSEI, <sup>3</sup> LITEN/DTS/SBST/LISE, <sup>4</sup> LITEN/DEHT/SAMA/LMP

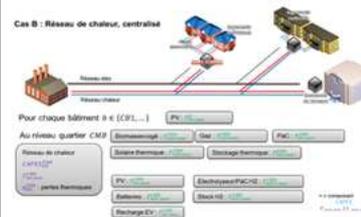
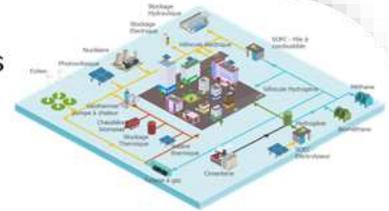


**liten**  
cea tech

- **Originalité et faits marquants**
- Favoriser les **synergies entre vecteurs énergétiques** et le développement des systèmes multi-réseaux
- Consolider la **méthodologie de dimensionnement et de pilotage optimal** développée au LITEN
- Proposer un outil facilitant l'accès à cette approche pour le **traitement de cas d'étude réalistes**

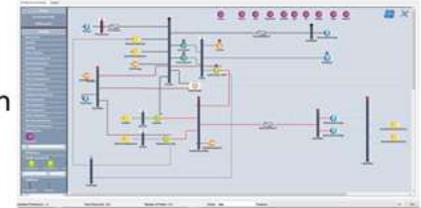
→ Démonstration sur le quartier Presqu'île Cambridge, avec le soutien de G2ELab, GEG/GreenAlp, Innovia, ALEC & Manaslu

Consolidation de données multi-vecteurs échelle quartier



Bibliothèque unifiée de modélisation au formalisme MILP

Outil performant de mise en données et de résolution



Résultats de dimensionnement multi-réseaux et analyse de sensibilité aux paramètres





# ORCEE

Optimisation des ressources et consommation des « smart buildings » en vue de l'efficacité énergétique»

Frédéric Wurtz, Benoit Delinchant,  
Patrick Kuo-Peng, Nelson Jhoe Batistela



## • Originalité et faits marquants

- Méthodologie d'analyse des mesures de smart-building, approche de type big data
- Méthodologie de modélisation, puis d'optimisation de la gestion supervision, éventuellement conception de systèmes d'énergie des « smart-buildings »
- Publication et création de PI (logiciel open-source et/ dépôt Open-Data)





Teaser

# CARABAT

Caractérisation batteries Li-ion

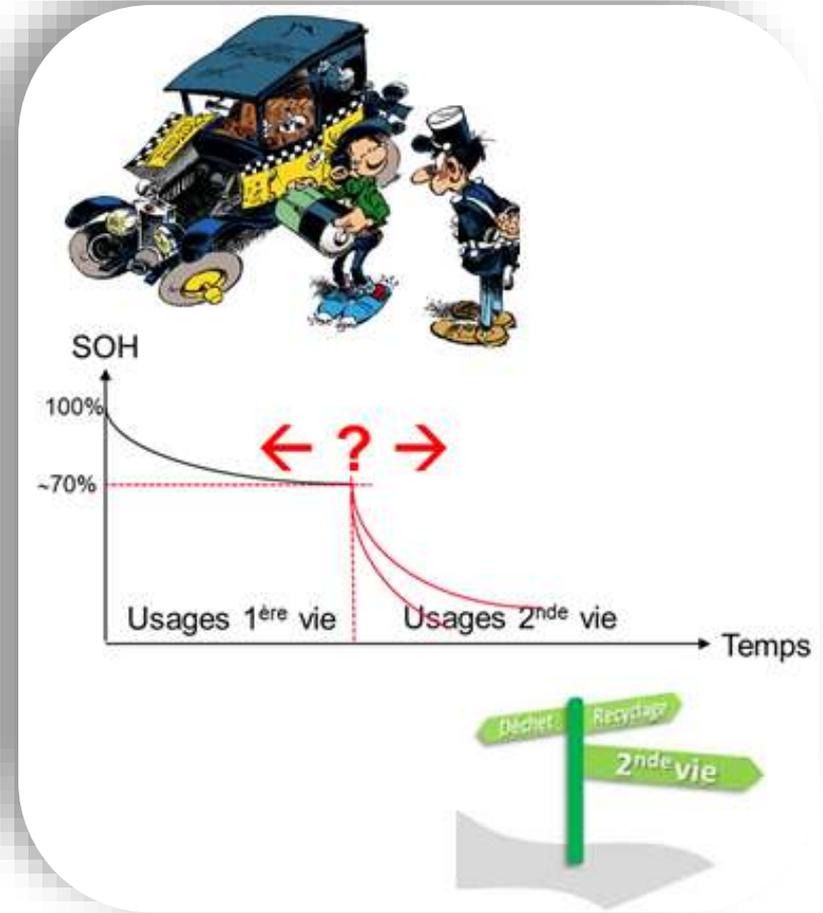


Pierre-Xavier Thivel, LEPMI  
Delphine RIU, G2ELab



- **Originalité et faits marquants**

- Seconde vie de batteries de véhicules électriques : participation à l'économie circulaire
- Étude multidisciplinaire : électrochimie, matériaux et génie électrique
- Gestion des batteries : de la cellule à la gestion énergétique des packs





Teaser

# REDBAT

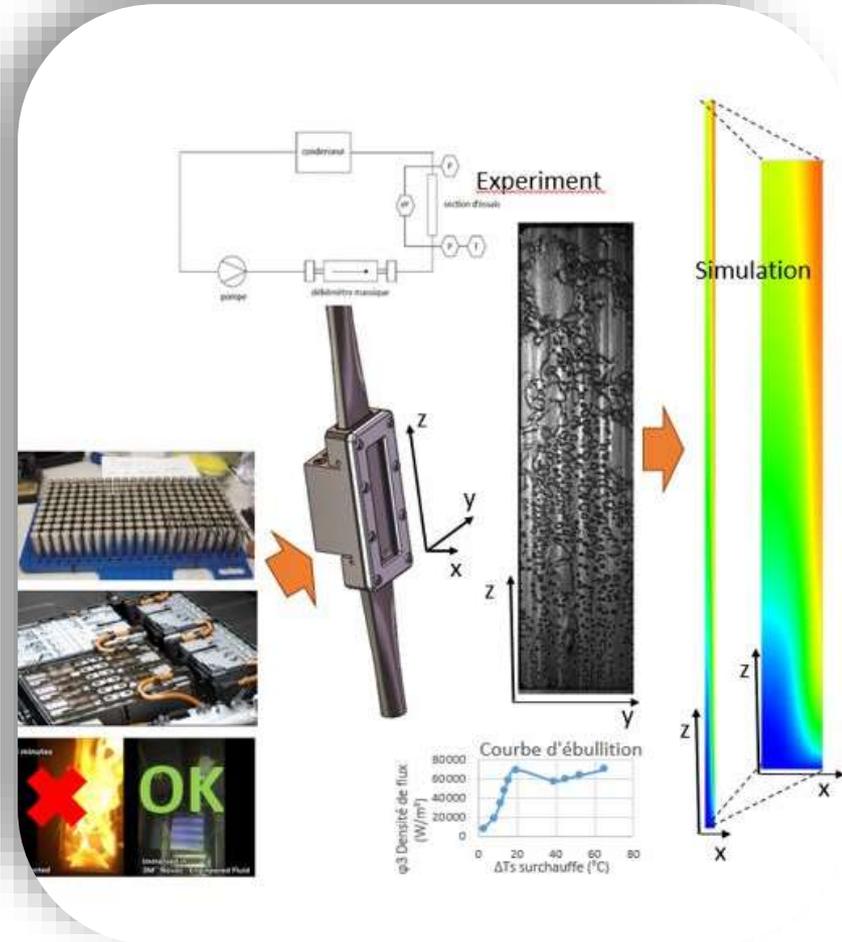
## REfroidissement Diphasique des BATteries

Pierre Coste CEA LITEN DTBH/LER  
Nadia Caney " "  
Robin Lioger-Arago " "



### • Originalité et faits marquants

- Étude du refroidissement d'un pack batterie par immersion directe dans un liquide diélectrique, porté à ébullition en cas d'excursion de température locale
- Conception et construction d'une boucle expérimentale, premiers résultats dans un sous-canal typique
- Mise en place d'une approche de modélisation et simulation en vue d'une exploitation des résultats expérimentaux à l'échelle d'un module du pack





Teaser

# STOCKENER

Synthèse et caractérisation de composites « sel hydrate/support carboné » pour le stockage thermochimique de la chaleur



Michel Ondarts, Nolwenn Le Pierrès, LOCIE  
Simona Bennici, Patrick Dutournie, IS2M



- Développement de matériaux innovants pour augmenter la densité énergétique et améliorer les phénomènes de transport de masse et de chaleur dans les systèmes de stockage thermochimiques
- Désorbé à  $130^{\circ}\text{C}$ , le Charbon Actif 30%  $\text{MgSO}_4$  présente un potentiel d'adsorption 30% plus important que la zéolithe 13X
- le Charbon Actif 30%  $\text{MgSO}_4$  présente une puissance de décharge plus élevée que la zéolithe 13X



Zeolite 13X



Charbon Actif 30%  $\text{MgSO}_4$

**Décharge : hiver**



Air intérieur

**Hydratation  
(réaction exothermique)**

Lit de sorbant

Air chaud

Ventilation - Air chauffé



Air extérieur

Air - Sortie

**Charge : été**



Air extérieur

**Déshydratation  
(réaction endothermique)**

Air chaud

Lit de sorbant

Air - Sortie