



Eco-SESA
Univ. Grenoble Alpes



Assemblée générale d'Eco-SESA



financed by
IDEX Université Grenoble Alpes

28 novembre 2019



ORDRE DU JOUR

9h00 **Café d'accueil**

9h15 **Mot d'introduction et avancées générales du CDP**

9h30 **Avancement des fronts de recherche**

10h00 **Scénarios de pérennisation et ateliers**

10h00 : Présentation

10h20 : PAUSE

10h40 : Ateliers

12h00 : Restitution et conclusion

12h30 **Buffet**



Eco-SESA

Univ. Grenoble Alpes

MOT D'ACCUEIL



Eco-SESA

Univ. Grenoble Alpes

AVANCEES GENERALES DU CDP

SÉRIE DE VIDÉOS SIGNÉES ECO-SESA



SÉRIE DE VIDÉOS SIGNÉES ECO-SESA

- **Vidéo 1 : autoconsommation collective**
- **Vidéo 2 : valorisation de la chaleur fatale**
 - ▶ Référents : François Debray et Benjamin Vincent
- **Vidéo 3 : stockage de l'énergie**
 - ▶ Référent : Daniel Bellet
- **Vidéo 4 : Internet de l'énergie et implication de l'utilisateur**
 - ▶ Référent : Daniel Llerena & Stéphane Ploix
- **Vidéo 5 : Eco-SESA – Valorisation des énergies renouvelables dans les quartiers**

CYCLE DE CONFÉRENCES

Objectifs

Partager les travaux d'Eco-SESA
Les confronter à des experts externes
Rassembler la communauté Eco-SESA



Planning prévisionnel

Octobre	Valorisation de la chaleur fatale
Novembre	De l'ordre électrique à l'autonomie énergétique ?
Janvier	Stockage de l'hydrogène
Février	Faire énergie territoire (Paris)
Mars	Place de l'individu dans les systèmes énergétiques intelligents
Avril	Incitations, motivations à la flexibilité et à la sobriété
Mai	Low-tech dans l'enseignement et la recherche

COLLOQUES 2020



Communautés énergétiques

Mai-juin 2020 à Paris

Observation et analyse de ce qui se passe au sein des CE

Relations des CE avec les réseaux (observation, analyse)

Outils et méthodes pour la conception et la planification

Outils et méthodes pour la gestion de la production et du stockage



IHM, comportements, sobriété/flexibilité

(à confirmer) Automne 2020 à Grenoble



COMMUNICATION AUX PROFESSIONNELS ET GRAND PUBLIC

■ **The Conversation**

« L'expertise universitaire, l'exigence journalistique »

▶ **Lancement d'un club entre rédacteurs UGA**

- RDV le 16 décembre 2019 à 17h30 à la MaCI

■ **Encyclopédie de l'énergie**

■ **Participation à des événements**

- ▶ 3/10/19 : Présentation de Frédéric Wurtz à la réunion « Bâtiments et villes solaires & Stockage et gestion de l'intermittence » de la Fédération FedeSol
- ▶ 16/10/19 : Intervention de Gilles Debizet à la journée AURA-EE Tenerdis
- ▶ 08/11/19 : Participation de Lou Morriet à la table ronde Flexgrid *Comment intégrer efficacement les utilisateurs finaux dans le design de vos solutions Smart Energy ?*
- ▶ 29/11/19 : Petit déjeuner Think Smartgrid avec intervention de Gilles Debizet
- ▶ 13/12/19 : Présentation de Lou Morriet aux rencontres Ecotech (Carnot-PEXE)
- ▶ 04/12/19 : Présentation d'Adrien Bidaud au Smart Cities & Communities Symposium



THE CONVERSATION



Eco-SESA

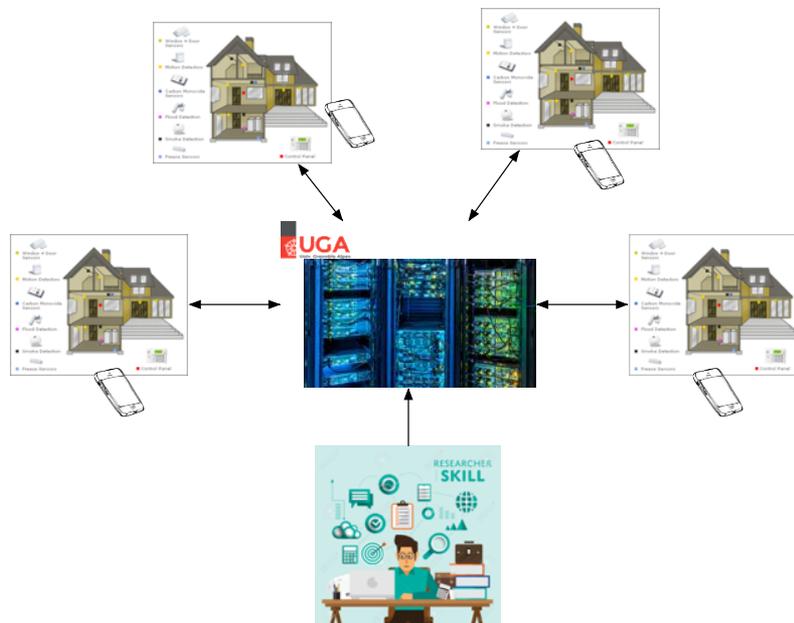
Univ. Grenoble Alpes

AVANCEES DES FRONTS DE RECHERCHE

FR1 – SYSTÈMES INTERACTIFS POUR IMPLIQUER L'OCCUPANT

Objectifs : mieux comprendre les pratiques dans le résidentiel

déployer une instrumentation avancée dans 4 logements (FR1/FR2)



4 maisons individuelles
100 capteurs env / maison
4 mois pour la mise au point
quelques jours avant déploiement

 travaux FR1/FR2 en lien avec EXPESIGNO réalisés par André Alyafi

FR1 – SYSTÈMES INTERACTIFS POUR IMPLIQUER L'OCCUPANT

Objectifs : mieux comprendre les pratiques dans le résidentiel

conception d'une application interactive pour 4 logements (FR1/FR2)



implémentation d'un principe de co-définition d'activités
développement en Kivy/Python
exporté sous Android et iOS

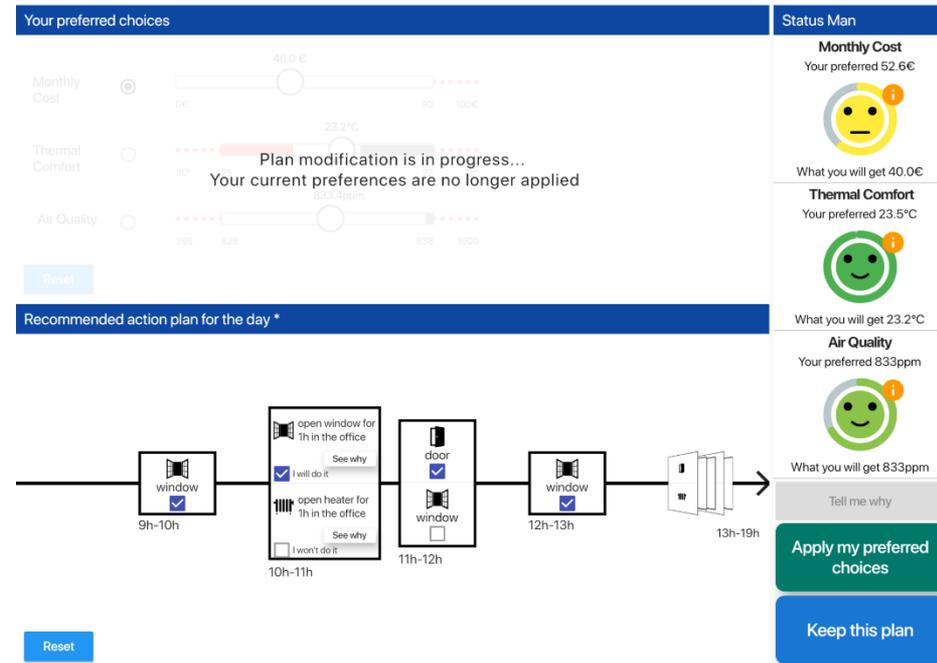
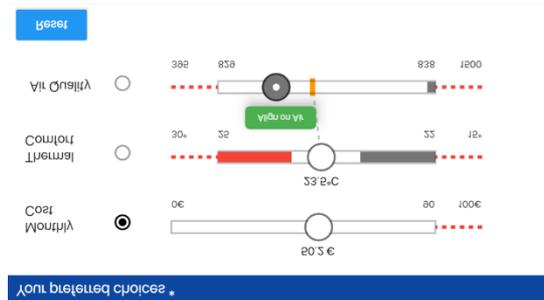


travaux FR1/FR2 en lien avec EXPESIGNO réalisés par Manar Amayri et Amine Awada

FR1 – SYSTÈMES INTERACTIFS POUR IMPLIQUER L'OCCUPANT

Objectifs : valider le concept d'e-conseiller énergétique

connexion de l'IHM d'un e-conseiller au générateur de stratégies énergétiques INVOLVED



travaux FR1 réalisés par Van Bao Nguyen et André Alyafi

FR3 : Interaction modelling between buildings and grids

Objectives : qualifier voire quantifier les relations physiques et sociales entre les bâtiments avec et entre les réseaux

Actions de recherche :

**Bases de données : preuve de concept
passage bâtiment au quartier, cas d'études
Cambridge dans OMEGALPES**

Enquêtes de terrains

- **Achevées** : Electro-intensif (LNCMI), Habitat participatif (Forcalquier, Genève), Communal (Penestin), Projet urbain (Fribourg et Carquefou)
 - **En cours** : Bailleur social (Grenoble), Communal (Carquefou)
- ➔ **Résultats** : régulation, dynamique collective, articulation urbanisme



Travaux FR3-FR4

- **Elaboration des objectifs et contraintes exprimés ou révélés par des acteurs à intégrer dans OMEGALPES**
- **Préparation du colloque Communautés énergétiques**
 - **Partenaires** : PUCA, ADEME, Energy Cities
 - **CS européen** 2 domaines disciplinaires

FOCUS ACTION *(TO COME, LEVERAGE EFFECT)*

**Objectifs : Configuration-types
d'intermédiation de l'AC collective**



**Avec RETHINE (ADEME), OREBE
(AURA Region)**

Méthodologie

- Identification de similarités et différences des processus de décision des cas observés
- Repérage de configurations proches et de leur occurrence
- Caractéristiques de configurations-types en termes de processus de décision

Résultats

- 4 types principaux : coopératif, municipal, bailleur immobilier, projet urbain
- Motivations : intérêt général (climat, lien local...), autonomie, démonstration...
- Partage production et injection réseau : privé (transaction éco.), public (conformisme), coopératif (justice et responsabilité),

FR4 : Architectures for integrating renewable on-the-spot generation

Objectives : Development of solution for design, deployment, management of multi-energy networks at local level – Components, networks, cybersecurity

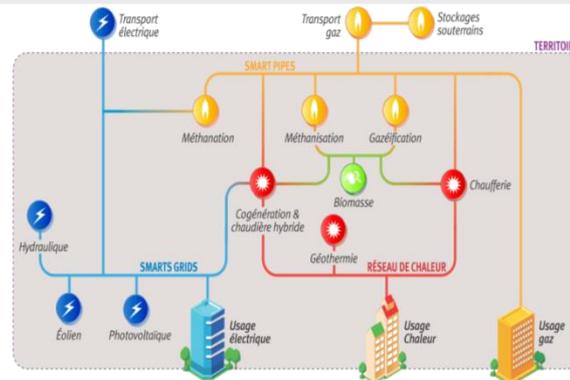
Research actions :

Optimisation, simulation, anticipative and reactive supervision tools

Multi-energy (Electricity, heat, gaz) networks and components for productions, storage and consumption

Cyber-security

Social modeling of urban energy design process



Inter Front Research

- **FR3:** Social observation organization & actors (OREBE & RETHINE)
- **FR1&FR2:** Human in the loop from:
 - individuals (*Ergonomy*)
 - to communities (*Signals like Nudges - EXPESIGNO*)
- **FR5:** Simulation of systems and components using materials



Eco-SESA

Univ. Grenoble Alpes



FR 4 - FOCUS ACTION

Objectives : Valorisation of fatal energy – Electro-Intensive actors between thermal and electric Networks – Use case & Living Lab LNCMI

OREBE Program (AURA Region) – Rethine (ADEME) – GREAT (PIA)

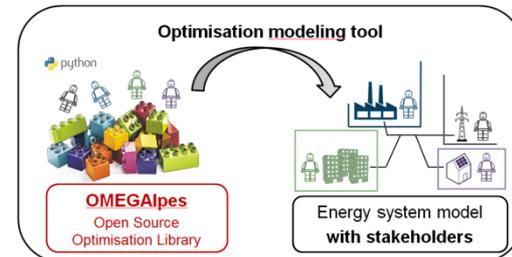
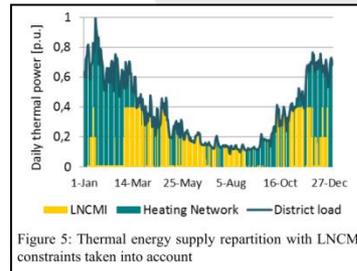
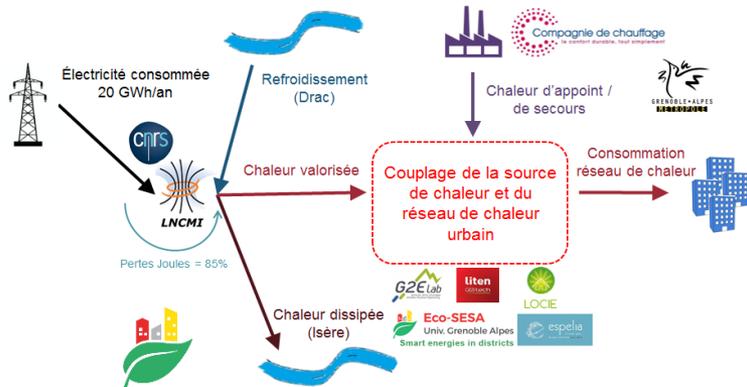
Methodology

From Social Science observation to development of optimisation and modelisation software Tools

Expected results

- Understanding, formalisation of constraints and objectifs of stakeholder
- Open source tools and models for negotiation, management
- Open Source FrameWork OMEGalpes

■ Schéma de principe : un projet multi-acteurs





FR 4 – RECRUTEMENT

■ Recrutements réalisés

- ▶ **Gustavo Nascimento – Février 2019 – Méthodes et outils pour la gestion des données de Smart-Building – Application à GreEn-ER**
 - Financement Carnot
 - Co-Tutelle avec le Brésil
- ▶ **Marie Rueda – Calcul d'indicateurs pour les Smart-Building energie et confort**
 - Bourse GVT Mexicain
 - Co-encadrement LOCIE en lien avec le projet COMEPOS
- ▶ **Sacha Hodenq – Plate-forme méthode outils pour la conception ouverte en énergie: application au low-tech et aux communautés énergétiques**
 - Bourse Ministère

■ Recrutements qui restent à faire:

- 1 postdoc cybersécurité
- ½ postdoc suite au départ de Jésus Contreras
 - Contribution sur la simulation temps réel hybride – Implication de l'humain dans la boucle

FR 4 – PERSPECTIVES

- **Vers de nouveaux projets OPEN-SOURCE ?**
 - ▶ No-Load en complément de OMEGALPES
 - ▶ Quid de INDICOM, WEST, ...
 - Aller vers 1 framework Global COFEE
- **Vers une plate-forme de capitalisation des données**
 - ▶ Au delà de l'open source – Cf. succès de OMEGALPES
 - ▶ Comment récupérer les données de la plate-forme DIMOCODE et continuer à faire vivre les communautés associées
 - ▶ Dépôt du projet LLIME
 - Initié par les acteurs du FR4 – avec GAEL et PACTE
 - Vers une plate-forme de capitalisation des données entre énergie à l'échelle quartier et mobilité
- **Vers un renforcement des plates-formes Living-Lab – GreEn-ER et Presqu'île**
 - ▶ Quid après GREAT
 - 1 projet d'autoconsommation collective à l'échelle de la presqu'île ?
 - 1 Projet en discussion avec Tenerrdis, GEG
 - Possibilité de financer 1 partie de l'installation via Eco-CITE/IRICE
 - Aller vers l'internet de l'énergie à l'échelle de la Presqu'île

FR5: INTEGRATION OF COMPONENTS INTO SYSTEM

Solar cells & building (**Abdou SEKKAT**, G. Chichignoud, A. Kaminski, D. Muñoz-Rojas)

Key words : Simulations, PV with building integration

(indoor & outdoor), solar tiles

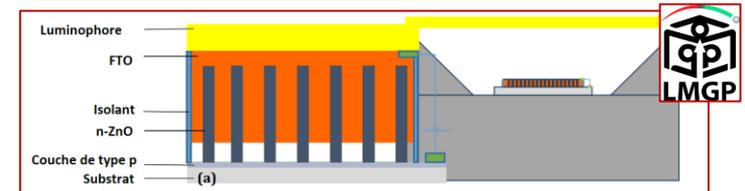
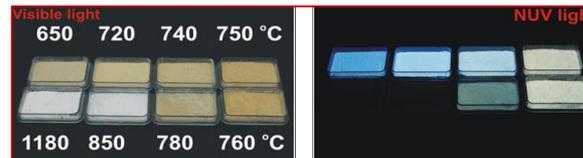
Abundant materials, efficient PV conversion...



Innovative and efficient LED: (**Pierre GAFFURI**, E. Appert, V. Consonni, M. Salaün)

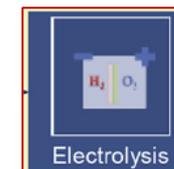
Key words :

LED, simulations & design, abundant mat., efficiency, low-cost, lighting comfort



Hydrogen storage : (**Jing WEN**, P. de Rango, M. Chatenet)

Key words : Metallic hydrides, reversible storage of hydrogen, innovant storage, method using few energy, electrochemical compression/purification of H₂ ; electrocatalysors and electrodes ; modelling.



Commercial LEDs

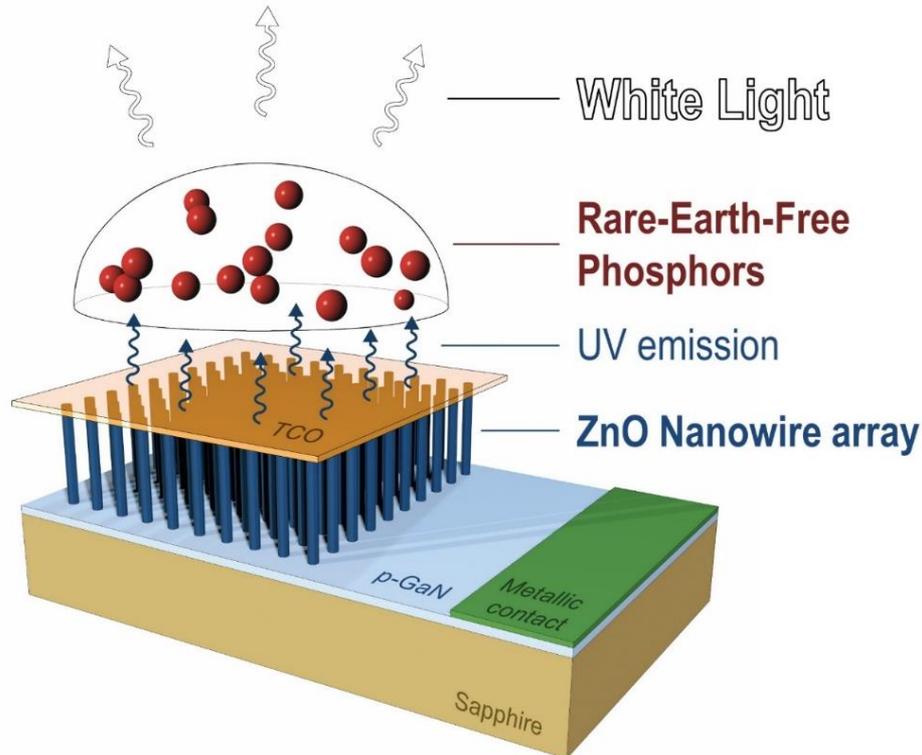


Low energy consumption
Long lifetime
Smart numerical interface



Scarce chemical constituent
Expensive processes

Objective: Efficient White LEDs by low-cost low energy production methods



NEEL
institut

Mathieu Salaün
Alain Ibanez
Isabelle Gautier Luneau

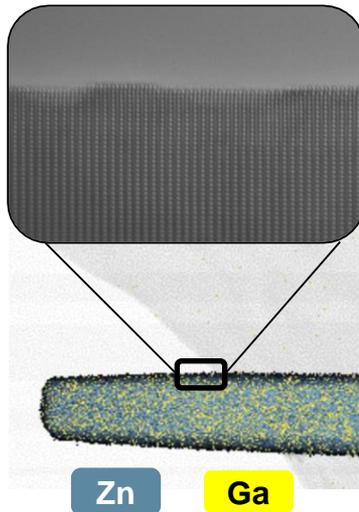
LMGP
une vision des matériaux

Vincent Consonni
Estelle Appert

Some results

ZnO NWs grown by low cost chemical methods

- Mechanisms of doping
- Optical properties
- Device integration on going



Aluminoborate phosphors by low cost chemical methods

- Removal of rare earth
- Optimization of the luminescence
- Understanding fundamental luminescent properties



Valorisation d'une LED éco-efficace par des consommateurs :

Projet transdisciplinaire FR5-FR2 LMGP-GAEL

D.Llerena, S.Robin, M.Cronfalt-Godet, E. Stolyarova, C. Closson, V.Consonni & P.Gaffuri

Valorisation en cours!
(publication transdisciplinaire + vulgarisation...)

FR5 – FOCUS-ACTION

G. Chichignoud, A. Kaminski, D. Muñoz-Rojas



Objectives : to develop Flexible Photovoltaic devices using abundant and non-toxic materials via low-cost scalable techniques.

Strategy

- To develop doped and undoped Cu_2O via open air – spatial atomic layer deposition
- Integrate tuned Cu_2O thin films as hole transport layer and intermediate layer in PV devices
- Different materials will be combined with Cu_2O , namely, ZnO , Si SCs, hybrid perovskite, etc
- To model the PV behaviour to understand the behaviour of the solar cells.

Results

- Deposition of Cu_2O thin films on different substrates, at temperatures $< 250\text{ }^\circ\text{C}$
- Control over the optical, electrical, material properties of the metal oxide and the stability of the material
- Integration of the Cu_2O as a solar harvester with preliminary results under dark and illumination
- Simulation of $\text{Cu}_2\text{O}/\text{ZnO}$ junctions in order to study the effect of the thickness, carrier concentration, and lifetime carrier recombination for the PN junction

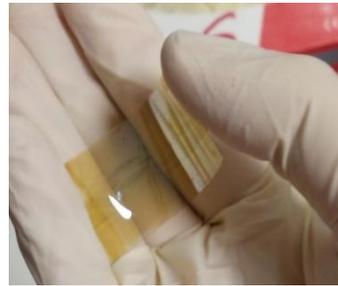
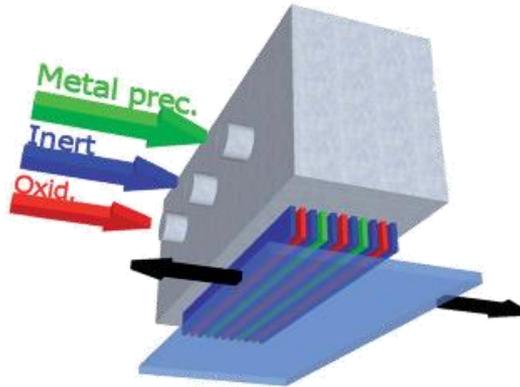


Cross-FRs

- Collaboration with the different fronts is wanted to assess the economical and social aspect of integrating our devices in outdoor and indoor application



FR5 – FOCUS-ACTION

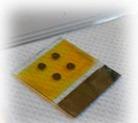
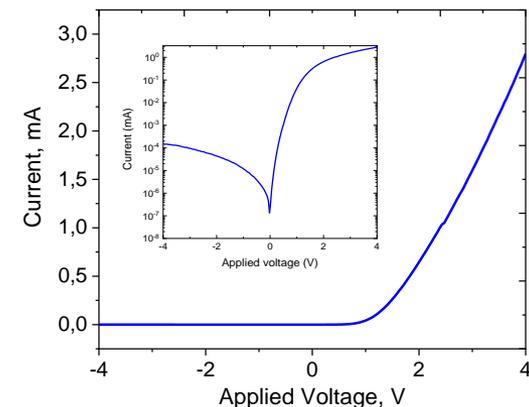
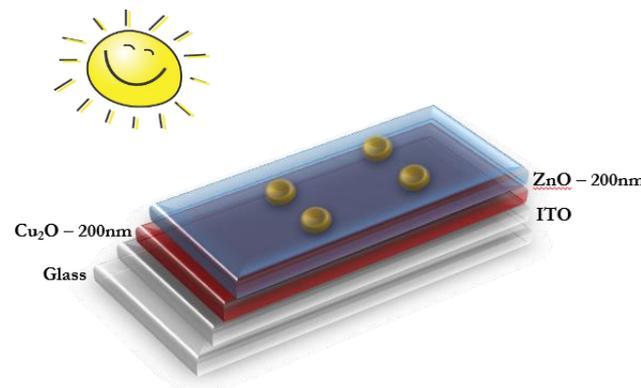


Same chemistry than ALD but precursors separated in space (with continuous injection) rather than in time.

D. Muñoz-Rojas and J. MacManus-Driscoll, Mater. Horiz., vol. 1, no. 3, pp. 314-320, 2014.

Technique	Temperature (°C)	Band-gap (eV)	Resistivity (Ω.cm)	Mobility (cm ² .V ⁻¹ . s ⁻¹)
RF sputtering	700 in vacuum	2.43	104	28
DC magnetron sputtering	475 in vacuum	2.4	149	51
Spray pyrolysis	350	2.2	104	0.2
MOCVD	330	2.2	1000	0.2
PLD	-	-	200	20
Spin coating	-	2	-	5 to 18
AA-CVD	305 to 365 °C	-	60	17
SALD – This Work	<260 °C	2,1 – 2,6	0,89 to 2000	6 to 91 😊

Performance Parameters	Values
Eta (%)	0,226
Jsc (mA/cm ²)	0,14
FF (%)	36
Voc (V)	0,111



Jing Wen, Patricia de Rango, Laetitia Laversenne, Daniel Fruchart

SOLID HYDROGEN STORAGE

MgH₂

- High energy density (7.6 wt % = 2.4 kWh/kg)
- Sorption pressure compatible with FC and electrolyzers
- Mg cheap and abundant
- Ball-milling (BM) very efficient to enhance sorption kinetics

McPhy
energy



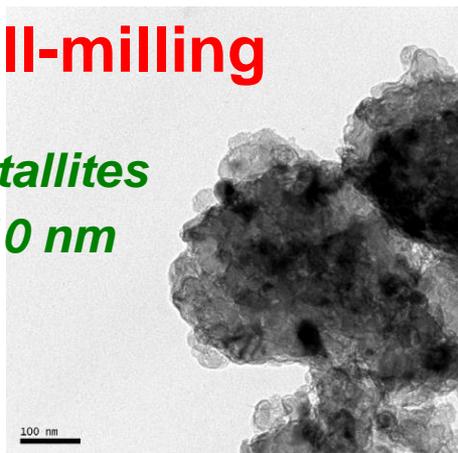
BUT BM is **very expensive** for a mass production (time, energy, manpower...)

Unsafe due to highly pyrophoric nanopowders

Impact of the microstructure on kinetics still not understood :

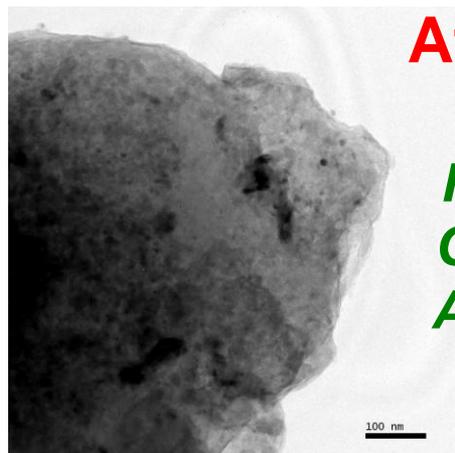
After ball-milling

*β-MgH₂ cristallites
of a few 10 nm*



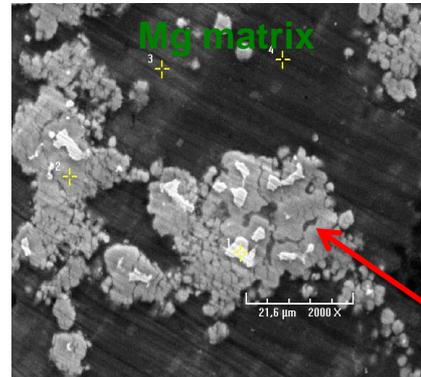
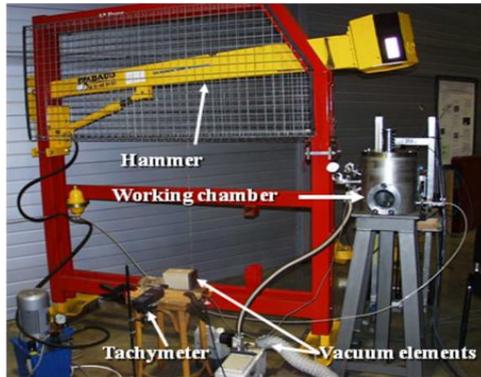
After 1 cycle

*Recrystallization of MgH₂
Crystallites of about 1 μm
And still very fast kinetics
!?*



Fast Forging = easy process to activate Mg based materials

No need to hydride Mg precursor ; no pyrophoric powders (bulk materials)



Optimised parameters:

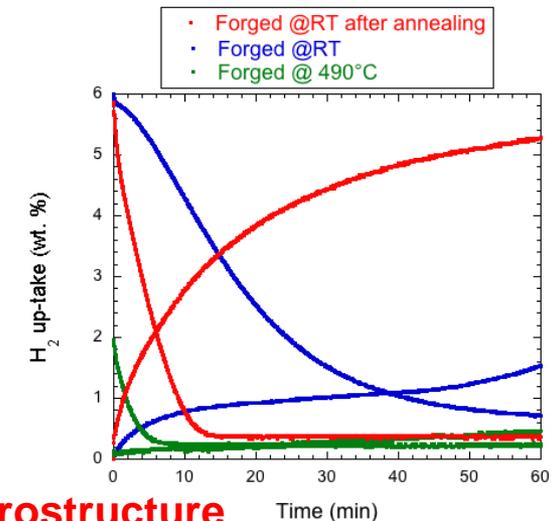
- Mg-Ni Composition
- Forging temperature
- Annealing

Mg₂Ni particles

Previous annealing very efficient to combine the formation of Mg₂Ni and a high density of defects induced at RT

Under progress :

- **Impact of the texture on the sorption properties (EBSD LEM3 Metz)**
- ***In situ* neutron diffraction (ILL - D1B) to understand the different hydrogen sorption mechanisms**



**Next steps : 1/ starting from cast Mg-Ni alloy (homogeneous microstructure)
2/ up-scale to larger samples**



Eco-SESA
Univ. Grenoble Alpes

SCENARIOS DE PERENNISATION

N°1 : Intégration Institut Smart Grids

N°2 : Entité Eco-SESA au sein de l'EPE UGA

N°3 : Dissémination sans entité



ACTIFS D'ECO-SESA

- **Savoir-faire interdisciplinaire**
- **Réseau partenarial :**
 - ▶ **Instances fédératives : Tenerrdis, Instituts Carnots, KIC Energy**
 - ▶ **Instances nationales et européennes : ADEME, PUCA, Centrales Villageoises, Energy Cities, ...**
 - ▶ **Entreprises : Arkolia, Enogrid, Bouygues, Grenoble Habitat, ENGIE, CCIAG, GEG, ...**
 - ▶ **Collectivités : AURA, GAM, AURG...**
- **Formation : EUR et master TEET** (Transition énergétique et écologique des Territoires)
- **Living labs, terrains et données**
- **En moyenne 50 personnes présentes aux conférences, 170 personnes abonnées à la newsletter**



ACTIFS D'ECO-SESA

■ RH pour la pérennisation :

- ▶ Responsable animation et développement jusqu'au avril 2021
- ▶ Ingénieur de recherche pour le déploiement d'une base de données à partir du printemps 2020

■ Autres recrutements à venir d'ici la fin du CDP

- ▶ Post-doc FR2
- ▶ Post-doc FR4
- ▶ PhD FR3
- ▶ Potentiels effets leviers

SCÉNARIO 1 : INTÉGRATION INSTITUT SMART GRIDS

- **Association de loi 19 créée en mars 2018**
 - « Fédérer les acteurs publics-privés de référence en matière de Smart Grids et d'intervenir en synergie avec les acteurs de l'écosystème Auvergnérhônain »
- **L'ISG se présente comme un réseau d'experts et des plateformes technologiques en AURA.**
- **Axes de collaboration :**
 - ▶ Formation (pro et académique)
 - ▶ Innovation (accompagnement de projets, expertise et conseil, constitution d'équipes projets)
 - ▶ Développement (évaluation, audit et études ; conseil au développement, promotion)



Nos membres

Membres fondateurs:



Membres partenaires, par collège:

1. Recherche & formation:



2. Grands groupes



3. PME/PMI



4. Acteurs publics et régulés:



Membres adhérents :

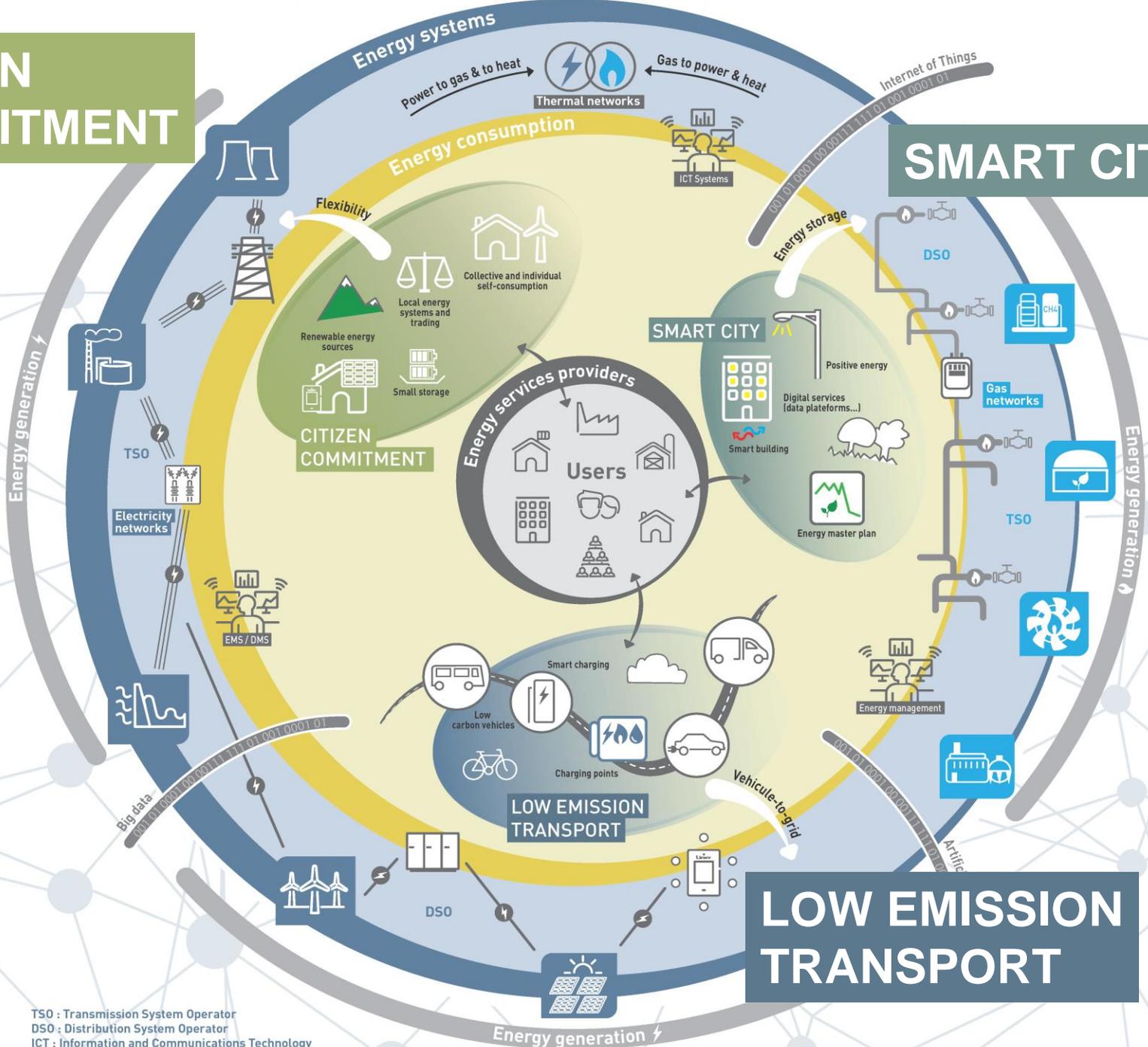


Membres d'honneurs :



CITIZEN COMMITMENT

SMART CITY



TSO : Transmission System Operator
 DSO : Distribution System Operator
 ICT : Information and Communications Technology
 EMS / DMS : Energy / Distribution Management System

LOW EMISSION TRANSPORT

SCÉNARIO 1 : INTÉGRATION INSTITUT SMART GRIDS

- **Scénario pour Eco-SESA : intégrer l'Institut Smart Grids**
- **Opportunités :**
 - ▶ Facilité pour le montage de consortium (financement, partenariat,...)
 - ▶ Mutualisation de fonctions support (communication, administratif, RH,...)
- **Risques :**
 - ▶ Perdre la « marque Eco-SESA » : interdisciplinarité, tiers de confiance (RGPD) et indépendance scientifique
 - ▶ Perdre la capacité à produire des données ouvertes
 - ▶ Perdre de la visibilité d'un point de vue communication

SCÉNARIO 2 : ENTITÉ ECO-SESA AU SEIN DE L'EPE UGA

- **Gouvernance et moyens spécifiques dans l'EPE UGA type CDP**
- **Missions :**
 - ▶ Gestion de la plateforme de données et production de données ouvertes
 - ▶ Fonction d'animation recherche et innovation interne et partenariale
 - ▶ Identification et financement de sujets émergents
 - ▶ Lien avec les EUR et la formation
- **Comment ?**
 - ▶ Gouvernance du futur CDP
 - ▶ Dotation budgétaire spécifique
 - ▶ Création d'une personne morale partenariale ou non : association, GIE, GIR, AFUL...?



SCÉNARIO 3 : DISSÉMINATION SANS ENTITÉ

- **Fin du programme Eco-SESA en tant que tel et de la gouvernance spécifique**
- **Les missions évoquées dans le scénario 2 sont portées en interne par l'EPE UGA et/ou des partenaires**
 - ▶ **Exemples :**
 - Développement partenarial : SFR Innovacs, DRIVE, Fondation, Floralis,...
 - Enseignements déployés par les EUR (GreEn Transition Academy, MetroFab-lab, STEEN)
 - ...
- **Poursuite et renouvellement de coopérations interdisciplinaires grâce à des relations interpersonnelles établies dans le CDP**

CALENDRIER

Mi-mars :

- ▶ **Transmission du scénario de suite du CDP à l'IDEX**





Eco-SESA

Univ. Grenoble Alpes

ATELIERS



LANCEMENT DES ATELIERS

■ 4 ateliers :

- ▶ FR1/FR2
- ▶ FR3/FR4
- ▶ FR4/FR5
- ▶ Autre proposition de front de recherche ?

■ Questions :

- ▶ Opportunités, risques et pistes d'amélioration pour chaque scénario ?
- ▶ Faire émerger un scénario préférentiel



Eco-SESA
Univ. Grenoble Alpes

ATELIERS

**Opportunités, risques et pistes d'amélioration pour
chaque scénario ?**

Faire émerger un scénario préférentiel



Eco-SESA
Univ. Grenoble Alpes

CONCLUSION