

Intégration des systèmes électroniques dans la gestion efficace de l'énergie électrique

Atelier thématique « Conversion – Électronique de puissance »

Dr. Sébastien JACQUES

Université de Tours, GREMAN UMR-CNRS 7347,
7 avenue Marcel Dassault 37200 Tours, France

sebastien.jacques@univ-tours.fr

- Présentation du GREMAN UMR-CNRS 7347
- Efficacité énergétique : exemple d'une chaîne photovoltaïque
 - Contexte et problématique
 - Exemple de contribution : développement d'une nouvelle structure d'onduleur multiniveau

- **GREMAN = Groupe de Recherche Matériaux, Microélectronique, Acoustique, Nanotechnologies**
 - **Unité Mixte de Recherche** (créeé le 1er janvier 2012) du CNRS sous tutelle de l'Université François Rabelais de Tours
 - **Environ 130 personnes**
 - 48 Enseignants-Chercheurs et Chercheurs (dont des chercheurs associés)
 - 16 agents techniques et administratifs
 - 36 doctorants et 10 post-doctorants
 - 20 stagiaires (de BAC+2 à BAC+5)
 - **Visibilité internationale**
 - 90 publications / an (une cinquantaine dans des revues internationales à comités de lecture)
 - 1 à 2 brevets déposés / an

- Focus sur le 3^{ème} axe de recherche du laboratoire
 - Nanotechnologies, micro/nano systèmes, composants et intégration
- Principales applications :
- * Conversion et stockage de l'énergie électrique (de quelques nW à quelques dizaines de kW)
 - * Industrie électronique et électronique nomade

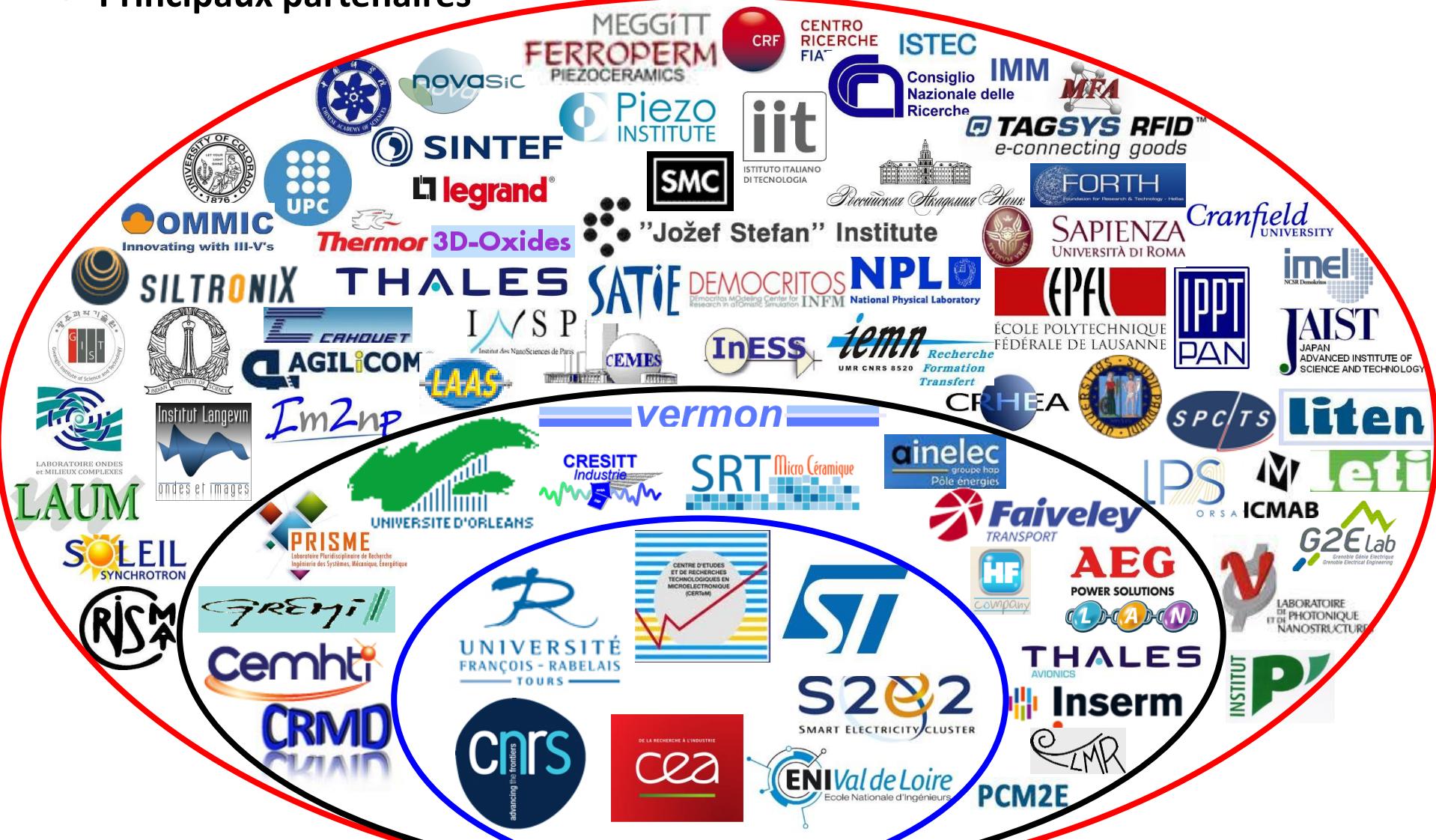


Présentation du GREMAN UMR-CNRS 7347 (3/3)

5

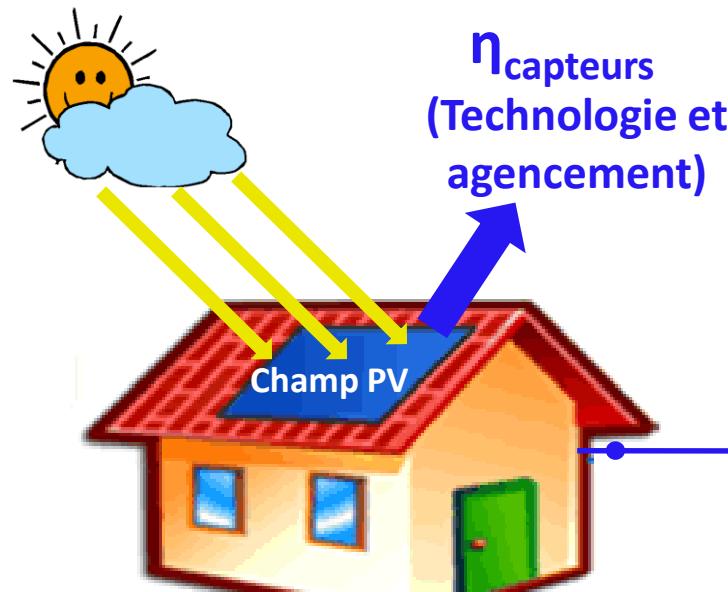
26/11/13

• Principaux partenaires



Contexte et problématique

- Ex : installation PV raccordée au réseau électrique



Réseau électrique de distribution



DC / AC



Compteur de production



Compteur de consommation



$\eta_{interruuteur}$



Exemple de contribution

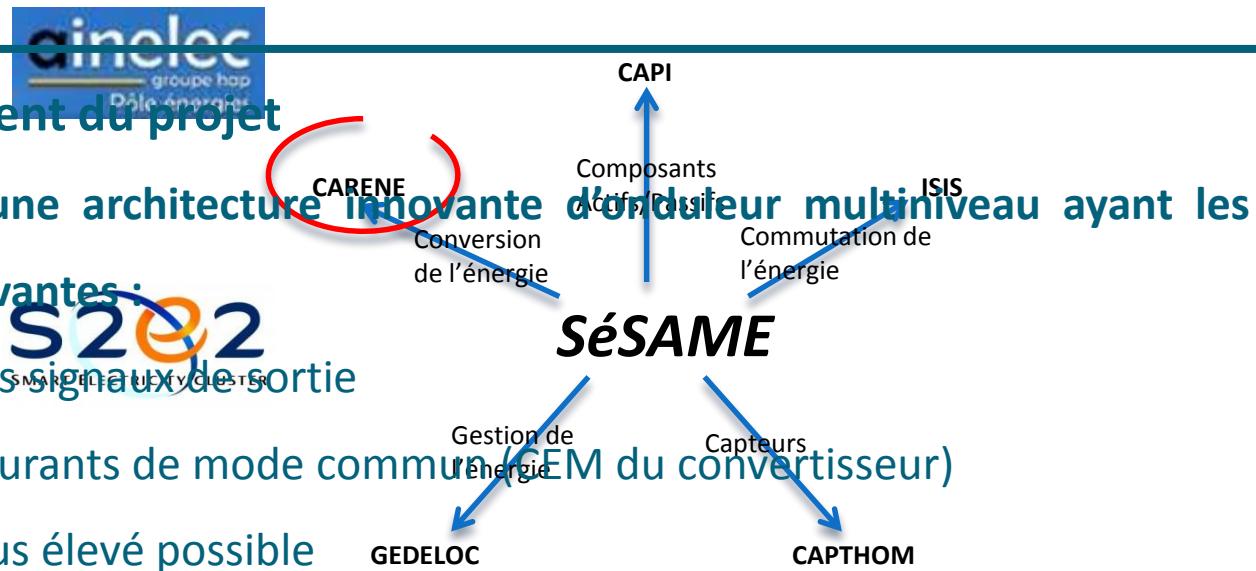
- Projet FUI SESAME-CARENE (2009 – 2011)
 - Consortium ex-LMP (aujourd'hui, GREMAN UMR-CNRS 7347) / AINELEC

- Principal aboutissement du projet

- **GREMAN**  **Développement d'une architecture innovante d'onduleur multilevel ayant les**

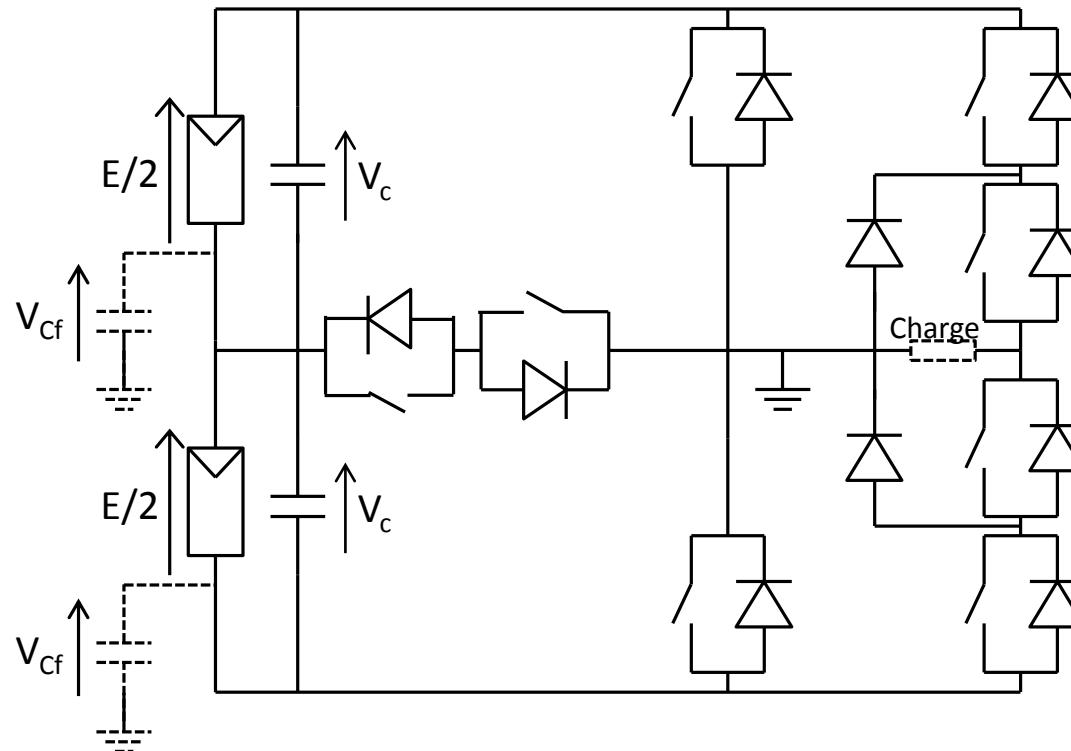
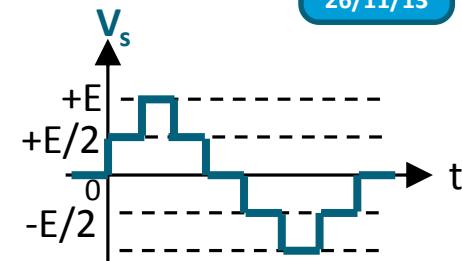
caractéristiques suivantes :

- Bonne qualité des signaux de sortie
- Limitation des courants de mode commun (EMC du convertisseur)
- Rendement le plus élevé possible
- Bonne robustesse du convertisseur



Exemple de contribution

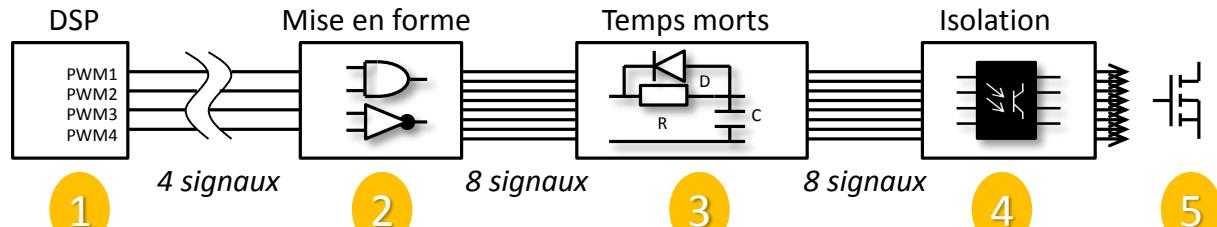
- Nouvelle topologie d'onduleur à 5 niveaux :
PRINCIPAUX ÉLÉMENTS



2 capacités de stockage
2 bus DC
2 bras d'onduleur
découplage et neutre en pont NPC 3 niveaux

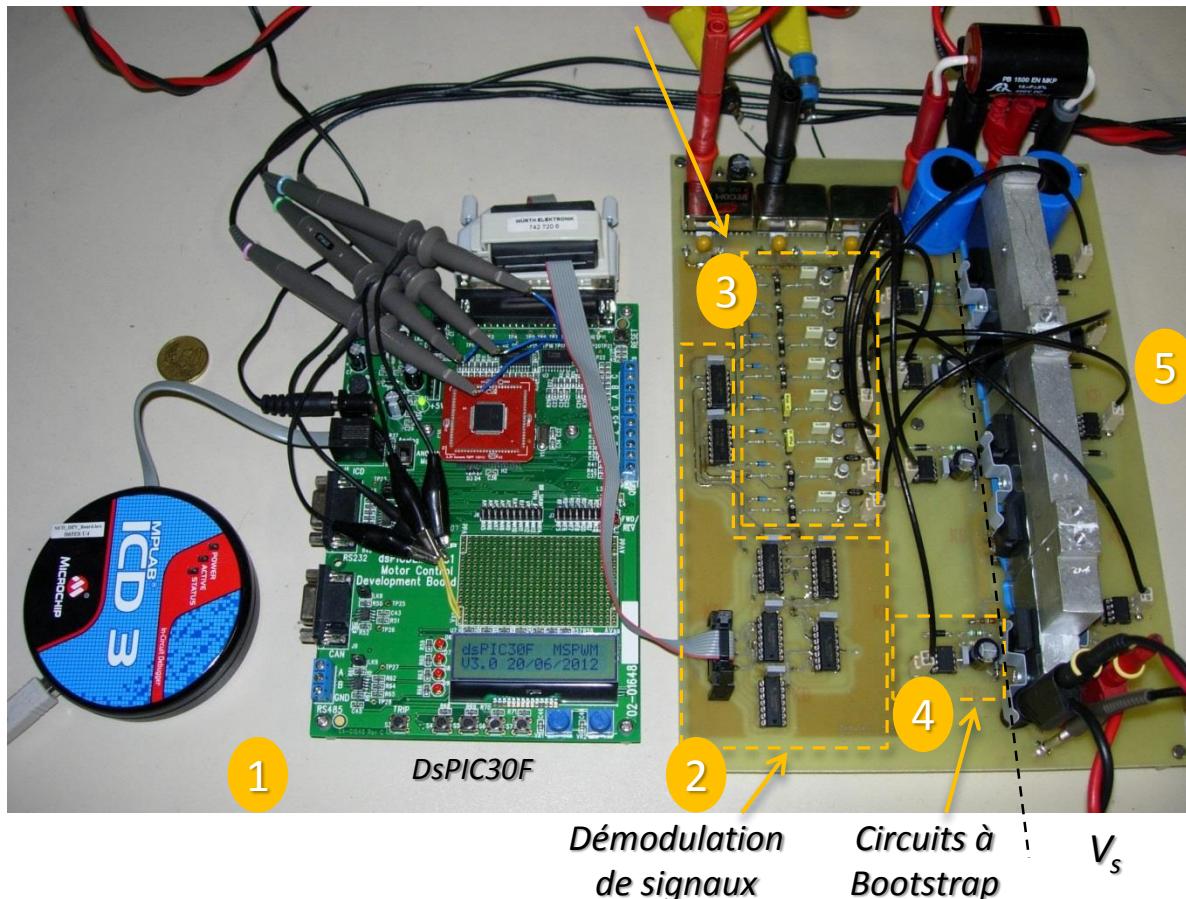
Exemple de contribution

- Validation du concept



Circuits R-C-D

Entrées

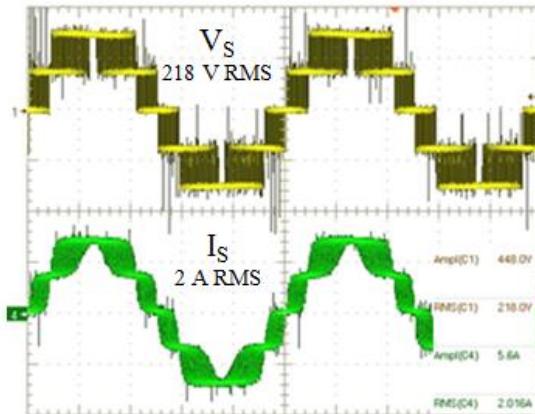


Mesures expérimentales :

- $E = 300 \text{ V}$ (2 x 150 V sources DC)
- $V_s = 220 \text{ V RMS}$
- $I_s = 2 \text{ A RMS}$
- Charge résistive
- Rendement : 90%
(Wattmètres MetraHit 29S)
- THD tension de sortie : 26%
(Traitement LTspice)

Exemple de contribution

Tension et courant de sortie (mesures)

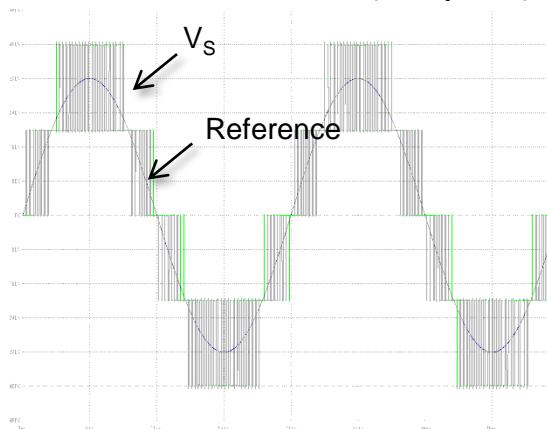


CH1 (V_s): 200 V/div

CH4 (I_s): 2 A/div

Horizontal sweep speed: 4 ms/div

Tension de sortie (LTSpice)



THD tension de sortie
Mesures vs. Simulations

