

# Fiche Projet

## SIMCAL

### Acronyme

**SIMCAL**

### La problématique

*L'énergie électrique prend une place de plus en plus importante dans les véhicules pour un grand nombre d'applications dans les domaines des véhicules légers (véhicules hybrides et électriques) et ceux de transport urbain.*

*Les innovations technologiques dans ces domaines ont en commun de faire intervenir des systèmes de stockage d'énergie (« SSE ») embarqués qui se heurtent encore aujourd'hui à plusieurs difficultés.*

### Responsable scientifique du projet au LEC

Pr FORGEZ Christophe

Tél : 03 44 23 45 08

Email : christophe.forgez@utc.fr

#### Mots clés

- Stockage d'énergie
- Modélisation
- Vieillessement
- Identification
- Calendaire

### Nom Complet

Etude et modélisation du vieillissement calendaire des batteries NiMH et Li-Ion embarquées dans des véhicules routiers

### Résumé

Les difficultés majeures de l'utilisation des systèmes de stockage sont :

- Une certitude : La complexité des architectures dans leur mise en œuvre et leur gestion nécessite une approche par simulation

pour les dimensionnements et les optimisations. Une telle approche, qui doit être globale depuis l'électrochimie du SSE jusqu'au système véhicule et à son usage, est extrêmement difficile à mettre en place et de fait peu utilisée,

- Des incertitudes : L'évolution de la nature des sollicitations des systèmes

### Objectifs du projet

- Etudier les mécanismes de vieillissement calendaire dans le cas de technologies de batteries récentes pour lesquelles ces phénomènes sont très mal connus (en particulier pour les batteries Li-Ion de nouvelles générations) ;
- Modéliser le vieillissement calendaire des batteries.

Le mode de vieillissement calendaire correspondant au vieillissement des

de stockage ainsi que l'utilisation de composants et d'architectures

innovants induisent une incertitude sur leurs modes de vieillissement et leur durée de vie qui sont actuellement un

problème majeur.

Le développement d'outils de simulation de comportement et de vieillissement des systèmes de stockage associé à une compréhension des phénomènes impliqués est absolument nécessaire, ce que permettra d'apporter le Projet SIMCAL.

batteries lorsqu'elles sont laissées au repos, le projet SIMCAL permet de fait, d'étudier ce mode de vieillissement des batteries quelle que soit leur application finale. Ceci-étant, le choix des technologies étudiées permettra de couvrir plus particulièrement les applications suivantes :

- véhicules électriques et hybrides (vieillessement en mode parking) ;
- stockage des énergies renouvelables.



## Contribution du LEC

- Les études bibliographiques initiales :  
Ces études portent sur deux thèmes: les mécanismes de vieillissement calendaire et les expérimentations conduites dans ce domaine ayant permis de constituer des bases de données ainsi que les tentatives de modélisation qui ont été conduites, l'ensemble sur les 2 classes de technologie étudiées: Li-Ion, NiMH.



- Essais calendaires :

La réalisation de ces essais, indépendamment du processus de vieillissement lui-même, peut être délicate dans la mise en oeuvre des techniques de caractérisation. Celles-ci, qui consistent essentiellement en des mesures de capacité, de résistance interne et spectres d'impédance dans différentes conditions doivent être organisées rigoureusement.

## Budget Projet

### Budget global

3,6 M€

### Montant financement public

1,6 M€

### Budget laboratoire

124 k€

## Durée Projet

Projet PREDIT

débuté en Octobre 2009

pour une durée de 3 ans

## Partenaires du projet

### INDUSTRIELS

LMS IMAGINE , REGINOV, PSA, VALEO, SAFT, EDF

### UNIVERSITAIRES

Laboratoire de Réactivité et Chimie des Solides (LRCS)

Laboratoire d'Electromécanique de Compiègne (LEC)

IMS Bordeaux

INRETS

### EPIC et associations

CEA, IFP

## Principales retombées attendues

- Sur le plan scientifique :

En parfaite complémentarité du programme SIMSTOCK qui a pour objectif d'élaborer des modèles de vieillissement en cyclage, le programme SIMCAL permettra de disposer d'une bibliothèque de modèles de vieillissement calendaire pour différentes technologies de batteries. L'analyse de l'évolution chimique des éléments au cours de ces études de vieillissement constituera un autre apport précieux à la communauté scientifique.

- Sur le plan économique :

Ces retombées scientifiques seront directement valorisables. En effet, les modèles développés permettront d'apporter une meilleure évaluation de la durée de vie et de l'évolution des performances des batteries, et par voie de conséquence, d'optimiser leur dimensionnement au sein des systèmes. La batterie est en effet un composant coûteux qui doit être dimensionné au plus juste en fonction du cahier des charges de l'application pour minimiser l'impact de son coût. Critère de premier plan dans la réussite de la mise sur le marché des véhicules Hybrides et Electriques comme des énergies renouvelables, le Projet SIMCAL permettra donc de soutenir l'émergence de ces filières.

Fiche projet consultable sur:

<http://www.utc.fr/lec/Projets/projet.htm>

PSA PEUGEOT CITROËN

LMS  
ENGINEERING INNOVATION

ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie



ims  
BORDEAUX



Valeo



cea litem

