



# CHAIRE CHIMIE DU SOLIDE-ENERGIE

Année académique 2017-2018

M. Jean-Marie TARASCON

Professeur

## Rôle des électrolytes et interfaces pour dispositifs de stockage et conversion

cours les lundis à 16h30 suivi du séminaire à 17h30

Amphithéâtre Guillaume Budé

Dans le cadre du contexte énergétique, le stockage électrochimique de l'énergie joue un rôle clé et ce afin de faciliter la mobilité électrique ainsi que le développement des énergies renouvelables. Ce secteur est en émulation constante avec des avancées notoires répétées. J'ai précédemment traité certaines de ces avancées au travers des technologies Li-ion, Na-ion, Li(Na)-air, Li-S voire des technologies à ions multivalents (Ca, Mg). Un dénominateur commun à toutes ces technologies est l'électrolyte qui revêt une importance capitale car il détermine la plage de potentiels d'opération **de la batterie** et donc sa densité d'énergie si l'on en maîtrise sa stabilité thermique et électrochimique. Associés aux électrolytes, les problèmes d'interfaces sont à l'origine de la défaillance des accumulateurs notamment en termes de sécurité, durabilité et vie calendaire. Elles sont le cauchemar de l'électrochimiste. Ces deux aspects seront traités et poseront les bases fondamentales pour la compréhension des technologies existantes mais aussi pour décrire des technologies en réémergence telles les batteries à flux circulants (Redox-Flow) et à électrolyte tout solide, qui sont aujourd'hui très médiatisées. Ce cours sera complété par des exposés portant sur d'autres systèmes de stockage et conversion qui incluront le stockage capacitif, l'électrocatalyse, et ce afin d'illustrer la complexité à maîtriser les interfaces malgré le développement de nouvelles techniques d'analyse dont certaines seront décrites. La retombée de ces recherches pour l'industrie et l'économie de demain, notamment dans le domaine du véhicule électrique, sera également abordée. Ces séminaires seront chacun effectués par des experts venant de différents secteurs universitaires (Bordeaux, Toulouse, Rennes, Amiens, Paris) et un industriel (IFP).

### Lundi 12 février

Cours : Les électrolytes. Des bases fondamentales au choix de solvants et sels appropriés pour la conception de formulation d'électrolytes performants

Séminaire : **François Badin**, *Filières Industrielles CARNOT, IFP Energies nouvelles, Direction Systèmes Moteurs et Véhicules*  
Vers l'électrification de nos véhicules, quels enjeux, quelles solutions ?

### Lundi 19 février

Cours : Formation et croissance des interfaces électrodes/électrolytes (SEIs) au sein des batteries : leurs rôles et complexité avec quelques possibilités de les contrôler

Séminaire : **Philippe Hapiot**, *Directeur de recherche CNRS: Institut des Sciences Chimiques de Rennes, Université de Rennes 1*  
Modification, caractérisation électrochimique des interfaces de carbone

### Lundi 26 février

Cours : Additifs d'électrolytes à fonctions variées et synergie électrolyte membrane

Séminaire : **Alexander Kuhn**, *Professeur : Institut des Sciences Moléculaires, UMR, CNRS, 5255 Groupe Nanosystèmes Analytiques "Bordeaux INP"*  
Electrochimie sans fil pour des applications en micro- et nanotechnologie

### Lundi 5 mars

Cours : Autres types d'électrolytes à base de 1) solutions aqueuses fortement concentrées en sels (WISE) , 2) ionogels et 3) polymères

Séminaire : **Alexis Grimaud**, *Chargé de recherche CNRS ; Collège-de-France, UMR 8260*  
Contrôle des interfaces électrochimiques pour l'élaboration de nouveaux électrocatalyseurs : un problème cauchemardesque

### Lundi 12 mars

Cours : La batterie tout solide (bref historique, l'état de l'art les développements récents, pourquoi tout cet engouement soudain ?)

Séminaire : **Charles Delacourt**, *Chargé de recherche, Laboratoire de Réactivité et de Chimie des Solides, UMR CNRS7314*  
Etude de la réactivité aux interfaces électrochimiques d'électrodes pour le stockage et la conversion d'énergie

### Lundi 19 mars

Cours : Batteries à flux circulant "redox flow" (historique, son fonctionnement, les différentes approches) que pouvons-nous espérer ?

Séminaire : **Patrice Simon**, *Professeur. Université Paul Sabatier, CIRIMAT UMR CNRS 5085, F-31062 Toulouse, France*  
Contrôle de l'interface électrode / électrolyte dans les électrodes de supercondensateurs : la clé de la performance