



CHIMIE DU SOLIDE ET DE L'ÉNERGIE

Année académique 2014-2015

Pr Jean-Marie Tarascon

Meilleurs matériaux pour l'énergie *via* la chimie du solide : synthèse et caractérisation

Cours les lundis à 16h30, suivi du séminaire à 17h30 (ouverture le 9 février 2015). Amphithéâtre Guillaume Budé.

La chimie du solide s'est résumée, pendant de nombreux siècles, à une **chimie de hautes températures**, identique à celle du potier d'antan, pour préparer une large variété de composés.

C'est finalement **un problème de société**, et notamment la crise pétrolière de 1973, qui est à l'origine de sa diversification et du développement en France d'une chimie à basses températures moins énergivore et connue aujourd'hui sous le nom de « **chimie douce** » dans le monde entier. Il s'agit d'une chimie très versatile réalisée principalement via la solution par des approches hydro(solvo)(iono)-thermales ou mettant en jeu des synthèses par micro-ondes ou par sonification. Ce cours décrira comment **manipuler-assembler les atomes** via ces **divers procédés de synthèse** basses et hautes températures et en mentionnera leur spécificité pour l'élaboration de matériaux à valeurs ajoutées **vis-à-vis d'applications reliées à l'énergie**.

La démarche poursuivie pour le choix des précurseurs, de la température voire de l'atmosphère de réaction sera également exposée. Le cours sera doublé par des séminaires, chacun effectué par des experts dans le domaine **des rayons X, des neutrons, de la microscopie, de la RPE, RMN et XPS**, qui feront l'état de l'art sur ces techniques de caractérisation *ex-situ* ou *in-situ*. On montrera qu'elles sont essentielles pour détecter l'arrangement des atomes, les défauts, l'ordre local voire l'état de surface du solide et ce en vue de **mieux contrôler leurs propriétés physiques**.

Lundi 9 février 2015

Cours : **Introduction à la synthèse inorganique : stratégie de l'approche céramique**

Séminaire : **Rayons X et neutrons pour déterminer l'assemblage des atomes et lever le mystère de la matière**

Gwenaëlle Rousse, *Collège de France*

Lundi 16 février 2015

Cours : **Matériaux inorganiques élaborés par des procédés hautes températures assistés par la pression ou reposant sur l'utilisation de sels fondus**

Séminaire : **Virus et bactéries pour la synthèse à basse température de matériaux pour l'énergie**

Dominique Larcher, *Université de Picardie Jules Verne*

Lundi 23 février 2015

Cours : **Matériaux inorganiques élaborés par autocombustion, broyage mécanique (principe et exemples)**

Séminaire : **La microscopie pour visualiser atomes, défauts, voire compter les atomes dans les nanomatériaux**

Staf Van Tendeloo, *EMAT, University of Antwerp*

Lundi 2 mars 2015

Cours : **Introduction à la synthèse à base température (chimie douce : quelques exemples)**

Séminaire : **La RMN pour la caractérisation des électrodes : imagerie *in situ* et spectroscopie multidimensionnelle *ex situ***

Michael Deschamps, *CEMHTI, CNRS*

Lundi 9 mars 2015

Cours : **Matériaux inorganiques élaborés par voies hydro(solvo)ionothermales**

Séminaire : **L'apport de la RPE pour l'étude du solide ainsi que l'apport de l'imagerie RPE pour les matériaux d'électrodes**

Hervé Vezin, *CNRS, Université de Lille*

Lundi 16 mars 2015

Cours : **Autres approches de synthèse chimie douce (micro-ondes, sonification)**

Séminaire : **La spectroscopie photoélectronique à rayonnement X (XPS) et son apport à la chimie des matériaux pour l'énergie**

Danielle Gonbeau, *CNRS, Université de Pau*