

La sonochimie, ou comment les ultrasons font vibrer la chimie !

Avant-propos

Utiliser le son pour faire de la chimie... Une aventure débutée en 1927 (lire l'historique dans l'article « Qu'est-ce que la sonochimie ? » p. 11) qui s'est intensifiée depuis les années 1980 et qui est aujourd'hui à l'origine d'applications dans de nombreux domaines.

C'est donc cette aventure que nous vous proposons de découvrir dans ce numéro thématique de *L'Actualité Chimique*. Tout d'abord, comment ne pas citer dans cet avant-propos la remarquable contribution du sonochimiste français Jean-Louis Luche, considéré comme l'un des pionniers de la sonochimie moderne (lire son parcours p. 21). Jean-Louis Luche disait que « le succès de la sonochimie dans le domaine de la chimie repose à la fois sur la qualité de l'équipement et sur l'expertise à utiliser tout le potentiel offert par les ultrasons. »

En total accord avec cette citation, j'ajouterais même que la rigueur scientifique est un facteur essentiel dans ce domaine pour comprendre les mécanismes associés et pouvoir maîtriser tous les bénéfices que peuvent offrir les ultrasons à la chimie. En effet, les ultrasons sont souvent considérés comme un simple outil d'agitation plutôt qu'une réelle technologie d'activation non conventionnelle. D'ailleurs dans de nombreux cas, le manque de détails expérimentaux rapportés dans la littérature pose d'énormes problèmes de reproductibilité et de compréhension des mécanismes.

Ainsi, dans ce numéro, nous avons choisi de définir les différents points théoriques et pratiques de la sonochimie au laboratoire pour mieux comprendre tout le potentiel de cette technologie. L'objectif est également d'illustrer de façon concrète ce potentiel dans différents domaines de la chimie tels que la chimie organique, la préparation de matériaux,

l'extraction, l'électrochimie ou encore la dépollution. La vision d'une entreprise sur cette technologie apporte un complément intéressant à la fin du numéro.

Je tiens à remercier chaleureusement tous les auteurs qui ont contribué à ce numéro en présentant les dernières avancées mettant en œuvre les ultrasons. Ces articles montrent aussi la complémentarité des différents groupes de recherche impliqués dans le domaine de la sonochimie en France. J'en profite pour remercier Jean-Pierre Foulon, Agnès Jacquesy et la Rédaction de *L'Actualité Chimique* pour leur aide dans la réalisation de ce numéro. Un grand merci également à Sabine Riffaut, du laboratoire iPHEP de l'Université de Poitiers, pour son aide à la conception de la couverture.

Hasard du calendrier, ce numéro est publié au moment où je quitte l'Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de l'Université de Poitiers (IC2MP). En effet, je rejoins le Laboratoire de Chimie Moléculaire et Environnement (LCME) de l'Université Savoie-Mont-Blanc, dernier laboratoire où Jean-Louis Luche a développé de nombreuses applications en sonochimie organique. J'en profite pour remercier ici de façon publique tous mes collègues de l'Université de Poitiers pour leur collaboration lors de mes premiers pas en tant que maître de conférences. Un merci particulier à l'actif duo que j'ai rejoint en 2013, composé de Karine De Oliveira Vigier et François Jérôme, et à tous les étudiants avec qui nous avons travaillé. Je poursuis donc mon aventure dans la sonochimie au LCME, et j'espère que ce numéro vous fera connaître ou mieux connaître cette *vibrante* technologie ! Bonne lecture à toutes et tous !

Grégory Chatel,
Coordinateur du numéro

Ultrasonics Sonochemistry, « le journal de la sonochimie »



Le potentiel prometteur de la sonochimie révélé par la communauté scientifique internationale au cours de ces trois dernières décennies dans de nombreux domaines des sciences (chimiques, biochimiques, physiques et biologiques) s'est traduit par la création d'un journal dédié : *Ultrasonics Sonochemistry* (Elsevier®).

Ce journal à sortie bimensuelle est né en 1994 et son facteur d'impact n'a cessé depuis de croître pour atteindre en 2016 un indice respectable de 4,556, témoignant d'une attractivité sans cesse grandissante.

À ce jour, c'est la seule revue internationale établie qui couvre l'ensemble du champ de la recherche et de la technologie de l'application des ultrasons sur la matière, en particulier les ultrasons de puissance, la cavitation (théorie et principes fondamentaux), la sonoélectrochimie, la sonoluminescence, la mécanochemie et ses aspects interactions surface-surface, les ultrasons thérapeutiques, la chimie de synthèse, la catalyse, les nanotechnologies, la biochimie, les applications industrielles et environnementales, le développement des techniques et équipements pour un transfert à plus grande échelle, la protection environnementale et la métallurgie.

Jean-Marc Lévêque
Éditeur européen du journal

• Plus d'informations : www.journals.elsevier.com/ultrasonics-sonochemistry

European Society of Sonochemistry (ESS)

The bases of the European Society of Sonochemistry (ESS) have been established on October 1990 during the first ESS meeting organized in Autrans (France) by Prof. Jean-Louis Luche. The legal status and the formal recognition of the ESS by French Authorities were presented at the second ESS meeting held at Gargnano (Italy) in September 1991. The third ESS meeting was organized at Figueira da Foz (Portugal) in March 1993, and then moved around Europe (France, UK, Spain, Germany, Italy and Ukraine). This scientific community in more than 20 years disseminates fundamental knowledge and applications of sonochemistry to several generations of researchers.

The last successful meetings were held in France (ESS14, Avignon, June 2014) and recently in Turkey (ESS15, Istanbul, June 2016) with the celebration of the 25th Anniversary of the ESS. The next edition will be organized in Besançon (France) in 2018.



14th Meeting of the European Society of Sonochemistry, ESS14, June 2-6, 2014, Avignon, France.

Since 2011, the ESS in collaboration with Ampere (microwaves) organized three editions of Summer School in High Energy Processing Ultrasound & Microwave Technologies. First organized in Avignon (2011), then in Turin (2013) and the last in Krakow (2015), the Summer Schools proposed five-days courses with lessons and practical activities with sonochemical equipment and microwaves reactors were.

With the aim to overcome the technical limitation of the old ESS statute, on 2014 the new ESS was registered in Clausthal-Zellerfeld (Germany) under EU regulation. Herein are reported the main purposes of the scientific association:

- The ESS promotes science and research in the field of sonochemistry.
- The ESS is promoting international and interdisciplinary research; is exchanging professional, technical, industrial and economic information; is promoting training programmes, workshops, summer schools; is organising international conferences on sonochemistry; is maintaining close contacts and cooperation with related companies, including national and international bodies.



The three editions of Summer School organized by ESS in collaboration with Ampere.

Currently the Executive Board is composed by Giancarlo Cravotto (President), Jean-Yves Hihn (Vice-President), Christos Argiris (Treasurer) and Claudia Bianchi (Secretary).

Giancarlo Cravotto
President of ESS

JSUP 2017

La 4^e édition des Journées Scientifiques Ultrasons et Procédés (JSUP) aura lieu à Toulouse (campus INP-ENSIACET) les 4 et 5 juillet 2017 et sera coorganisée par le laboratoire LGC (Toulouse) et le centre RAPSODEE (Albi). Les JSUP ont été créées à Grenoble en 2011 à l'initiative de Christian Pétrier, puis organisées tous les deux ans (à Chambéry en 2013 et à Besançon en 2015), en alternance avec le congrès international de l'ESS. Leur but est de rassembler au niveau national les scientifiques et industriels intéressés par les effets physico-chimiques des ultrasons de puissance dans les liquides, de leur génération à l'application et/ou au procédé.



Grégory Chatel a débuté sa carrière de maître de conférences à l'Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers (IC2MP)¹ à l'Université de Poitiers, et a rejoint le Laboratoire de Chimie Moléculaire et Environnement (LCME)² de l'Université Savoie Mont Blanc en septembre 2016. Il est l'actuel président du Réseau des Jeunes chimistes de la Société Chimique de France (RJ-SCF)³.

¹ Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers, UMR CNRS 7285, Université de Poitiers, Équipe Catalyse et Milieux non conventionnels, Bât. B1, 1 rue Marcel Doré, TSA 41105, F-86073 Poitiers Cedex 9.

² Laboratoire de Chimie Moléculaire et Environnement, Université Savoie Mont Blanc, Rue du Lac Majeur, Bât. Chartreuse, F-73370 Le Bourget-du-Lac Cedex.

³ Courriel : gregory.chatel@univ-smb.fr

www.societechimiquedefrance.fr/rj-scf