



CYCLE DE CONFÉRENCES DE CHIMIE

*Avec le concours de : Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN
Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Clermont-Ferrand
Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (ICCF UMR 6296)
U.F.R.S.T. Département de Chimie*

Jeudi 4 Avril 2013 à 16h

Amphi de Chimie Paul REMI - (Site des Cézeaux)

Dr. Norbert Hoffmann

Université de Reims, Institut de Chimie Moléculaire de Reims (UMR CNRS 7312)

Les réactions photochimiques en chimie organique : de la compréhension théorique aux applications industrielles

Dès le début de la chimie scientifique, les chimistes se sont intéressés aux réactions induites par absorption de la lumière. Rapidement, on a remarqué l'intérêt d'étudier ces réactions en vue des applications en synthèse organique. En 1908, devant la Société Chimique de France, le chimiste italien d'origine arménien Giacomo Ciamician, inspiré par la photosynthèse des plantes vertes, a développé des perspectives pour une industrie chimique non polluante basée sur des réactions photochimiques et enzymatique.¹ Cet événement peut être considéré comme le début de la chimie durable (GreenChemistry).²

Contrairement aux réactions thermiques, les réactions photochimiques sont initiées à l'état électroniquement excité dans lequel la configuration électronique est différente. En conséquence la réactivité chimique des molécules excitées se distingue considérablement; elle est parfois complémentaire à la réactivité ordinaire d'un composé. Par ce fait les transformations photochimiques enrichissent la méthodologie en synthèse organique.³

Dans ce contexte, on peut remarquer les points suivants:

- Les synthèses multi-étapes des composés complexes peuvent être raccourcies et simplifiées.
- De nombreuses familles de composés deviennent accessible ou plus facilement accessible.^{3,4}
- Des réactions dans des structures supramoléculaires, comme les cristaux sont facilement réalisées.
- La chimie rédox des composés organiques est enrichie.⁵
- Les différents formes de catalyse sont favorablement influencées.⁶
- Dans beaucoup de réactions, le photon est un "traceless reagent".⁷ Dans ce cas, aucun réactif chimique (acide, base, métal,...) ou un groupement activant n'est nécessaire.
- Les transformations sont souvent faciles à mettre sur l'échelle industrielle.
- L'utilisation des microréacteurs et des procédés "continuous flow" facilitent les transformations photochimiques.⁸

Les liens traditionnellement forts entre la photochimie organique et la physicochimie permettent une analyse et une compréhension approfondies des mécanismes ce qui facilite l'optimisation des réactions.

1 G. Ciamician, Bull. Soc. Chim. Fr. 1908, 3-4, i-xxvii. Voir aussi: G. Ciamician, Science 1912, 36, 385.

2 A. Albini, M. Fagnoni, Green Chem. 2004, 6, 1. A. Albini, M. Fagnoni, ChemSusChem 2008, 1, 63

3 N. Hoffmann, Chem. Rev. 2008, 108, 1052; T. Bach, J. P. Hehn, Angew. Chem. Int. Ed. 2011, 50, 1000.

4 N. Hoffmann, Synthesis 2004, 481.

5 A. G. Griesbeck, N. Hoffmann, K.-D. Warzecha, Acc. Chem. Res. 2007, 40, 128.

6 N. Hoffmann, J. Photochem. Photobiol. C: Photochem. Rev. 2008, 9, 43; N. Hoffmann, ChemSusChem 2012,

5, 352; N. Hoffmann, S. Bertrand, S. Marinkovic, J. Pesch, Pure Appl. Chem. 2006, 78, 2227.

7 N. Hoffmann, Photochem. Photobiol. Sci. 2012, 11, 1613. Pour un exemple: R. Jahjah, A. Gassama, F. Dumur, S. Marinkovic, S. Richert, S. Landgraf, A. Lebrun, C. Cadiou, P. Sellès, N. Hoffmann, J. Org. Chem. 2011, 76, 7104.

8 O. Shvydkiv, A. Yavorsky, S. B. Tan, K. Nolan, N. Hoffmann, A. Youssef, M. Oelgemöller, Photochem.

Photobiol. Sci. 2011, 10, 1399; M. Oelgemöller, Chem. Eng. Technol. 2012, 35, 1144

Coordinatrice : Christine MOUSTY, Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (ICCF-UMR 6296)

Université Blaise Pascal, 24, avenue des Landais, BP 80026 63171 Aubière cedex-France

☎ 33 473 407 598 – fax : 33 473 407 108 courriel : Christine.Mousty@univ-bpclermont.fr