

# Synthèse par voie photochimique

## Introduction

Henri Bouas-Laurent, coordinateur

La synthèse est la mise en commun d'éléments (atomes ou groupes d'atomes) pour former un ensemble plus complexe ; elle s'oppose à l'analyse ou à la dégradation. Les articles qui suivent ont en commun la synthèse de substances essentiellement organiques ou inorganiques utilisant un rayonnement photonique. Néanmoins, les domaines, organique et inorganique (au moins dans ce qui va suivre), présentent des différences notables : nature des sources lumineuses, appareillage et mise en œuvre, méthodes d'analyse et caractérisation.

Dans le cas de la chimie organique, il faut noter les caractéristiques suivantes :

- le rayonnement utilisé est issu de lampes « classiques » émettant dans la partie UV-visible du spectre ; elles sont en général polychromatiques et conduisent à des réactions monophotoniques ;
- les composés de départ sont portés dans un état électronique excité et les réactions qui s'ensuivent n'ont généralement pas lieu dans un « état chaud » (état fondamental vibrationnellement excité) ;
- les étapes photochimiques sont souvent incluses dans une stratégie de synthèse d'une molécule cible plus ou moins complexe ;

- les produits sont isolés et identifiés par les méthodes analytiques et spectroscopiques plus spécialement utilisées en chimie organique (distillation, cristallisation, chromatographie, infrarouge, RMN, spectrométrie de masse...).

D'autre part, la photochimie inorganique se distingue par les points suivants :

- le rayonnement utilisé est produit par un laser à CO<sub>2</sub> et se situe dans la partie infrarouge du spectre électromagnétique ; les réactions observées mettent souvent en jeu des absorptions multiphotoniques ;
- les précurseurs, gazeux ou liquides, sont amenés dans des états vibrationnellement excités, puis leur dissociation conduit à la formation de matériaux de tailles nanométriques ;
- les produits sont caractérisés par les méthodes usuelles des solides inorganique (rayons X, IR, BET).

Pour plus de clarté, il nous a donc semblé préférable de présenter séparément ces deux aspects de la synthèse, sous les rubriques suivantes : « Photochimie en synthèse organique » et « Synthèse par photolyse laser ».

## Photochimie en synthèse organique

Norbert Hoffmann, Jean-Claude Gramain et Henri Bouas-Laurent

<b>Résumé</b>	Une multitude de réactions photochimiques sont utilisées comme étapes-clés pour simplifier la synthèse organique et contribuent au développement de la chimie verte. Les exemples décrits illustrent les progrès accomplis dans la préparation de produits à forte valeur ajoutée et en techniques de mise en œuvre.
<b>Mots-clés</b>	<b>Photoaddition, photooxygénation, photoélectrocyclisation, transfert électronique photoinduit, réacteurs photochimiques.</b>
<b>Abstract</b>	<b>Photochemistry in organic synthesis</b> A multitude of photochemical reactions are used as key-steps in order to simplify organic syntheses and contribute to the development of green chemistry. The selected examples illustrate progress accomplished in the preparation of added value substrates and in photochemical engineering.
<b>Keywords</b>	<b>Photoaddition, photooxygenation, photoelectrocyclization, photoinduced electronic transfer, photochemical reactors.</b>

La chimie organique s'est beaucoup développée au XIX<sup>e</sup> siècle. Au début du XX<sup>e</sup> siècle, Adolf von Baeyer, sans doute impressionné par les progrès auxquels il avait lui-même brillamment contribué, proclamait : « *Le champ de la chimie est épuisé.* » La suite des événements a prouvé qu'il

n'en était rien, mais plutôt que le savant avait perdu son imagination créatrice. Un regard superficiel pourrait donner l'impression de saturation pour la photochimie organique, mais l'abondance et la qualité des publications récentes montrent le contraire [1].