

## BAUDEQUIN-FERRON Christine

Maître de conférences à l'Université de Rouen

Courriel : [christine.baudequin@univ-rouen.fr](mailto:christine.baudequin@univ-rouen.fr)

tel : 02-35-52-24-06



**Mots-clés :** Fonctionnalisation d'hétérocycles et pro-hétérocycles, Couplage C-H, Click chemistry, Fluorescence.

### Parcours

**2001-2005 :** Thèse réalisée à l'IRCOF sous la direction du Dr J.-C Plaquevent (Université de Rouen)

**2005-2006 :** Stage post-doctoral (Université de Göttingen, Allemagne, Pr Tsogoeva)

**2006-2007 :** Stage post-doctoral (LCC, Toulouse, Dr Brunet)

**2007-2008 :** Stage post-doctoral (CEA, Saclay, Dr. Rousseau)

**2008-2009 :** Stage post-doctoral (LG/LRCS, Amiens, Pr P. Poizot, Dr Dolhem)

**Depuis 2009 :** Maître de conférences à l'Université de Rouen (COBRA, UMR 6014)

### Activités d'Enseignements

**Cours et TD Chimie générale et sur les Risques chimiques** en licence de chimie et licence professionnelle (Sécurité des biens et des personnes, option animateur sécurité, santé au travail dans les PME-PMI).

**TP et TD chimie organique** en licence de chimie (L3 chimie) et en 1<sup>ère</sup> année de DUT (Département de Chimie, IUT de Rouen).

**TD chimie des solutions** en 1<sup>ère</sup> année de DUT (Département de Mesures Physiques, IUT de Rouen).

**Encadrement de stages** (2 à 3 étudiants par an) en 3<sup>ème</sup> année de Licence.

**Suivi de stages** (3 à 6 étudiants par an) (Université de Rouen et Licence Professionnelle)

### Activités Administratives

**Membre de la Commission Consultative de Spécialistes d'Etablissement restreinte** (CCSE Section 32, Université de Rouen).

**Membre de comités de sélection dans la 32<sup>ème</sup> section** (Amiens 2012, Rouen 2015).

**Membre du Conseil du Département de Chimie** (Université de Rouen).

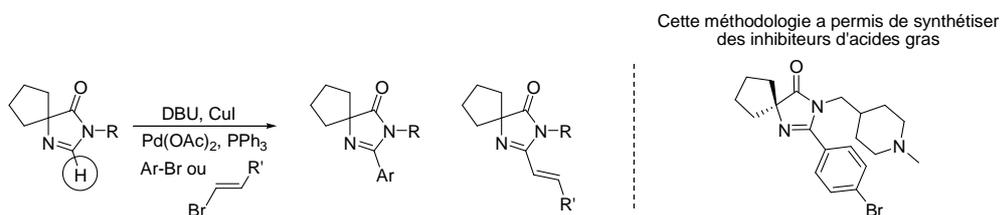
### 5 Publications les plus marquantes

- 1) M. Muselli, C. Baudequin, C. Horau, L. Bischoff « Pd-Catalyzed direct C-H functionalization of imidazolones with aryl- and alkenyl halides » *Chem. Commun.*, **2015**, 51, 745-748.
- 2) C. Denneval, S. Achelle, C. Baudequin, F. Robin-le Guen « Prediction of photophysical properties of pyrimidine chromophores using Taguchi method » *Dyes and Pigments*, **2014**, 110, 49-55.
- 3) F. Popa-Martin, C. Baudequin, C. Fiol-Petit, M. Darabantu, Y. Ramondenc, N. Plé « Synthesis and optical properties of multibranched and C<sub>3</sub> symmetrical oligomers with benzene or triphenylamine core and diazines as peripheral groups » *Tetrahedron*, **2014**, 70, 2546-2555.
- 4) C. Denneval, O. Moldovan, C. Baudequin,\* S. Achelle,\* P. Baldeck, N. Plé, M. Darabantu, Y. Ramondenc « Synthesis and photophysical properties of push-pull structures incorporating diazines as attracting part and fluorine core » *Eur. J. Org. Chem.*, **2013**, 5591-5602.
- 5) A.-S. Cornec, C. Baudequin,\* C. Fiol-Petit, N. Plé, G. Dupas, Y. Ramondenc « One "Click" to Access Push-Triazole-Pull Incorporating a Pyrimidine Moiety: Structure-Photophysical Properties Relationships » *Eur. J. Org. Chem.*, **2013**, 1908-1915.

## Thématiques de recherche

Dans le cadre de mon recrutement en septembre 2009, mon axe de recherche s'est principalement orienté sur l'élaboration de nouveaux matériaux fluorescents. Depuis septembre 2013, au sein de l'équipe « Hétérocycles » de l'UMR 6014 COBRA dirigée par le *Dr V. Levacher*, j'ai rejoint le pôle de recherche animée par les Professeurs *L. Bischoff* et *C. Hoarau* qui est principalement axé sur le **développement de méthodologies de fonctionnalisation directe d'hétérocycles sous assistance métallique impliquant les liaisons C-CO<sub>2</sub>H et C-H**. Les principaux objectifs consistent (I) à **contrôler la sélectivité**, (II) de proposer de **nouvelles fonctionnalisations**, (III) en la **fonctionnalisation directe sur de nouveaux hétérocycles et pro-hétéroaromatiques**, et (IV) l'application de ces méthodologies pour la **synthèse de matériaux (fluorescents), de produits naturels et pharmaceutiques**.

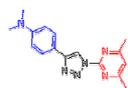
Dans ce contexte, nous nous sommes plus particulièrement intéressés à la *fonctionnalisation directe* de pro-hétéro-aromatiques incorporant une *fonction de type N-acyl amidine*. En effet, ce motif est très présent dans de nombreuses molécules naturelles et synthétiques d'intérêt biologique et en science des matériaux. A ce jour, nous travaillons essentiellement sur le noyau imidazolone, afin de développer de nouvelles sondes bimodales (TEP / Microscopie de Fluorescence et ou Biphotonique) en partenariat avec le *Dr Cecile Perrio* (Cyceron, Caen). Ce projet consiste en le design et la synthèse de fluorophores à cœur imidazolone, analogues de la GFP (*Green Fluorescent Protein*). L'objectif est d'accéder à ces structures par fonctionnalisation directe de la liaison C-H du noyau imidazolone offrant ainsi la possibilité de moduler tardivement la nature des divers groupements. Une première méthodologie de fonctionnalisation directe de la liaison C-H des imidazolones 4,4'-dialkylées a été développée. Une bis-catalyse Pd/Cu a été utilisée permettant ainsi l'arylation et la vinylation du cœur imidazolone avec des rendements allant jusqu'à 92 % (*Chem. Commun.*, **2015**, 51, 745-748).



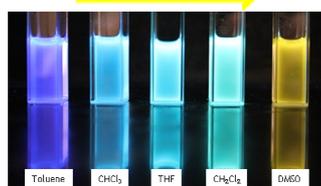
Afin d'accéder à des analogues de la GFP, la méthodologie a été étendue aux imidazolones 4-arylidène. Actuellement, une large gamme de composés fluorescents a été préparée et leur propriétés photophysiques évaluées. Une publication est en cours de rédaction. En parallèle, des résultats très prometteurs sont obtenus sur le noyau pyrimidinone.

Le second projet développé concerne la sélectivité (I) des réactions de fonctionnalisations directes d'hétérocycles via une approche supramoléculaire (*Pr C. Hoarau, Pr Y. Ramondenc* et collaboration avec le *Dr F. Estour*). Le concept repose sur l'utilisation de cyclodextrines sur lesquelles seront greffées des phosphines.

Les travaux antérieurs (2009-2013) ont consisté en l'élaboration de fluorophores de type « Push-pull » incorporant des diazines comme groupement électro-attracteur via l'utilisation de la « click chemistry ». Ces chromophores sont accessibles en deux étapes avec d'excellents rendements et de bonnes propriétés photophysiques ( $\Phi$  allant jusqu'à 47%).



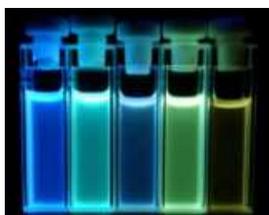
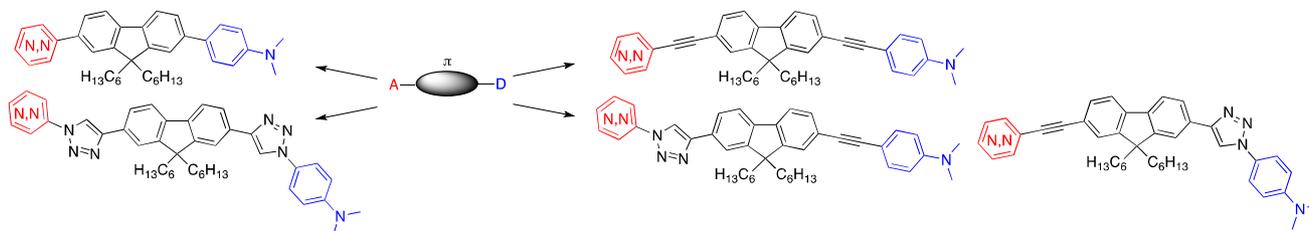
Bathochromic shift



Une étude relation structure-propriétés photophysiques a montré que la force de l'électro-donneur avait une forte influence sur les longueurs d'ondes d'absorption et d'émission ainsi que sur le rendement quantique. Le lien triazole offre de meilleures propriétés de photoluminescence que son analogue portant un lien acétylénique. De plus,

ils présentent de meilleures stabilités que les fluorophores incorporant des liens éthyléniques qui s'isomérisent en solution. Ces structures *Push-Triazole-Pull* présentent un comportement solvatochromique lorsque la polarité du solvant augmente ce qui traduit un transfert de charge intramoléculaire à l'état excité (*EJOC*, **2013**, 1908).

Par ailleurs, nous avons souhaité développer des fluorophores pouvant être utilisés pour des applications en imagerie médicale et plus particulièrement en utilisant la microscopie biphotonique. De nouvelles structures de type A- $\pi$ -D ont été élaborées incorporant un cœur fluorène, une diazine comme groupement électro-attracteur et la diméthylphénylamine comme groupement électro-donneur. Afin d'étendre la conjugaison, des liens acétyléniques et/ou des cycles triazoles ont été insérés.



De bonnes propriétés photophysiques ont été obtenues, des déplacements de Stokes supérieurs à plus de 100 nm, des rendements quantiques allant jusqu'à 70%. Le comportement de ces fluorophores ont été testés pour l'Absorption à Deux Photons (ADP) offrant des sections efficaces allant jusqu'à 370 GM (*EJOC*, **2013**, 5591). Nous développons actuellement des fluorophores hydrosolubles via l'insertion de chaînes hydrophiles.