

ILV

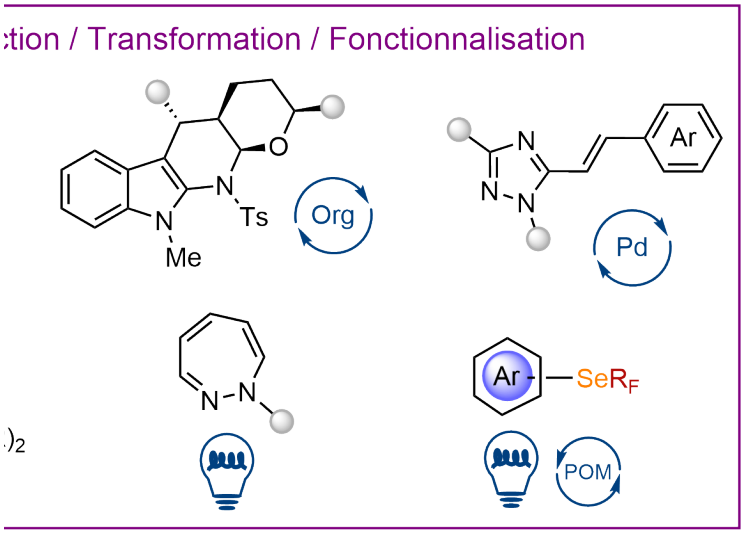
Institut Lavoisier de Versailles

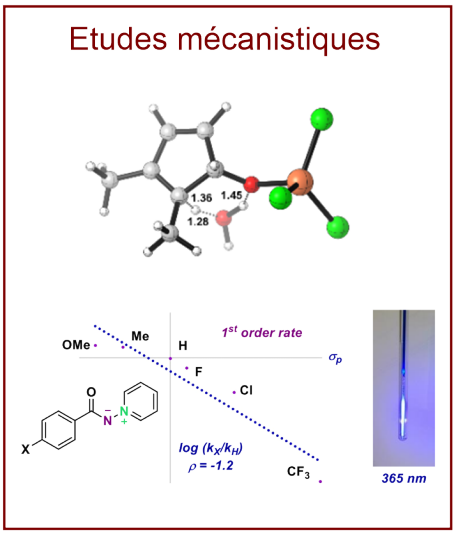
CATALYSE & HÉTÉROCYCLES

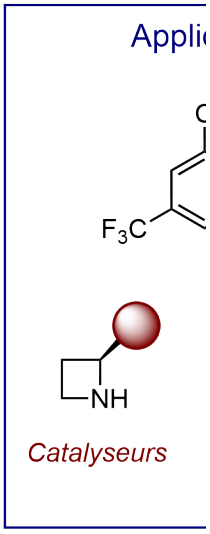




Les thématiques de recherche abordées au sein de l'axe hétérocycles et catalyses s' articulent principalement autour du développement de méthodologies de synthèse et/ou de fonctionnalisation sélective d'hétérocycles de taille et complexité variées. Les stratégies employées s'appuient d'une part sur le développement d'outils et de systèmes catalytiques sélectifs en catalyse organométallique, organocatalyse ou dans des processus catalytiques relais, synergiques ou supportés. D'autre part, de nouvelles approches originales, basées sur l'utilisation d'activation électro- ou photochimique, sont également explorées. Une attention particulière est portée à la compréhension des mécanismes réactionnels impliqués dans les processus étudiés. Nous nous intéressons également à l'élaboration de récepteurs synthétiques d'ions inédits, combinant des motifs donneurs de liaisons Hydrogène et donneurs de liaisons pi-anion afin d'en étudier les propriétés physico-chimiques de complexation. Enfin, nous explorons la synthèse d'espèces organoséléniées ou fluorées en développant des méthodes photocatalysées-HAT faisant intervenir des complexes polyoxométalates ou des métaux de transition.







Catalyses & Hétérocycles

Membres permanents

Xavier Moreau (Coordinateur de l'axe, Pr, orcid)
Manuel Barday (MCF, orcid)
Patrick Diter (MCF, orcid)
Bruno Drouillat (MCF)
Anne Gaucher (MCF, orcid)
Clément Ghiazza (CR, orcid)
Bruce Pégot (MCF, orcid)

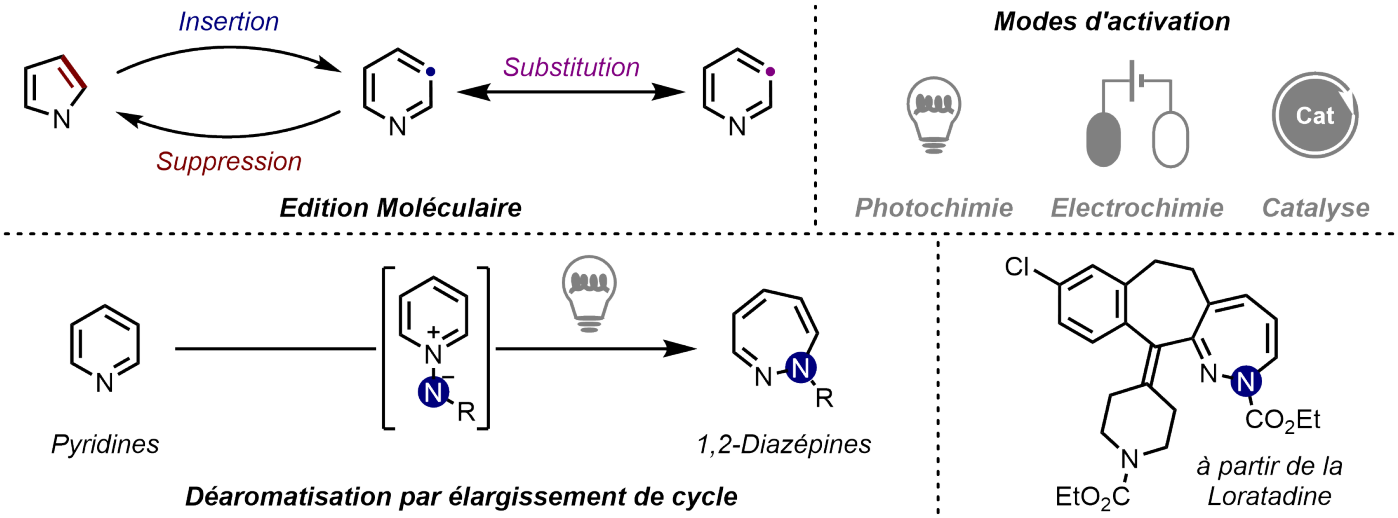
Damien Prim (Pr, orcid)

Membres non permanents

Mathilde Pucher (CDD, IR)
Nicolas Al Hajj Aassaf (Doctorant)
Jun Hu (Doctorant)
Alexis Leblais (Doctorant)
Senem Sezen (Doctorante)
Alexandre Leroy (Étudiant Master)
Diane Mézière (Étudiante Master)
Diego Robles (Étudiant Master)
Cloé Siry (Étudiante Master)

Stratégies d’extension de cycles

Coordinateur : **Clément Ghiazza**



L’équipe s’intéresse aux réactions d’insertions, de suppressions et d’échanges d’atomes au sein des noyaux aromatiques azotés. En s’appuyant sur différents modes d’ activations comme la photochimie, l’électrochimie ou la catalyse, l’idée est de modifier avec précision le cœur même des molécules bioactives afin de préparer rapidement de nouveaux analogues d’intérêt. Ainsi, le groupe a notamment mis au point une méthode

visant à déaromatiser des dérivés de la pyridine par insertion d'atomes d'azote, permettant ainsi de réaliser la synthèse de 1,2-diazépines, hétérocycles peu communs à 7 chainons, par voie photochimique.

PUBLICATIONS RÉCENTES

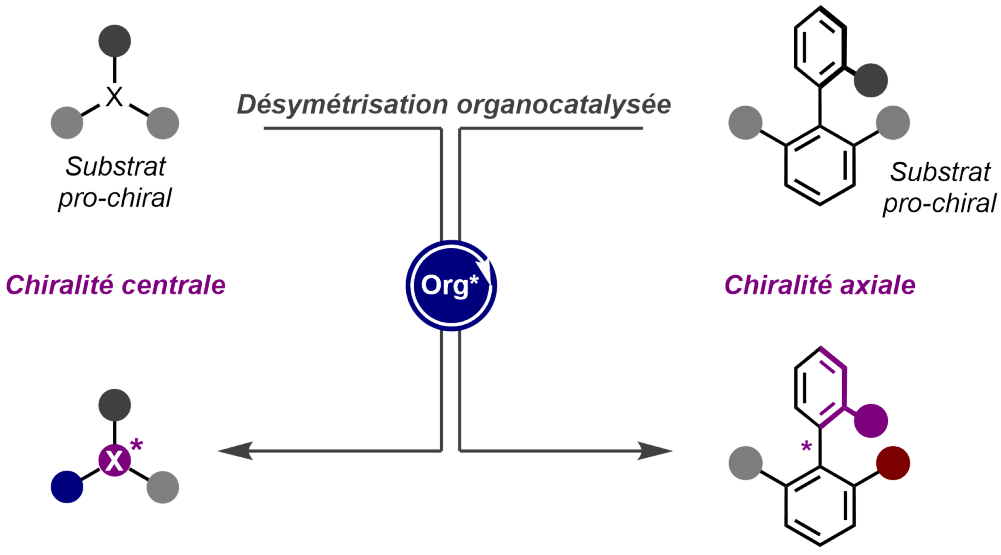
J. God--Carles, F. Bourdreux, A. Damond, J. Marrot, X. Moreau, C. Ghiazza, *Org. Lett.* **2026**, ASAP

C. Ghiazza, A. Damond, J. Marrot, X. Moreau, *Adv. Synth. Catal.* **2025**, e202401201

E. Boudry, F. Bourdreux, J. Marrot, X. Moreau, C. Ghiazza, *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 2845

Stratégies de désymétrisation organocatalysées

Coordinateur : **Manuel Barday**



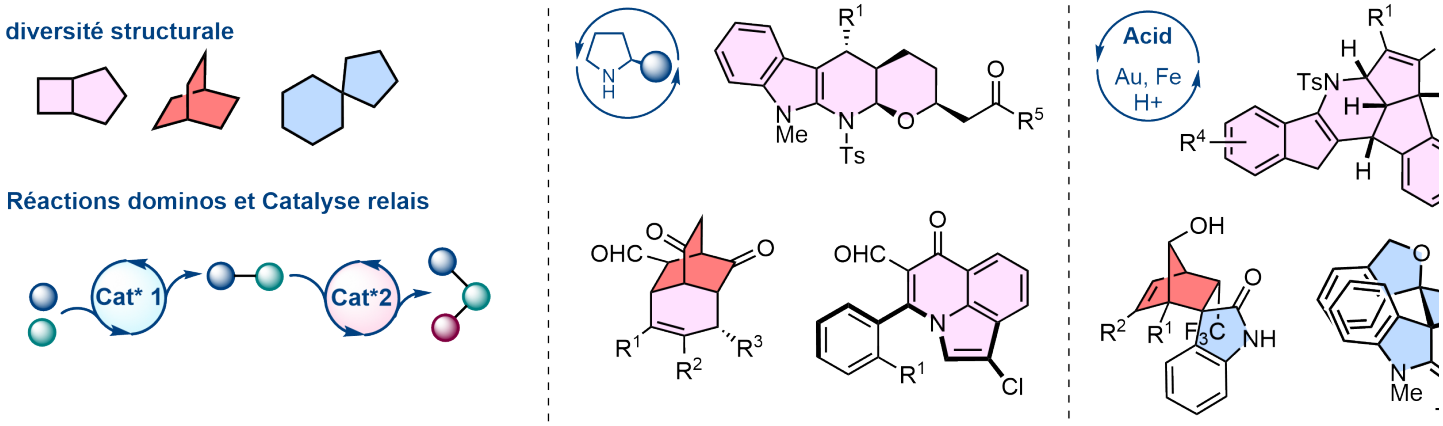
Parmi les voies stéréosélectives permettant d'obtenir des molécules énantioenrichies, l'approche par désymétrisation de substrats pro-chiraux a suscité un intérêt certain. Ce projet vise à mettre au point une approche unifiée permettant d'obtenir des structures d'intérêt par désymétrisation via une approche organocatalysée. Il permettra ainsi de contrôler, suivant le substrat, des centres pro-stéréogéniques ou des axes pro-stéréogéniques distants, plus difficiles à maîtriser.

PUBLICATIONS RÉCENTES

Ce projet est à un stade préliminaire et des publications seront mises en ligne prochainement

Approches catalytiques pour l'élaboration d'architectures polycycliques

Coordinateurs : **Xavier Moreau, Bruno Drouillat**



Les architectures polycycliques représentent un large éventail de produits naturels et de composés d'intérêt biologique. La diversité structurale et la complexité de ces molécules nécessitent d'élaborer des méthodes de synthèse toujours plus variées et originales. Le développement de processus chimiques permettant la formation de plusieurs liaisons en une seule étape constitue une approche directe pour l'élaboration de squelettes polycycliques tridimensionnels comportant plusieurs centres stéréogènes. Dans le même temps, le développement de transformations chimiques plus durables est devenu l'un des enjeux majeurs des laboratoires académiques et industriels. Les réactions dominos et en cascade faisant appel à des promoteurs non toxiques peuvent répondre à ces préoccupations en renforçant les concepts d'économie d'atomes, d'étapes et de réactifs, tout en évitant l'isolement et la purification fastidieux des intermédiaires. Dans ce

contexte, nous nous intéressons au développement de méthodes catalytiques stéréosélectives permettant la construction de molécules organiques complexes à partir de substrats commerciaux ou facilement accessibles.

PUBLICATIONS RÉCENTES

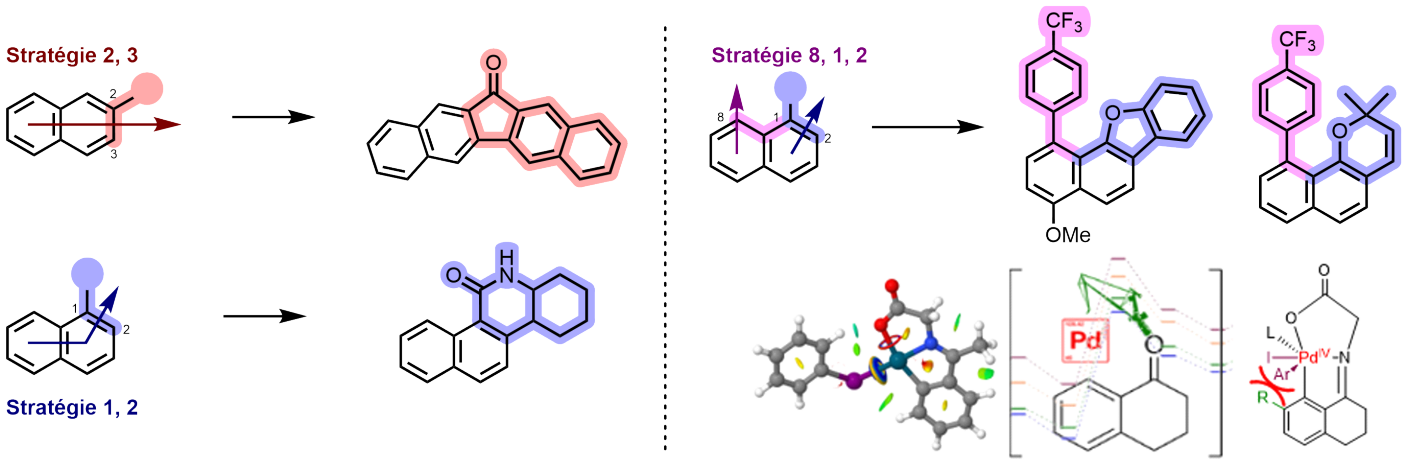
M. Genet, J. Marrot, I. Chataigner, X. Moreau, *Chemistry Europe* **2026**, *4*, e202500362

T. Khlifi, C. Jbilou, A. Leblais, J. Marrot, P. Nun, C. Ghiazza, I. Chataigner, V. Coeffard, X. Moreau, Org. Lett. **2024**, 26, 6725

J. Alhoussein, J. Marrot, K. Wright*, F. Couty†, X. Moreau, B. Drouillat, *Tetrahedron* **2024**, *158*, 134002

Stratégies de C-H fonctionnalisation au service de la synthèse d'architectures étendues

Coordinateur : **Damien Prim**



La fonctionnalisation des liaisons C–H en série aromatique s'est imposée comme une stratégie incontournable et fiable pour générer de la diversité moléculaire. Toutefois, la transposition de méthodologies développées sur des modèles simples, tels que les dérivés du benzène, vers des homologues polycycliques plus complexes demeure un défi majeur. Ces substrats présentent en effet une combinaison subtile d'effets structuraux, électroniques et stériques au sein d'une même architecture, rendant la

sélection du site de transformation particulièrement difficile à maîtriser. Dans ce contexte, le naphtalène et ses homologues se distinguent comme des substrats stratégiques. Dans ce contexte, la mise au point de séquences réactionnelles impliquant C-H activation, arylation, cyclisation permet des extensions linéaires et angulaires du socle naphtalène vers des architectures étendues et hétérocycliques. Les stratégies "2,3", basées sur une activation sélective de la position 3 à partir d'un groupe directeur en position 2, donnent un accès à une extension linéaire alors que les stratégies "1,2" basées sur une activation sélective de la position 2 à partir d'un groupe directeur en position 1 permettent un accès à une extension angulaire. Une séquence "8,1,2", combinant approches expérimentale et théorique, a été développée pour un accès à des architectures moléculaires plus diversifiées.

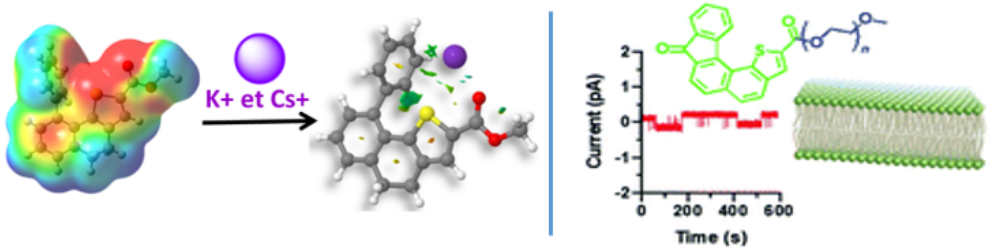
PUBLICATIONS RÉCENTES

B. Large, D. Prim, *Eur. J. Org. Chem.* **2022**, *4*, e202101032

B. Large, D. Prim, *Adv. Synth. Catal.* **2021**, *6*, 1685

Reconnaissance moléculaire - récepteurs synthétiques

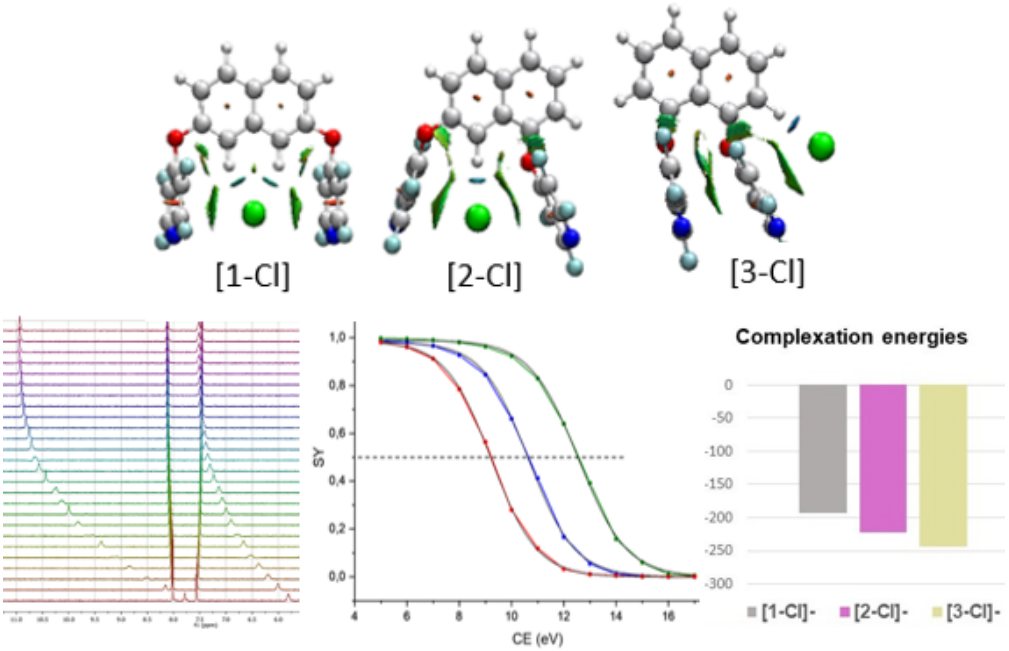
Coordinateurs : **Anne Gaucher, Damien Prim**



Les anions et les cations jouent des rôles centraux dans de nombreux domaines tels que la biologie, la médecine, la catalyse et l'environnement, ce qui stimule le développement de récepteurs moléculaires sélectifs. La conception de ces systèmes repose sur des interactions non covalentes (liaisons hydrogène, interactions pi-anion, interactions électrostatiques ou de coordination) et sur le principe de reconnaissance moléculaire, fondé sur la complémentarité de forme, de taille et de charge entre un hôte et un invité. Nous developpons une approche théorique et expérimentale pour sélectionner le design d'un récepteur, puis mettre en évidence des phénomènes d'interaction hôte-invité et étudier

l'association coopérative de liaisons faibles de nature différentes. Ainsi la complexation de cations ou d'anions tels que K^+ et Cl^- a été étudiée dans le contexte du transport transmembranaire d'ions.

L'étude de récepteurs d'anions combinant différentes interactions est en cours de développement. Notre stratégie est construite sur la combinaison systématique d'études expérimentales et théoriques (RMN, DFT, spectrométrie de masse). L'étude des interactions hôte-invité lorsque le récepteur synthétique associe plusieurs sites d'interaction permet d'exploiter des effets de coopérativité et de comparer les récepteurs ouvrant la voie à des systèmes plus performants.



PUBLICATIONS RÉCENTES

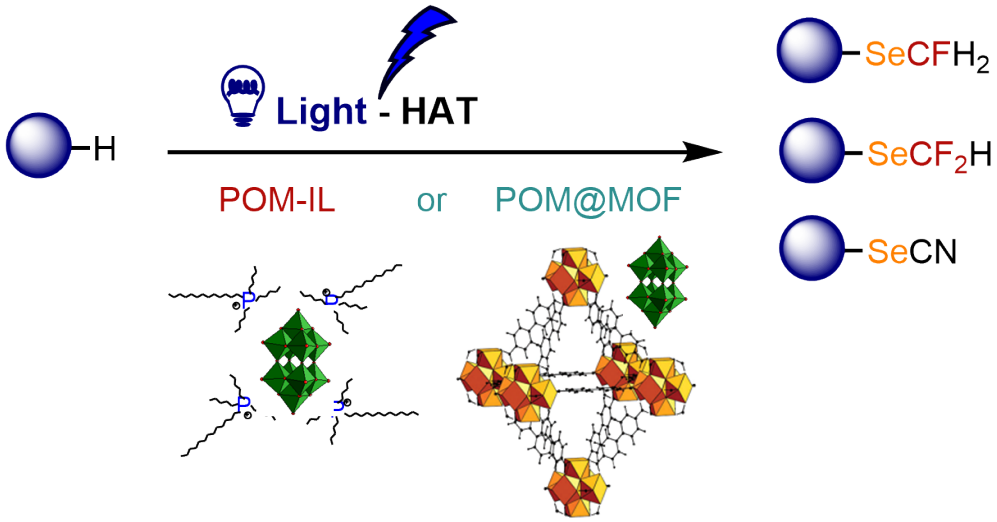
O. Zayene, J. Hu, A. Gaucher, R. Plais, M. Barday, X. Moreau, J.-Y. Salpin, D. Prim, ChemPhysChem, **2025**, e202500378

R. Plais, G. Clavier, J.-Y. Salpin, A. Gaucher, D. Prim, Eur. J. Org. Chem. 2022, e202201281.

Introduction de motifs séléniés et/ou fluorés

Coordinateur : **Bruce Pégot, Patrick Diter**

L'introduction de motifs porteurs de sélénium tels que SeRF et SeCN est un challenge que notre équipe cherche à relever. Les composés



monofluorométhylsélénylés, tout comme le motif sélénoester en version fluorée, constituent une classe significative d'espèces organoséléniées, présentant une constitution chimique et des propriétés distinctes, qui demeure largement sous-explorée. Dans ce contexte, nous nous intéressons au développement de méthodes utilisant des catalyseurs photoredox-HAT combinés de type polyoxométalate-liquide ionique (POM-IL) ou POM@MOF dans un souci de recyclage et d'économie d'énergie pour une plus grande éco-compatibilité.

PUBLICATIONS RÉCENTES

J. Paut, G. Goujon, A. De Zordo-Banliat, G. Dagousset, J. J. Cabrera-Trujillo, K. Miqueu, E. Magnier, B. Pégot, *Eur. J. Org. Chem.* **2026**, *29*, e202500865

A. De Zordo-Banliat, K. Grollier, N. Vanthuyne, S. Floquet, T. Billard, G. Dagousset, B. Pégot, E. Magnier, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202300951

Liste de publications