

ETABLISSEMENT : U. Lille / CNRS

Laboratoire(s) de Rattachement : UCCS (3C3M)

Domaine scientifique, Spécialité : **DS4 | Chimie organique, minérale, industrielle**

Direction de thèse : Sauthier, Mathieu, Professeur, mathieu.sauthier@univ-lille.fr

Co-direction : -

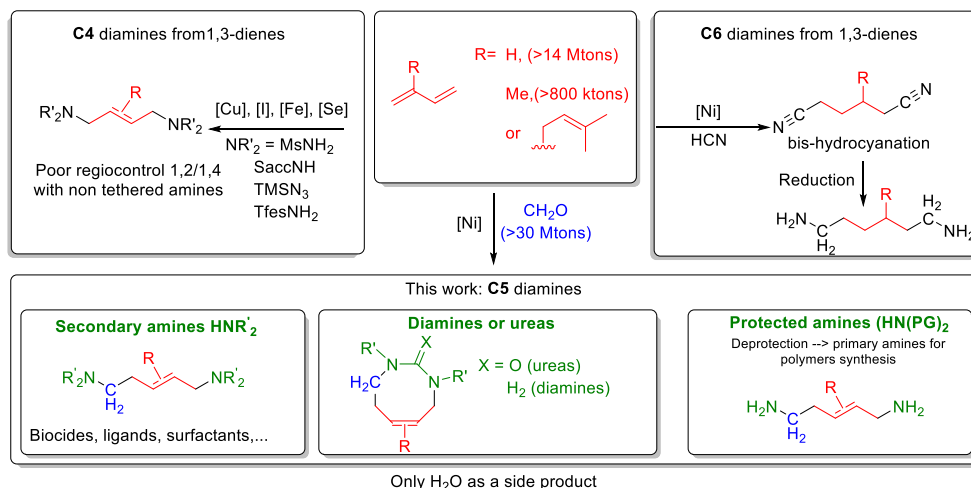
Co-encadrement : BETHEGNIES, Aurélien, (UCCS, McF, [aurelien.bethegnies@univ-lille.fr](mailto:aurelien.bethegnies@univ-lille.fr)); SUISSSE Isabelle (UCCS, McF)

Programme(s) de Rattachement : -

(Co)-financement(s) envisagé(s) (mention : en cours/obtenu) : en cours

**Titre de la thèse : Accès simple aux 1,5-diamines à partir des 1,3-diènes par transformation catalytique**

Les 1,3-diènes, en particulier le butadiène, sont des blocs de construction essentiels en synthèse qui ont vu leur production augmenter fortement ces dernières années, permettant d'envisager leur emploi pour la formation de produits à plus haute valeur ajoutée. Diverses réactions permettent d'ores et déjà l'accès à partir de ces 1,3-diènes à des **composés disubstitués**, notamment des diamines, avec un squelette carboné à 4 et 6 chaînons, avec des sélectivités souvent mitigées ou nécessitant l'emploi de co-réactifs générant des déchets en quantité stœchiométrique. Cependant, il n'existe aucune voie d'accès directe à des **1,5-diamines** (chaîne en C5), qui sont pourtant des molécules à fort potentiel, notamment la cadaverine, obtenue à l'heure actuelle à partir de la lysine. Ces diamines sont des composés essentiels en industrie, particulièrement l'industrie textile, car c'est un des constituants de base des fibres polyamides comme le nylon.



Le projet vise ainsi à permettre l'accès aux 1,5-diamines directement à partir de réactifs produits industriellement à l'échelle de plusieurs milliers de tonnes (butadiène, isoprène, formaldéhyde et amines) en **une seule étape** grâce à une réaction **domino**, ne générant que de l'eau comme sous-produit. Cette synthèse à très forte économie d'atomes sera développée en réacteur **batch**, et complétée par une **étude mécanistique** supportée par des calculs DFT qui permettra d'apporter une compréhension au **niveau fondamentale** des mécanismes impliqués dans cette réaction verte et innovante.

Date de recrutement envisagée : 01/10/2026

Contact (adresse e-mail) : [aurelien.bethegnies@univ-lille.fr](mailto:aurelien.bethegnies@univ-lille.fr)

ESTABLISHMENT : U. Lille / CNRS

Laboratory(ies) of affiliation : UCCS (3C3M)

Scientific field, Speciality: **DS4 | Organic, Inorganic and Industrial Chemistry**

Thesis director: SAUTHIER Mathieu, (UCCS, Pr., [mathieu.sauthier@univ-lille.fr](mailto:mathieu.sauthier@univ-lille.fr))

Co-director: -

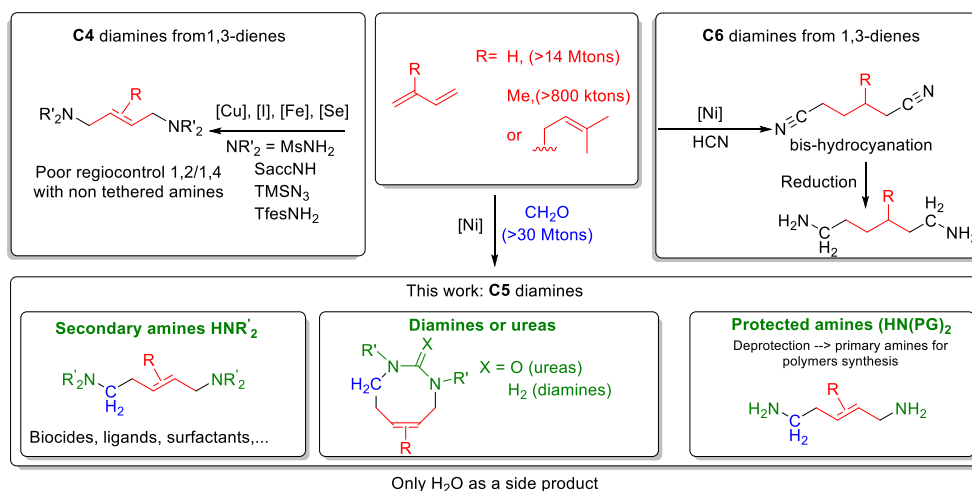
Co-supervisor (non HDR): BETHEGNIES Aurélien (UCCS, McF, [aurelien.bethegnies@univ-lille.fr](mailto:aurelien.bethegnies@univ-lille.fr); SUISSSE Isabelle (UCCS, McF)

Affiliate programme(s): -

Planned (co)-funding : *in progress*

**Title of the thesis : easy Access to 1,5-Diamines from 1,3-DIènes by Catalytic transformations.**

1,3-Dienes, particularly butadiene, are essential building blocks in synthesis, and their production has increased significantly in recent years, making it possible to consider their use in the formation of higher value-added products. Various reactions already allow access from these 1,3-dienes to disubstituted compounds, particularly diamines, with a 4- and 6-membered carbon skeleton, with selectivities that are often mixed or requiring the use of co-reactants that generate stoichiometric amounts of waste. However, there is no direct route to 1,5-diamines (C5 chain), which are molecules with high potential, especially cadaverine which is currently obtained from lysine. These diamines are essential compounds in industry, particularly the textile industry, as they are one of the basic constituents of polyamide fibers such as nylon.



The project thus aims to enable access to 1,5-diamines directly from industrially produced reagents on a scale of several thousand tons (butadiene, isoprene, formaldehyde and amines) in a single step using a domino reaction, generating only water as a by-product. This highly atom-efficient synthesis will be developed in a batch reactor and supplemented by a mechanistic study supported by DFT calculations, which will provide a fundamental understanding of the mechanisms involved in this green and innovative reaction.

Expected date of recruitment : 01/10/2026

Contact (e-mail address) : [aurelien.bethegnies@univ-lille.fr](mailto:aurelien.bethegnies@univ-lille.fr)