

BIOCATalyse

Thématique **BIOCAT** - BIOCATalyse

Responsable : [Christine Hélaïne](https://iccf.uca.fr/annuaire/christine-helaine)(<https://iccf.uca.fr/annuaire/christine-helaine>), Maître de Conférences

Sujets de recherche

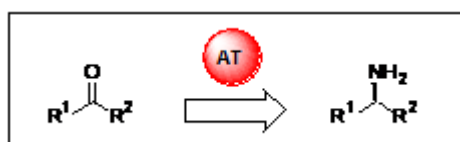
Biocatalyse en synthèse organique pour la préparation de molécules chirales d'intérêt biologique.

Les enzymes sont des catalyseurs naturels hautement efficaces et sélectifs. La chimio- régio- et stéréosélectivité des réactions biocatalysées permet la mise au point de procédés éco-compatibles répondant aux principes de la chimie verte : Les enzymes permettent de raccourcir les synthèses, de limiter l'utilisation de solvants organiques, de limiter la consommation énergétique et elles sont enfin, biodégradable par nature.

Notre démarche intègre l'étude de la spécificité et l'exploitation du potentiel synthétique d'enzymes produites à partir de souches recombinantes. L'amélioration et la modulation des outils enzymatiques ainsi que la recherche de nouvelles activités catalytiques (par mutagenèse ou criblages de banques génomiques) sont développées en partenariat étroit avec le Genoscope d'Evry et plusieurs laboratoires Européens.

Nos travaux sont centrés sur deux thématiques :

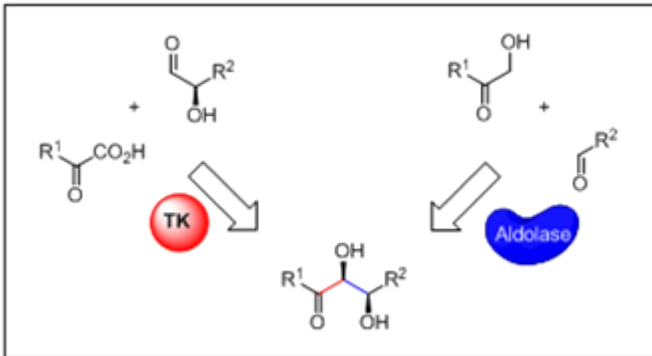
- [Transaminations enzymatiques](https://iccf.uca.fr/recherche/biocatalyse-et-metabolisme/biocatalyse/transaminations-enzymatiques)(<https://iccf.uca.fr/recherche/biocatalyse-et-metabolisme/biocatalyse/transaminations-enzymatiques>) pour la préparation stéréosélective d'acides aminés non naturels. L'utilisation des aminotransférases (AT) en synthèse offre aujourd'hui de très nombreuses perspectives pour accéder à une grande diversité d'amines chirales incluant des alpha ou beta aminoacides à partir



de dérivés carbonyles.

- Formation de liaison C-C pour la préparation de polyols chiraux. Les [aldolases](https://iccf.uca.fr/recherche/biocatalyse-et-metabolisme/biocatalyse/aldolases)(<https://iccf.uca.fr/recherche/biocatalyse-et-metabolisme/biocatalyse/aldolases>) et [transcétolases](https://iccf.uca.fr/recherche/biocatalyse-et-metabolisme/biocatalyse/transcétolases)(<https://iccf.uca.fr/recherche/biocatalyse-et-metabolisme/biocatalyse/transcétolases>) sont des enzymes clés du métabolisme glucidique qui catalysent la formation stéréosélective de liaisons C-C par condensation d'

un substrat carbonylé donneur sur un aldéhyde accepteur. Ces enzymes sont des outils performants pour préparer une grande variété de polyols chiraux. Nos projets dans ce domaine concernent l'application d'aldolases et de transcétolases pour la synthèse de polyols chiraux, la recherche de nouvelles activités enzymatiques ainsi que sur l'immobilisation de ces biocatalyseurs.



Personnels permanents

[M. Franck CHARMANTRAY](https://iccf.uca.fr/annuaire/m-franck-charmantray) (https://iccf.uca.fr/annuaire/m-franck-charmantray)

[M. Thierry GEFFLAUT](https://iccf.uca.fr/annuaire/m-thierry-gefflaut) (https://iccf.uca.fr/annuaire/m-thierry-gefflaut)

[Laurence HECQUET](https://iccf.uca.fr/annuaire/laurence-hecquet) (https://iccf.uca.fr/annuaire/laurence-hecquet)

[Christine HELAINE](https://iccf.uca.fr/annuaire/christine-helaine) (https://iccf.uca.fr/annuaire/christine-helaine)

[M. Virgil HELAINE](https://iccf.uca.fr/annuaire/m-virgil-helaine) (https://iccf.uca.fr/annuaire/m-virgil-helaine)

[Marielle LEMAIRE](https://iccf.uca.fr/annuaire/marielle-lemaire) (https://iccf.uca.fr/annuaire/marielle-lemaire)

Doctorants/Post-Doctorants

Nom	Statut	Support	Dates
Juliane Abdoul Zabar	Doctorante	ANR	Octobre 2010 - Janvier 2014
Nadia Touisni*	Doctorante	BDI CNRS	Octobre 2010 - Décembre 2013
Egon Heuson	Doctorant	MESR	Octobre 2012 - Décembre 2015
Rima Mahdi*	Doctorante	Région Auvergne	Octobre 2012 - Décembre 2015
Marion Lorillière	Doctorante	ANR	Septembre 2014 - Décembre 2017

Victor Laurent	Doctorant	MESR	Octobre 2016 - ...
Israël Sanchez Moreno	Post-doctorant	Région Auvergne	Décembre 2010 - Décembre 2012
Isabelle Sorel	Post- doctorante	ANR	Septembre 2010 - Mars 2013
Thomas Moreau*	Post-doctorant	ANR	Janvier 2013 - Janvier 2014
Ghina Ali*	Post- doctorante	ANR	Février 2014 - Janvier 2015
Matilte Halma*	Post- doctorante	ANR	Février 2015 - Juin 2017
Felipe Bruna Gonzalez*	Post-doctorant	ANR	Octobre 2015 - Décembre 2016
Romain Dumoulin	Post-doctorant	ANR	Octobre 2015 - Juin 2017
Mélanie L'enfant	Post- doctorante	FRI Cluster	Septembre 2017 - ...

* 50% équipe MI (thématique HDL)

Compétences / Expertise

Synthèse et analyse organique, culture des microorganismes, production d'enzymes, cinétique enzymatique, études d'inhibition, tests et criblages enzymatiques robotisés, chimie analytique.

Programmes et projets

2013- 2018 : ANR Blanc Franco-allemand, Thermo TK Ingénierie d'une transcétolase thermostable par évolution dirigée : nouvelle stéréosélectivité, nouvelle spécificité de substrat, nouveau champ d'application
Porteur : L. Hecquet

2017-2019 : FRI Laboratoire (Région/BPI) « Des enzymes pour la chimie verte : production de polyols par voie biocatalytique » Porteur : L. Hecquet

2018-2021 : Pack Ambition Recherche (Région AURA), VALCOUPENZ, « Valorisation d'huiles végétales par coupure enzymatique » Partenaire : L. Hecquet

Collaborations et partenariat

COLLABORATIONS ACADÉMIQUES NATIONALES

Partenaires	Collaborateur(s)	Sujet
Equipe MI (ICCF)	C. Forano, C. Mousty, V. Prévot	Immobilisation d'enzymes et développement de biocapteurs
Genoscope (Evry)	P. Marlière, M. Bouzon, M. Salanoubat, V. De Berardinis	Recherche et développement de nouvelles enzymes (mutagenèse, banque métagénomique)
ISM (Bordeaux)	M. Pucheault	Matériaux nanostructurés pour la biocatalyse
EA 2633 (Orléans)	W. Mème	Herbicide et neurotoxicité. Impact de l'ingestion chronique de glufosinate d'ammonium sur le fonctionnement du système nerveux central

COLLABORATIONS ACADÉMIQUES INTERNATIONALES

Partenaires	Collaborateur (s)	Sujet
Univ. de Pharmacie de Copenhague	L. Bunch	Evaluation des propriétés d'analogues du glutamate sur des récepteurs du système nerveux central
Université de Stuttgart	G. Sprenger	Surexpression et modification par mutagenèse de la fructose-6-phosphate aldolase
Université de Darmstadt	W. Fessner	Modification du spectre d'activité de la transcétolase
Université de Bratislava	A. Lasikova	Synthèse par voie enzymatique de précurseurs chiraux

Université de Barcelone	P.Clapes	Etude de la spécificité de substrat de la fructose-6-phosphate aldolase
Madrid University	E. Garcia-Junceda	Synthèse d'aminocyclitols

PARTENAIRES INDUSTRIELS

Partenaires	Collaborateur(s)	Sujet
Greentech (Saint Beauzire)	J.Y. Berthon, L. Rios	Synthèse de composés destinés à la nutraceutique
Metabolic Explorer (Saint Beauzire)	G. Bestel-Corre, R. Figge	Synthèse de synthons chiraux
Glycoteam, Hamburg (Allemagne)	G. Thimm, E. Wieczorek	Synthèse enzymatique de sucres phosphorylés
Biorebus (Paris)	L. Schwartz	Synthèse d'analogues du xylulose-5-phosphate
Sigma-Aldrich	R. Wohlgemuth	Synthèse de sucres monophosphorylés
Rhodia(Bordeaux)	F. Sarrazin	Mise au point de réacteurs microfluidiques

<https://iccf.uca.fr/recherche/biocatalyse-et-metabolisme/biocatalyse>(<https://iccf.uca.fr/recherche/biocatalyse-et-metabolisme/biocatalyse>)