

ICOA

INSTITUT DE CHIMIE ORGANIQUE ET ANALYTIQUE



UMR7311

CHIMIE



Laboratoire de synthèse organique
© Laurent ROBIN

Le Laboratoire a pour mission la conception et l'identification de nouvelles molécules bioactives pouvant trouver des applications en thérapeutique et en cosmétique.

Les axes de recherche développés au sein de l'Institut de Chimie Organique et Analytique (ICOA) sont orientés vers la conception, la synthèse et l'analyse de molécules susceptibles de présenter une activité dans le domaine des sciences du vivant.

La conception de nouvelles structures chimiques s'appuie sur les compétences internes au laboratoire comprenant la modélisation moléculaire, la synthèse de nouvelles molécules organiques (composés hétérocycliques, dérivés de sucres et analogues de nucléosides, enzymologie), l'extraction de plantes par les techniques séparatives les plus performantes et par l'analyse par spectrométrie de masse. L'ICOA est installé dans trois bâtiments sur le campus de l'université d'Orléans. Sa structuration a été renforcée par le laboratoire des molécules bioactives, laboratoire mixte établissements / Laboratoire Servier. L'ICOA est de surcroît doté d'un espace partenarial dédié à l'accueil de jeunes pousses à l'intérieur duquel œuvrent plusieurs entreprises en R&D et a développé différentes plateformes technologiques de service en chimie des molécules du vivant, notamment la plateforme Synthèse et Analyse pour La Santé l'Agronomie et le bien-être (SALSA), labélisée IBISA en 2023.

L'ICOA est fortement intégré en région Centre-Val de Loire, participe ou coordonne de nombreux partenariats privés en collaboration avec les pôles de compétitivité régionaux. Il est également Laboratoire de Recherche Correspondant du CEA (LRC M09) et (co)porteur de la Fédération de Recherche d'Animation Physique et Chimie du Vivant du CNRS avec le CBM.



THÈMES DE RECHERCHE

Bioinformatique Structurale et Chémo-informatique

Développement de méthodes de modélisation moléculaire et de chémo-informatique : criblage virtuel, apprentissage automatique, conception de chimiothèques, dynamique moléculaire. Application en drug design et cosmétique en collaboration.

GlycoBio et Chimie

Synthèse de glycosaminoglycans, glycomimétiques (iminosucres, thiosucres), glycolipides à activité immunomodulatrice, oligomères et polymères biosourcés. Synthèse chimio-enzymatique, ingénierie génétique ; synthèse d'inhibiteurs de ces enzymes comme sondes et agents thérapeutiques potentiels (maladies lysosomales, leishmaniose, tuberculose). Microalgues et usines cellulaires de peptides antimicrobiens.

Hétérocycles, Nucléosides et Agents d'Imagerie

Méthodologies de synthèse, synthèse et fonctionnalisation d'hétérocycles et hétéroaromatiques rares, et d'analogues de nucléos(t)ides. Synthèse asymétrique, couplages métallo-catalysés pour la création de liaisons C-C et C-X, CH-arylation, macrocyclisation et spirocyclisation. Synthèse organique sous irradiations micro-ondes et sonochimie, chimie en flux continu. Nouvelles stratégies pour la conception de molécules à visée thérapeutique pour les pathologies du système nerveux central, cancers, maladies rares, virales et bactériennes. Synthèse d'outils de « Chemical Biology » : sondes et sensibilisateurs pour l'imagerie (fluorescence, ¹⁸F TEP, IRM/optique,...) *in vitro* et *in vivo* en pharmaceutique et cosmétique. Développement de nouveaux systèmes de type prodrogue et de vecteurs polymériques pour la libération contrôlée de bioactifs thérapeutiques par diverses voies d'administration. Développement de méthodes analytiques dédiées et bioanalytiques.

Méthodologies, Chimie Hétérocyclique, Chimie Verte

Développement de méthodologies de synthèse innovantes en chimie hétérocyclique azotée, oxygénée et/ou soufrée aromatique et non aromatique en privilégiant le concept de chimie durable/chimie verte vers la diversité moléculaire : Catalyse (Pd, Cu, Fe, Rh, Zn ...); Chimie organométallique ; Synthèse asymétrique et stéréosélective ; Synthèse sous irradiation micro-onde ou par photochimie ; Synthèse multi-étapes de molécules bioactives à visée thérapeutique ; Hémisynthèse et valorisation de molécules naturelles issues de plantes ; Biosynthèse ; Glycomimétiques à visée thérapeutique, acides aminés non naturels.

Stratégies Analytiques, Affinités et Bioactifs

Extraction, caractérisation structurale et dosage de molécules naturelles ou de synthèse en mélanges complexes (plantes, produits pharmaceutiques et cosmétiques, matrices biologiques, extraits cellulaires). Traitement statistique et chimiométrique de données. Couplage techniques d'extraction/techniques séparatives (SFE/SFC ; DHS-SBSE/GC) et techniques séparatives/spectrométrie de masse (UHPLC, HPTLC, CE, SFC, GC, CPC). Microfluidique et microémulsion (MIP). Étude des mécanismes de reconnaissance achirale et chirale pour un développement raisonné des techniques séparatives.

Université d'Orléans - Pôle de Chimie
rue de Chartres - BP 6759
45067 ORLEANS Cedex 2
Tél. : (33) 2 38 41 73 54
<https://www.icoa.fr>

Directeur : Sylvain ROUTIER
directeur.icoa@univ-orleans.fr

MOYENS EXPÉRIMENTAUX

RMN 400 et 500 MHz ; HRMS Orbitrap Ascend Tribrid, et Q-TOF maXis, sources ESI, nano-ESI, APCI, APPI, AP-MALDI, DBDI, ZipChip ; MS simple et triple quad, sources ESI, APCI ; GC-TOF ; MALDI-TOF ; Automate Vantage ; Thermophorèse à micro-échelle -MST) ; Méthodes séparatives UHPLC, nano-UHPLC, SFC, GC, CE, HPTLC, CPC ; Détecteurs DAD, FLD, RID, ELSD, FID, C4D ; Appareils de micro-ondes, de flux continu, de sonication et photochimie, four UV, centrifugeuses, chromatographie flash, Cluster CPU Dell PowerEdge R710 et Xeon Gold et de cartes GPU NVIDIA GTX Titan Z, RTX2080, RTX3090 et Quadro A6000 ADA, Atelier de soufflage de verre. Les équipes de recherche s'appuient sur 3 plateformes (SALSA, biochimie, chimiothèque & extractothèque) fonctionnant aussi bien pour des projets internes qu'externe.

FORMATIONS

- Laboratoire d'accueil pour des étudiants de Masters de chimie et biochimie, CMI-CITC, Licence pro en chimie, ingénieurs, BUT, BTS.
- Laboratoire d'accueil des doctorants de l'école doctorale Orléans-Tours : Santé, Sciences Biologiques-Chimie du Vivant (SSBCV).
- Echanges Erasmus, Campus France, co-tutelles de thèse et accueil de chercheurs invités (Roumanie, Pologne, Maroc, Croatie, Portugal, Côte d'Ivoire, Brésil).

COLLABORATIONS

Cosmetic Valley, Polepharma, Pôle DREAM, BRGM, INRAE, CEA, DGA-AID, CDC et NIH-NIAID. **Réseaux** : Fédérations «Physique et Chimie du Vivant» (PCV) et infectiologie (F&RI), Labex SynOrg, Labex IRON, TGIR ChemBioFrance, GIS CalciScreen, GIP Cancéropôle Grand Ouest, GDRs (BigDataChim, Synth Flux, GAG, MediatEC, Chémobiologie, Cosm'Actifs, MSI), RTR (DIAMS, MotivHealth, MiDi), SFR Neuroimagerie. **Principales sociétés** : Alban Muller, Genfit, Greenpharma, Janssen, LVMH, Merck Santé, Servier, Pierre Fabre, Isochem, Starlight, Nucleosyn, Axyntis, Shimadzu, Shiseido. **Universités** : Ghent, Leuven (Belgique) ; Venise (Italie) ; Hokuriku, Toyama (Japon) ; Jagellone (Pologne) ; Bacau, Iasi, Bucarest (Roumanie) ; Kaunas (Lituanie) ; Fès, Mohammedia, Beni Mellal (Maroc) ; Lisbonne, Covilha (Portugal) ; Split (Croatie) ; Kiel (Allemagne) ; St Andrews, Oxford (R-U) ; Emory (USA) ; Pernambuco (Brésil) ; Guangzhou (Chine).

34

chercheur-e-s CNRS
enseignant-e-s-chercheur-e-s

33

doctorant-e-s
et post-doctorant-e-s

18

Ingénieur-e-s, technicien-ne-s,
administratifs

20

stagiaires/an