CHIMIE ◆ ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET RECHERCHE ◆ MONTPELLIER ◆ MARCOULE

PLATEFORME D'ANALYSE ET DE CARACTÉRISATION BALARD

De la molécule au matériau

Notre expertise, votre solution

POLE chimie Balard

INSTITUT CARNOT CHIMIE BALARD

Notre expertise, votre solution

De l'échelle moléculaire à l'échelle macroscopique

La Plateforme d'Analyse et de Caractérisation du Pôle chimie Balard propose un parc unique d'équipements de haute technologie pour l'analyse et la caractérisation physicochimique :

- Caractérisation de molécules et macromolécules organiques et bio-organiques
- Analyse et caractérisation en phase gaz, liquide et solide, matériaux céramiques, polymères et métalliques
- Caractérisation des matériaux et des fluides associés aux procédés séparatifs
- Equipements lourds et mi-lourds regroupés en 11 nacelles de compétences
- Compétences et expertises de personnels techniques dédiés
- Expérience de recherche et d'innovation des 4 instituts du Pôle chimie Balard.

Ouvert à l'ensemble de la communauté scientifique académique et du monde industriel.

Les chiffres clés

- Plus de 20 personnels à temps plein
- Parc d'équipements >11 millions d'euros
- Plus de 50 000 analyses pas an
- Plus de 50 références clients (Grands Comptes, PME, PMI, TPI).

Contrats et prestations de services
Partenariats R&D

Nos équipes vous accompagnent tout au long de votre projet :

- Étude de votre besoin
- Traçabilité et confidentialité des résultats
- Analyse de faisabilité, développement de méthodes
- Restitution sur mesure des résultats : des données brutes aux rapports finalisés.

Vos analyses sont réalisées dans une approche de qualité, de respect de la confidentialité et de la propriété industrielle.

Tarification

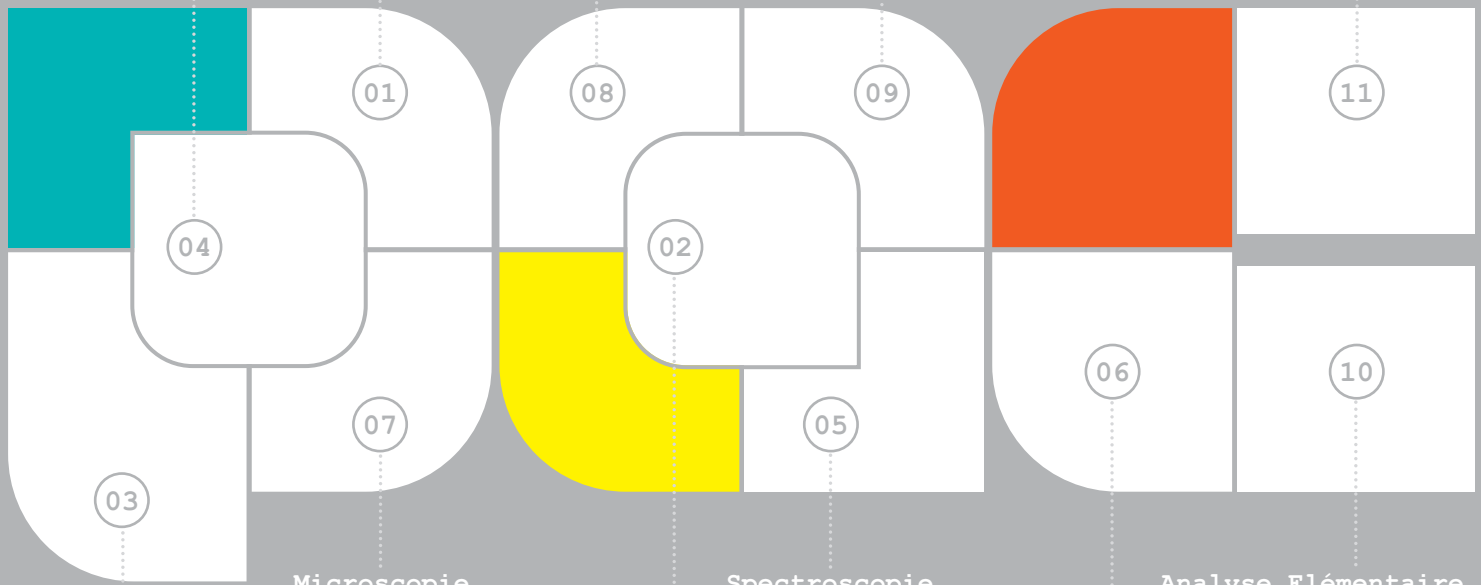
En fonction de votre statut
- Communauté du Pôle chimie Balard
- Etablissements publics
- Secteur privé

En fonction de vos demandes
- Formation des utilisateurs et habilitation
- Prestation de service (analyse et expertise).

Contacts

Christine Enjalbal - Lorenzo Stievano
Responsables scientifiques de la PAC
pac@polechimie-balard.fr

LA PLATEFORME D'ANALYSE ET DE CARACTÉRISATION DU PÔLE CHIMIE BALARD



Diffraction X
Diffusion X
Fluorescence X

Résonance
Magnétique
Nucléaire

Spectrométrie
Mössbauer

Analyses Texturales
et Propriétés
de Surface

Spectrométrie
de Masse

Microscopie
Electronique et
en Champ Proche

Spectroscopie
de Photoélectrons

Analyse Elémentaire
Mesures Chiroptiques

Calorimétrie
et Analyses
Thermiques

Spectroscopies
Infrarouge
et Raman

Magnétisme
Résonance Paramagnétique
Electronique

Diffraction X - Diffusion X - Fluorescence X

Animateur Scientifique
Arie Van der Lee

Equipe Technique
Olivier Diat, Bernard Fraisse, Julien Fullenwarth, Dominique Granier

Localisation
UM – Campus Triolet, bât. 13, 15, 39
Site de Marcoule, bât. 426

Diffraction des rayons X

Utilisation et information obtenue

- Identification et quantification de phases cristallines
- Détermination de structures cristallines sur poudre et monocristal
- Observations in situ de transformations structurales et microstructurales en fonction de la température, de l'atmosphère, de la pression, ou du potentiel électrochimique de l'échantillon
- Analyse de couches minces : épaisseur, rugosité et phases de couches polycristallines.

Equipement

- 10 diffractomètres (7 poudres, 2 monocristaux et 1 couches minces).

Diffusion des rayons X

Utilisation et information obtenue

- Analyse structurelle de matériaux dans le domaine 1-100 nm
- Détermination de taille, morphologie, distribution et rapport surface / volume de particules nanométriques.
- Etude structurale de matériaux / nanomatériaux / nano-systèmes de faible densité (microémulsions, liquides complexes, systèmes biologiques, systèmes colloïdaux, matériaux mésoporeux ou lamellaires, gels, nanocomposites, nanomatériaux...).

Equipement

- 2 bancs de diffusion X aux petits angles (SAXS).

Spectrométrie de fluorescence X

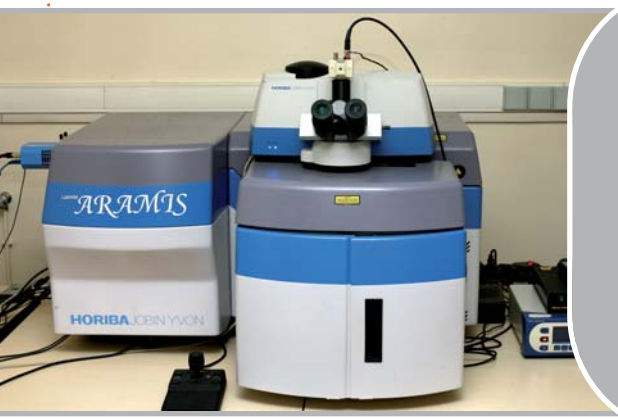
Utilisation et information obtenue

- Analyse d'échantillons liquides ou solides.
- Identification des éléments du bore à l'uranium.
- Mesures quantitatives réalisées à partir d'échantillons étalons.
- Mesure semi-quantitatives ne nécessitant pas d'étalonnage.

Equipement

- 1 Spectromètre + environnement échantillons (perleuse, presse, passeur d'échantillons).

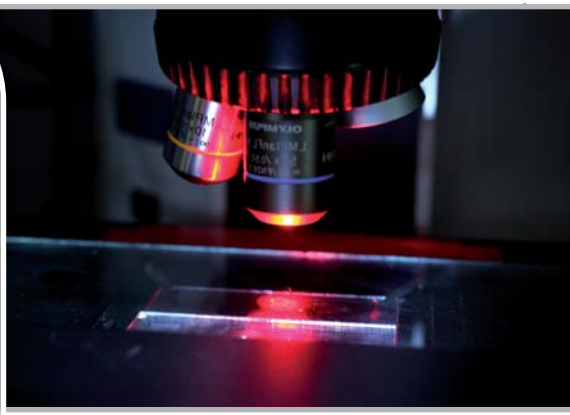
Spectroscopies Infrarouge et Raman



Animateurs Scientifiques
Julien Haines, Patrice Huguet

Equipe Technique
Léa Daenens

Localisation
UM – Campus Triolet, bât. 15, 39



Utilisation et information obtenue

- Détermination de la structure chimique et identification de liaisons
- Analyse non destructive de phases cristallines et amorphes (qualitative et semiquantitative)
- Analyses sous pression et en phase liquide
- Analyses in situ et cartographie à l'échelle micrométrique.

Equipement

- 1 spectromètre Raman LabRAM 1B (détecteur C.C.D, laser 633 nm, réseaux 1200 tr/mm, filtre Notch, objectifs X50, X50 longue focale, x100)
- 1 spectromètre IR/Raman LabRAM ARAMIS (détecteur C.C.D, lasers 785 nm, 633 nm et 473 nm, réseaux 600, 1200, 1800 et 2400 tr/mm, filtre Edge, objectifs X10, X50 longue focale, X100), macro et porte cuve liquide) avec module infrarouge 650 à 4000 cm-1 (détecteur MCT, objectifs A.R.O. et A.T.R. diamant).

Calorimétrie et Analyses Thermiques

Animateurs Scientifiques
Jean-Pierre Habas
Bénédicte Prelot

Equipe Technique
Joël Couve
Amine Geneste

Localisation
UM – Campus Triolet, bât. 15

Utilisation et information obtenue

- Caractérisation thermique de matériaux (température, enthalpie, chaleur spécifique...)
- Etude de transformations physiques (transition vitreuse, fusion, cristallisation, transitions solide-solide, cristaux liquides...)
- Etude thermodynamique et cinétique de transformations chimiques (réactions, polymérisation, réticulation, vieillissement, absorption, désorption...)
- Calorimétrie et photocalorimètrie.

Equipement

- 1 appareil d'analyse thermique DSC modulé, avec option UV
- 1 appareil d'analyse thermique couplé à la spectrométrie de masse
- 1 thermoporosimètre (analyse DSC)
- 2 calorimètres d'immersion et de mouillage
- 1 calorimètre isotherme à flux de gaz et 1 calorimètre isotherme à flux liquide
- 1 calorimètre isotherme de titration en phase liquide.

Spectrométrie Mössbauer

Animateur Scientifique
Lorenzo Stievano

Equipe Technique
Moulay Tahar Sougrati

Localisation
UM – Campus Triolet, bât. 15

Utilisation et information obtenue

- Structure électronique locale (degré d'oxydation, coordination) du fer et de l'étain dans les solides
- Mesures in situ sous conditions spécifiques (vapeur / gaz, température)
- Mécanismes réactionnels en conditions operando de catalyseurs et de matériaux pour le stockage électrochimique de l'énergie
- Calculs ab initio de paramètres spectroscopiques.

Equipement

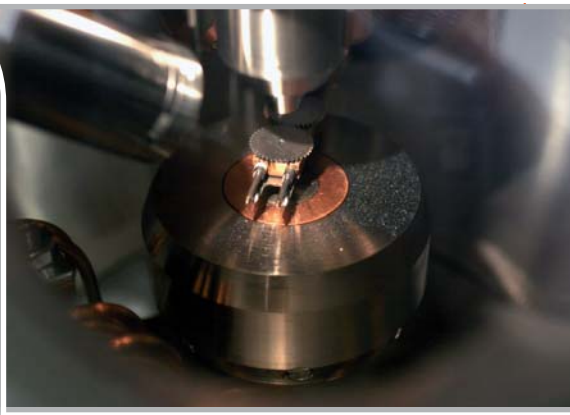
- 5 spectromètres en mode transmission (TMS) pour ^{57}Fe et ^{119}Sn
- 1 spectromètre en mode diffusion (CEMS) pour ^{57}Fe et ^{119}Sn
- 1 four (700 K) pour des mesures in situ à haute température
- 1 cryostat (4-300 K) pour des mesures à basse température
- 2 galvanostats (BIOLOGIC) pour mesures électrochimiques operando.

Spectroscopie de Photoélectrons

Animateur Scientifique
Lorenzo Stievano

Equipe Technique
Valérie Flaud

Localisation
UM – Campus Triolet, bât. 15



Utilisation et information obtenue

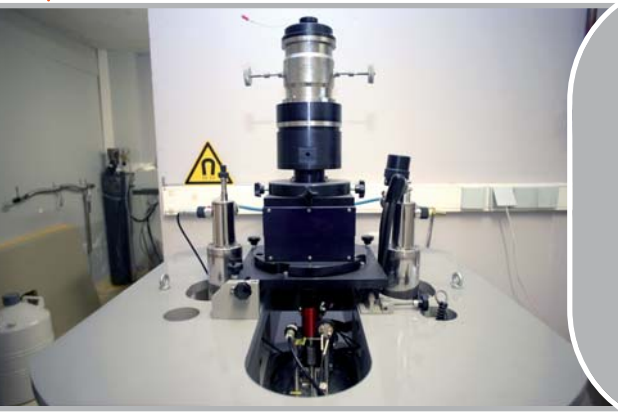
- Analyse élémentaire qualitative et quantitative de surface (<10nm)
- Identification de liaisons chimiques
- Structure électronique locale
- Analyse angulaire et profil en profondeur par abrasion ionique
- Types de matériaux: solides, poudres, polymères, isolants (compensation de charge) et conducteurs.

Equipement

- 1 spectromètre Escalab 250 avec 2 Sources X (1 Twin anode (Al, Mg) et 1 Al monochromatisée) et chambre de préparation.

nacelle 06

Magnétisme, Résonance Paramagnétique Electronique



Animateur Scientifique
Joulia Larionova

Equipe Technique
Corine Reibel

Localisation
UM – Campus Triolet, bât. 15

Utilisation et information obtenue

- Analyse de la structure locale de composé ou de matériaux pouvant présenter en leur sein un élément paramagnétique par spectroscopie de résonance paramagnétique électronique (RPE)
- Etudes des propriétés magnétiques (susceptibilité et aimantation) de composés, de matériaux et de nanomatériaux (monocristaux, films minces, poudres, liquides...)
- Mesure de la chaleur spécifique
- Mesure de la résistivité électrique et de l'impédance.

Equipement

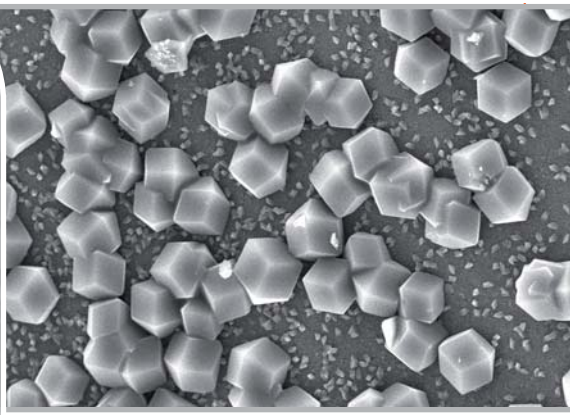
- 1 Magnétomètre SQUID
- 1 Magnétomètre VSM à échantillon vibrant
- 1 Spectromètre RPE en bande X.

Microscopie Electronique et en Champ Proche

Animateurs Scientifiques
Nicole Fréty

Equipe Technique
Anthony Bilot, Henri Brau, Didier Cot, Erwan Oliviero, Renaud Podor, Johann Ravaux, Bertrand Rebière

Localisation
UM – Campus Triolet, bât. 15, 24, 39
Site de Marcoule, bât. 426



Microscopie Electronique à Balayage

Utilisation et information obtenue

- Observation de la microstructure de matériaux
- Microanalyse qualitative et quantitative de la composition chimique
- Analyse in situ de matériaux en température sous atmosphère contrôlée.

Equipement

- 1 MEB Hitachi S-2600N
- 1 MEB Zeiss EVOHD15 (résolution 3 nm à 30 kV, analyses EDS)
- 1 MEB Hitachi S-4800 haute résolution (résolution 1,0 nm à 15 kV, mode STEM)
- 1 MEB FEI Quanta 200 environnemental haute résolution (résolution 1,0 nm à 30 kV, analyse EDS).

Microscopie Electronique en Transmission

Utilisation et information obtenue

- Observation de la microstructure en haute résolution
- Identification de domaines cristallins par diffraction électronique
- Analyse qualitative et quantitative de la composition chimique.

Equipement

- 1 MET JEOL 200CX (résolution 0.25 nm, analyse EDS).
- 1 MET JEOL 2200 FS FEG (résolution 0.23 nm, mode STEM sonde 1 nm, détecteur HAADF, caméra US4000, analyses EDS et EELS (filtre Omega, résolution 0,8 eV), tomographie).

Microscopie à Force Atomique (AFM)

Utilisation et information obtenue

- Observation de la topographie de surface des matériaux
- Mesure de rugosité.

Equipement

- 1 AFM Veeco Autoprobe CP (modes contact, non-contact ou tapping).

Analyses Texturales et Propriétés de Surface

Animateurs Scientifiques
Sabine Devautour-Vinot
Philippe Trens
Jerzy Zajac

Equipe Technique
Samira El Ghazi
Yannig Nedellec

Localisation
UM – Campus Triolet, bât. 15
ENSCM – Rue de la Galéra

Utilisation et information obtenue

- Granulométrie et texture des solides : distribution de tailles de particules, surface disponible au contact du fluide environnant (méthodes BET et Harkins-Jura), distribution de taille des pores
- Détermination de la taille et morphologie d'objets colloïdaux en suspension
- Utilisation de la fluorescence pour les dosages et la détermination de propriétés physico-chimiques de systèmes complexes
- Dynamique ionique et moléculaire des matériaux selon 2 aspects :
  - Propriétés structurales des matériaux : transition de phase (1er, 2nd ordre, Tg, para-ferro…), composition de phase, processus de cristallisation et de transition vitreuse…
  - Propriétés de transport électronique et ionique des matériaux : conductivité et relaxation diélectrique.

Equipement

- Spectroscopie d'Impédance Complexe (SIC)
- Analyse des Courants Thermiquement Stimulés (CTS)
- 2 appareils de physisorption d'azote
- 1 appareil pour analyses en température programmée (Désorption / Réduction / Oxydation)
- 1 système d'analyse de diffusion de la lumière
- 1 spectrofluorimètre.

Résonance Magnétique Nucléaire Liquide

Animateur Scientifique
Christine Enjalbal

Equipe Technique
Aurélien Lebrun
Karine Parra
Cédric Totée

Localisation
UM – Campus Triolet, bât. 17
ENSCM – Rue de l'Ecole Normale

Utilisation et information obtenue

- Suivi de synthèse
- Contrôle qualité / pureté
- Identification / Caractérisation de structure
- Détermination de stéréochimie / configuration spatiale
- Techniques de quantification par R.M.N
- Expériences DOSY - Identification de mélange / Mesure de coefficient de diffusion
- Expériences à Haute et Basse Température
- Technique HR-MAS : Analyse de composés greffés sur support (chimie supportée) / polymères semi-liquides… Analyse de phases (cristallines) sur poudre, qualitative et quantitative.

Equipement

- BRUKER 600 MHz liquide (sondes QXI, BBFO et HR-MAS)
- BRUKER 400 MHz liquide (sonde BBI)
- BRUKER 400 MHz liquide avec passeur 60 échantillons (sonde BBFO)
- BRUKER 300 MHz liquide en libre service avec passeur 60 échantillons (sonde QNP - $^{1}H/^{13}C/^{19}F/^{31}P$)
- BRUKER 200 MHz liquide en libre service avec passeur 60 échantillons (sonde QNP - $^{1}H/^{29}Si/^{31}P$).

Résonance Magnétique Nucléaire Solide

Animateur Scientifique
Gilles Silly

Equipe Technique
Philippe Gaveau
Christine Biolley

Localisation
UM – Campus Triolet, bât. 11 et 12

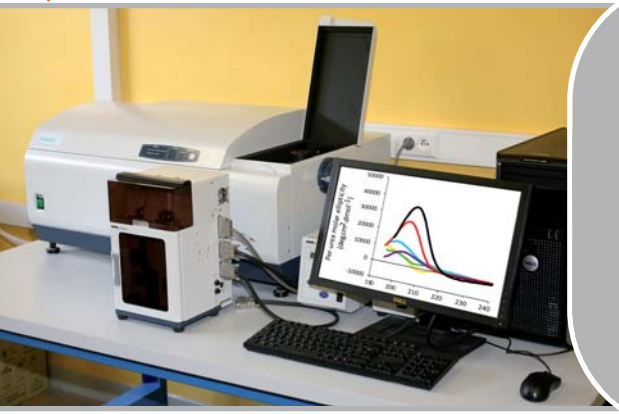
Utilisation et information obtenue

- Analyse non destructive de matériaux organiques (polymères, biomolécules...), inorganiques (céramiques, ciments, verres...) ou hybrides (mesoporeux fonctionalisés...)
- Analyse structurale de matériaux cristallisés, désordonnés ou amorphes
- Détermination de l'environnement local de molécules au sein du matériau
- Équipement permettant d'accéder à quasiment l'ensemble des noyaux actifs en RMN
- Expériences 1D (Single Pulse, CPMAS...) et 2D (MQMAS, HETCOR...)
- Expériences haute résolution solide, très haute vitesse ou multi-impulsions
- Expériences à haute et basse température / études de dynamique
- Possibilité d'interaction avec des experts locaux en RMN du solide.

Equipement

- 3 spectromètres VARIAN solide (Wide Bore), multi-canaux et multi-noyaux :
  - VNMRS 300MHz 2 canaux (2 sondes : MAS 3.2mm et 7.5mm)
  - VNMRS 400MHz 3 canaux (4 sondes : MAS 1.6mm, 3.2mm, 5mm et 7.5mm)
  - VNMRS 600MHz 4 canaux (11 sondes : MAS 1.2mm à 9.5mm, HR-MAS et statique).

Analyse Elémentaire - Mesures Chiroptiques



Animateurs Scientifiques
Christine Enjalbal
Stéphane Pellet-Rostaing

Equipe Technique
Magalie Lefeuvre

Localisation
UM – Campus Triolet, bât. 17
Site de Marcoule, bât. 426

Analyse élémentaire

Utilisation et information obtenue

- Mesure des pourcentages massiques des éléments C, H, N, S par combustion de produits organiques
- Mesure des pourcentages massiques de l'élément O par pyrolyse de produits organiques
- Eléments analysés : de F à U
- Limite de détection : de 0,01 à 1 ppm selon les éléments

Equipement

- Flash EA 1112 (Thermofinnigan)
- Analyseur SPECTRO ARCOS ICP-AOS.

Polarimètre

Utilisation et information obtenue

- Mesure du pouvoir rotatoire
- Dosage

Equipement

- Polarimètre 341 Perkin-Elmer.

Dichroïsme Circulaire

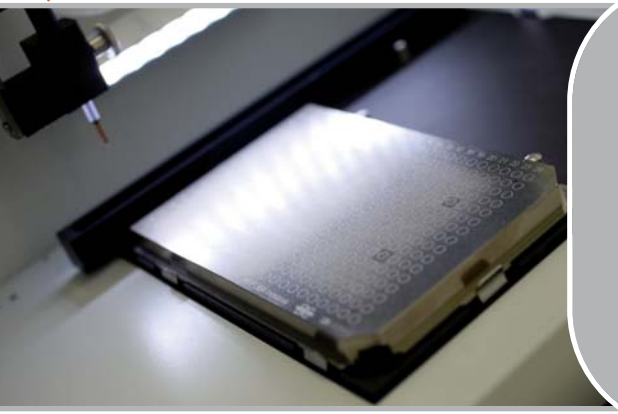
Utilisation et information obtenue

- Mesure du dichroïsme circulaire pour obtenir des informations structurales (Hélice α, ...)
- Température (cellule thermostatée de 0 à 100 °C)
- Double monochromateur de 180 à 900nm

Equipement

- Spectromètre J-815 CD (Jasco).

Spectrométrie de Masse



Animateur Scientifique
Christine Enjalbal

Equipe Technique
Guillaume Cazals
Gilles Valette

Localisation
UM – Campus Triolet, bât. 17

Utilisation et information obtenue

- Mesure de masse moléculaire précise (HRMS) (1ppm pour une masse de 500 g/mol)
- Détermination structurale (MS/MS, Mobilité ionique)
- Analyse de mélanges par chromatographie liquide (microLC, HPLC, UPLC) couplée à la spectrométrie de masse (ESI, MALDI)
- Analyse de composés volatils par chromatographie gazeuse (GC) couplée à la spectrométrie de masse (EI)
- Quantification de composés organiques dans différentes matrices (environnement, fluides biologiques...) ESI-QqQ
- Analyses de macromolécules (peptides, protéines, polymères...) (MALDI)
- Imagerie par spectrométrie de masse MALDI
- Analyse de solide par spectrométrie de masse (sonde ASAP).

Equipement

- UPLC-IMS-MS Haute résolution (Synapt G2-S)
- MALDI-Tof-Tof (Ultaflex III)
- UPLC-MS-QqQ (Quantun Ultra)
- GCMS (DSQ II)

Technique d'ionisation (mode +/-)

- APCI
- ASAP
- EI
- ESI
- MALDI

Technique d'analyse (MS et MS/MS)

- Q
- QqQ
- Tof
- Tof/Tof

En 2007 les Universités Montpellier 1 et 2, l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier, le CNRS et le CEA ont décidé d'unir leurs compétences et savoir-faire en matière de formation, recherche, et transfert de technologies au sein du Pôle chimie Balard. Il regroupe en Région Languedoc-Roussillon :

- 1 000 chercheurs et enseignants-chercheurs, techniciens, ingénieurs, (post) doctorants
- Plus de 3 000 étudiants : formations LMD et ingéniorat (alternance possible), 1 Ecole Doctorale
- 38 équipes, 4 instituts de recherche, 1 fédération CNRS
- 1 LabEx CheMISyst (ANR)
- 3 Chaires internationales (ChemSuD, TOTAL, SIMEV)
- 600 publications de rang A
- 30 brevets internationaux par an
- 8 millions d'euros de contrats partenariaux par an
- 14 start-up créées depuis 2009
- 3 plateaux techniques : PAC – Synbio3 – Pilote industriel
- 1 fondation (partenariats public / privé)
- Budget consolidé : 50,2 M€

Un institut Carnot dédié à la recherche partenariale

L'institut Carnot CHIMIE BALARD a pour mission de développer la recherche partenariale avec les entreprises.

www.carnot-chimie-balard.fr
contact@carnot-chimie-balard.fr

PÔLE CHIMIE BALARD

ENSCM Villa Balard, 8 rue de l'Ecole Normale
34296 Montpellier cedex 5

Responsables scientifiques de la Plateforme d'Analyse et de Caractérisation :

Christine Enjalbal
04 67 14 38 19

Lorenzo Stievano
04 67 14 33 46

pac@polechimie-balard.fr
www.polechimie-balard.fr

Conception Graphique / Photographies : Karoll Audibert

Avec le soutien de :