

# INSTITUT DE CHIMIE DE CLERMONT-FERRAND

ICCF – UMR CNRS 6296



# Présentation de l'ICCF

Dir. Fabrice Leroux (DR CNRS) - Dir. adjointe : Laurence Hecquet (PR UCA)

- 122 permanents (chercheurs, enseignants chercheurs, personnel technique)
- 197 non-permanents (Doctorants, Post-doctorants, ATER, stagiaires, ingénieurs CDD)

## SIX EQUIPES DE RECHERCHE

**COM**

Chimie  
Organique  
Médicinale

*S. Ducki*

**BIOMETA**

BIOcatalyse  
et METAbolisme

*T. Gefflaut*

**Photochimie**

*S. Therias*

**MPS**

Matériaux Pour  
la Santé

*J.M. Nedelec*

**MI**

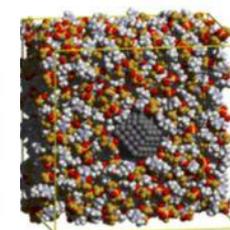
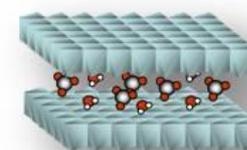
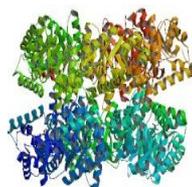
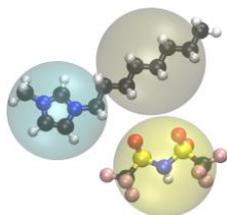
Matériaux  
Inorganiques

*M. Dubois*

**TIM**

Thermodynamique  
et Interactions  
Moléculaires

*P. Malfreyt*



**MATERIAUX**

**SANTE**

**SANTE**

**ENVIRONNEMENT**

**ENVIRONNEMENT**

# Présentation de l'ICCF

## SERVICES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

### CARACTERISATION PHYSICO-CHIMIQUE

- Analyses Thermiques et physico-chimiques
- AFM / Profilométrie
- PLASMA
- DRX (single crystal diffractometers, powder diffraction)
- Chromatographie (GC, HPLC)

### BIO-ORGANIQUE

- **Microbiologie** (autoclaves, chambres thermostatées, hottes à flux laminaire)
- **Plateforme de criblage**
- **Chimiothèque**
- **Modélisation moléculaire** (Gaussian, NAMD, Scalable Molecular Dynamics GROMACS, CP2K)

### SPECTROSCOPIE ET MASSE

- Raman et Spectroscopie
- Spectrométrie de masse (EI, ESI, MS/MS)
- Plateforme d'Exploration du Métabolisme (INRAe)
- RPE
- RMN (500, 400, 300 MHz)

DRX



Plateforme de criblage



Microbiologie



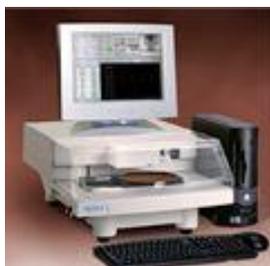
GCMS



RPE



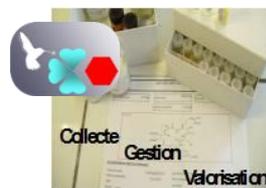
AFM Multimode



Profilimeter



Modélisation moléculaire



Librairie Chimique



PFEM

# Présentation de l'ICCF

Dir. Fabrice Leroux (DR CNRS) - Dir. adjointe : Laurence Hecquet (PR UCA)

- 122 permanents (chercheurs, enseignants chercheurs, personnel technique)
- 197 non-permanents (Doctorants, Post-doctorants, ATER, stagiaires, ingénieurs CDD)

## SIX EQUIPES DE RECHERCHE

**COM**

Chimie  
Organique  
Médicinale

*S. Ducki*

**BIOMETA**

BIOcatalyse  
et METAbolisme

*T. Gefflaut*

**Photochimie**

*S. Therias*

**MPS**

Matériaux Pour  
la Santé

*J.M. Nedelec*

**MI**

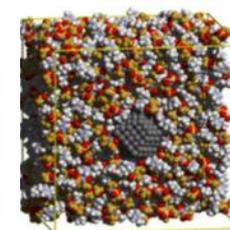
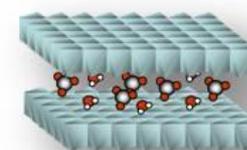
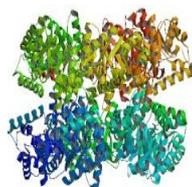
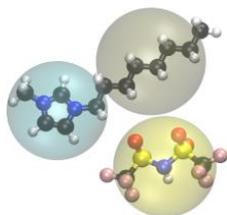
Matériaux  
Inorganiques

*M. Dubois*

**TIM**

Thermodynamique  
et Interactions  
Moléculaires

*P. Malfreyt*



**MATERIAUX**

**SANTE**

**SANTE**

**ENVIRONNEMENT**

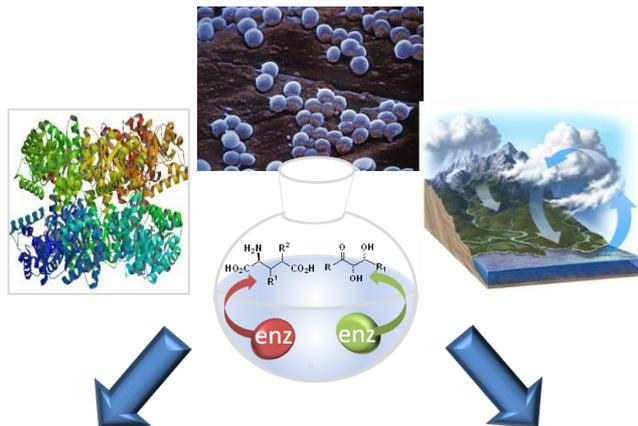
**ENVIRONNEMENT**

# Equipe « Biocatalyse et Métabolisme »

## Expertises

Synthèse organique, Biocatalyse,  
Etudes Métaboliques

Microbiologie, Chimie analytique



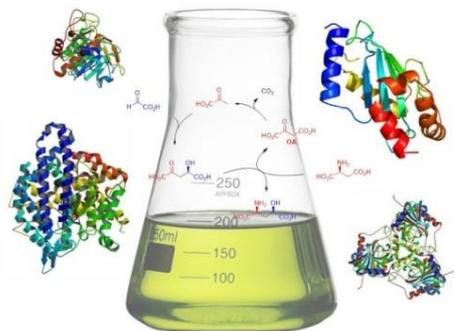
## Domaines d'application:

- Biotechnologies
- Environnement

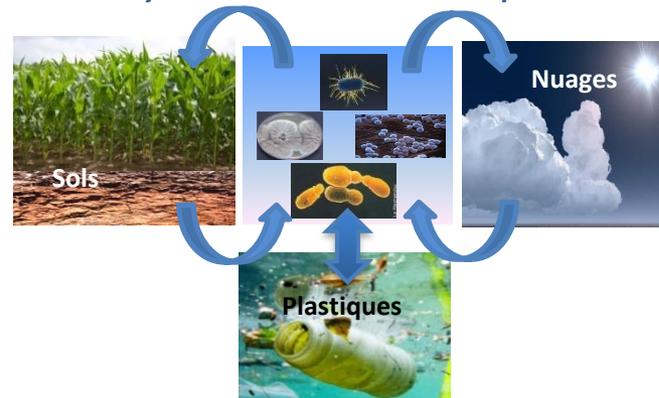
**BIOCAT**  
« BIOCATALYSE en synthèse organique »

**META**  
« METABOLISME et environnement »

## Enzymes microbiennes isolées



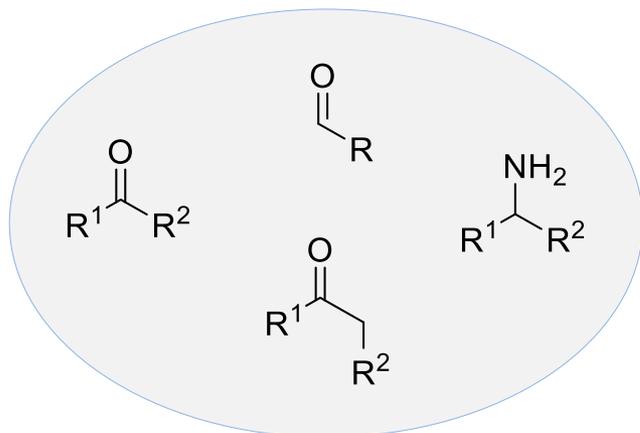
## Enzymes en réseaux métaboliques



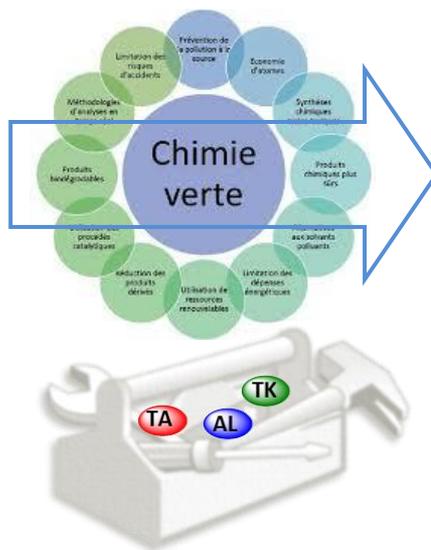
# Thématique BIOCATALYSE

## Objectifs

### Procédés biocatalytiques innovants

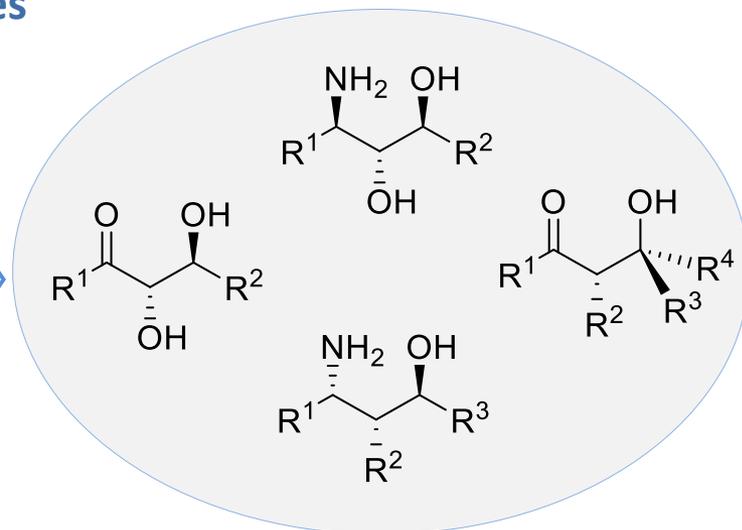


Molécules simples  
bio-sourcées



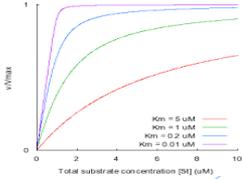
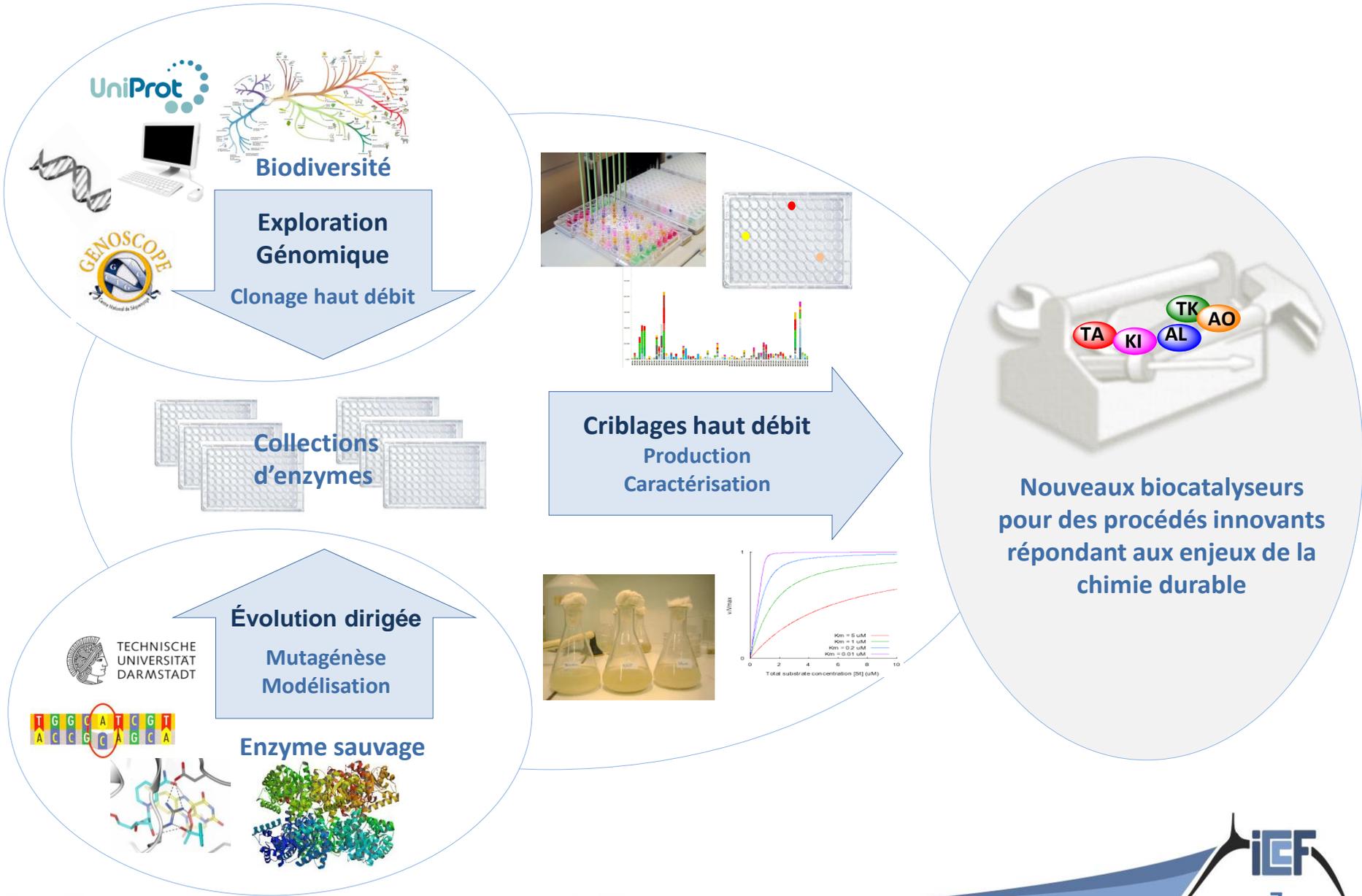
Carboligation  
Aldolases, Transcétolases

Amination  
Transaminases



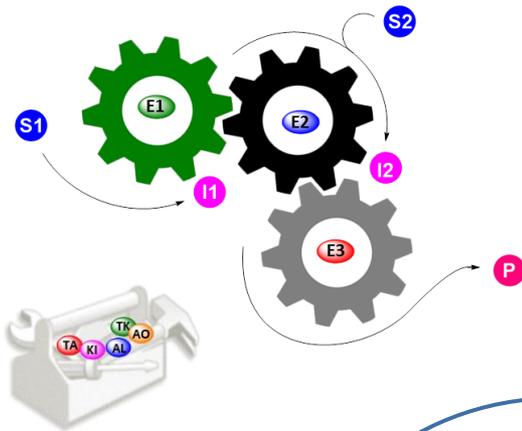
Molécules  
polyfonctionnelles  
valorisables

# Recherche de nouvelles enzymes

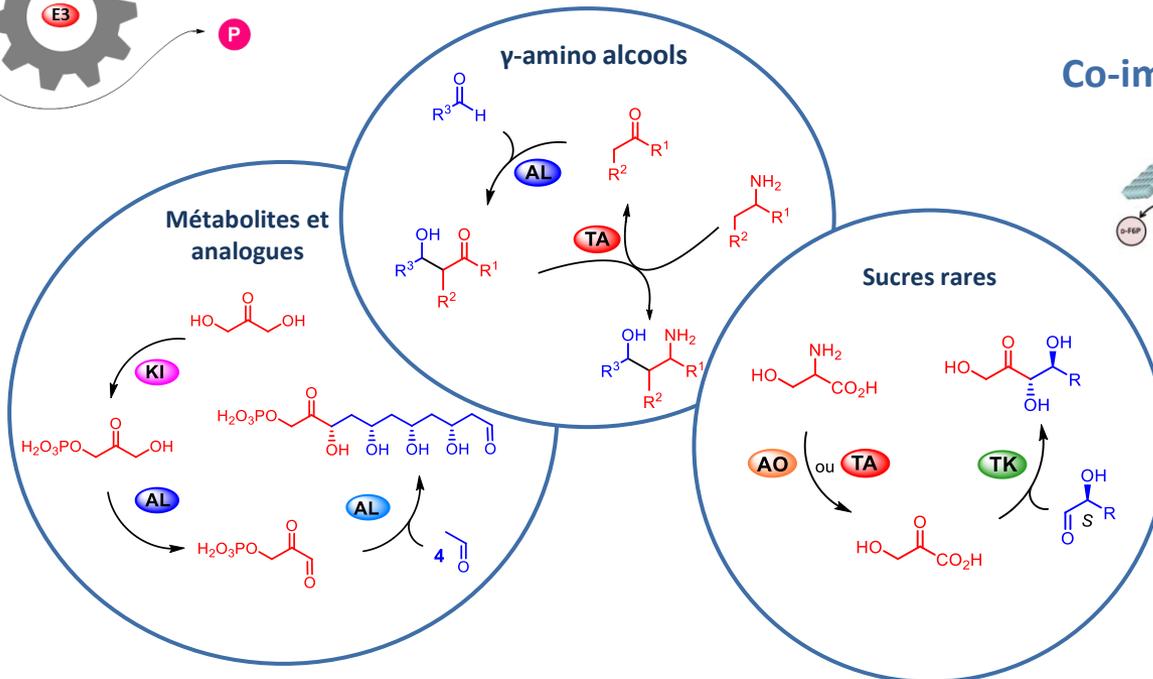


# Développements et Applications

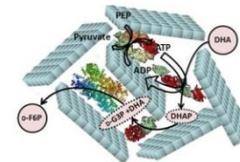
## Cascades multi-enzymatiques



- Pas de purification intermédiaire
- Economie d'atomes
- Déplacement d'équilibres

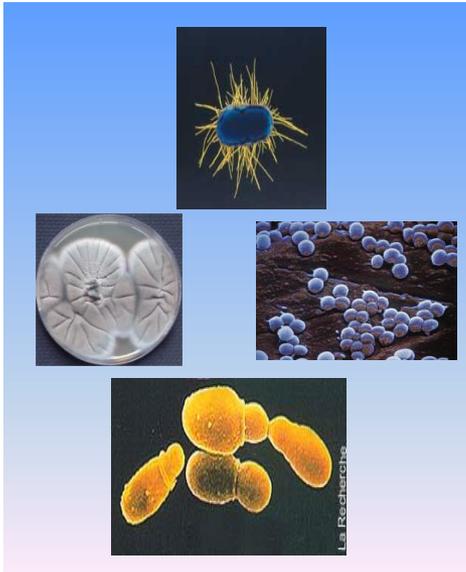


## Co-immobilisations

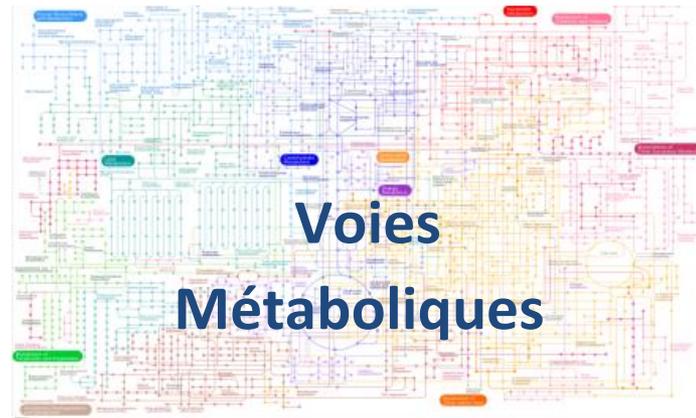


# Thématique METABOLISME et Environnement

## Microorganismes



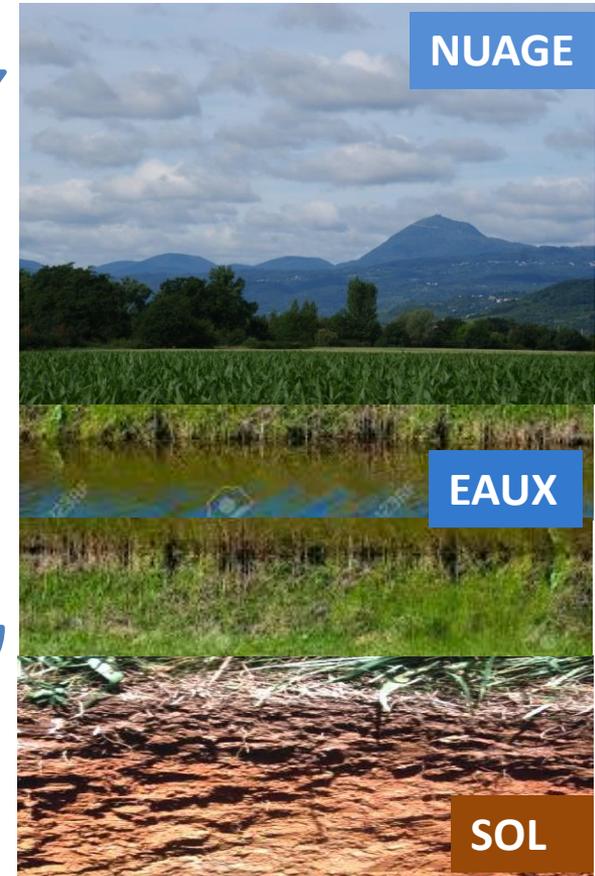
**BIODEGRADATION**  
*de composés naturels et anthropiques*



**MODULATION**  
*par les conditions du milieu*

**Approches intégrées**

## Environnement



- ➡ *Milieus complexes en laboratoire et milieux naturels*
- ➡ *Outils: Microbiologie, chimie analytique (LC, LC-MS, RMN)*
- ➡ *Approches globales de type « omiques »*

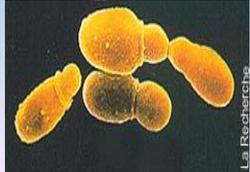
# Processus biologiques dans l'atmosphère

**Objectif:** Mieux comprendre le fonctionnement de l'atmosphère en intégrant la **composante biologique** (métabolisme et microphysique) dans les **modèles atmosphériques**

(Méta)génomique

Chimie analytique,  
(Méta)transcriptomique, Modélisation

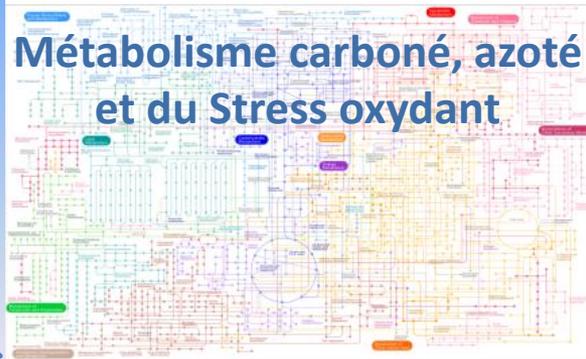
**BIODIVERSITE**



La Recherche

**BIOTRANSFORMATION**  
Comparaison avec la chimie  
radicalaire

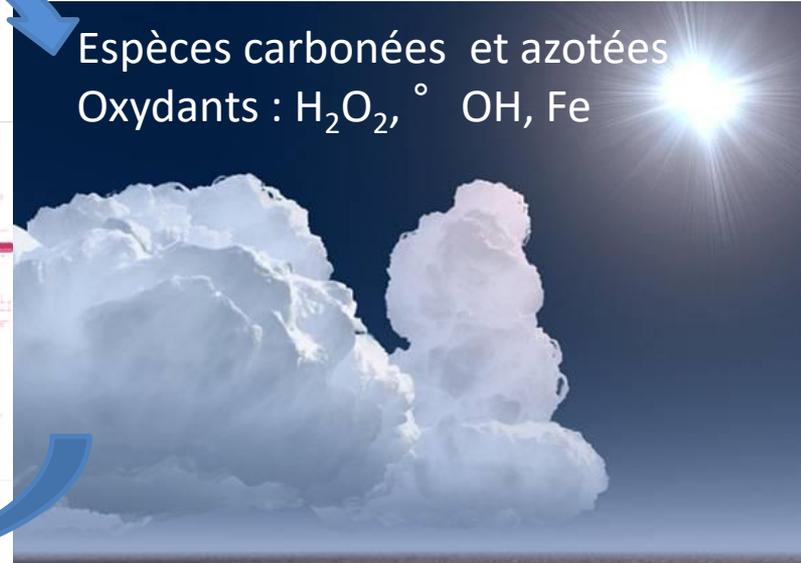
Métabolisme carboné, azoté  
et du Stress oxydant



**REPONSE au STRESS**

**Aérosols, nuages, précipitations**

Espèces carbonées et azotées  
Oxydants :  $H_2O_2$ ,  $OH$ , Fe



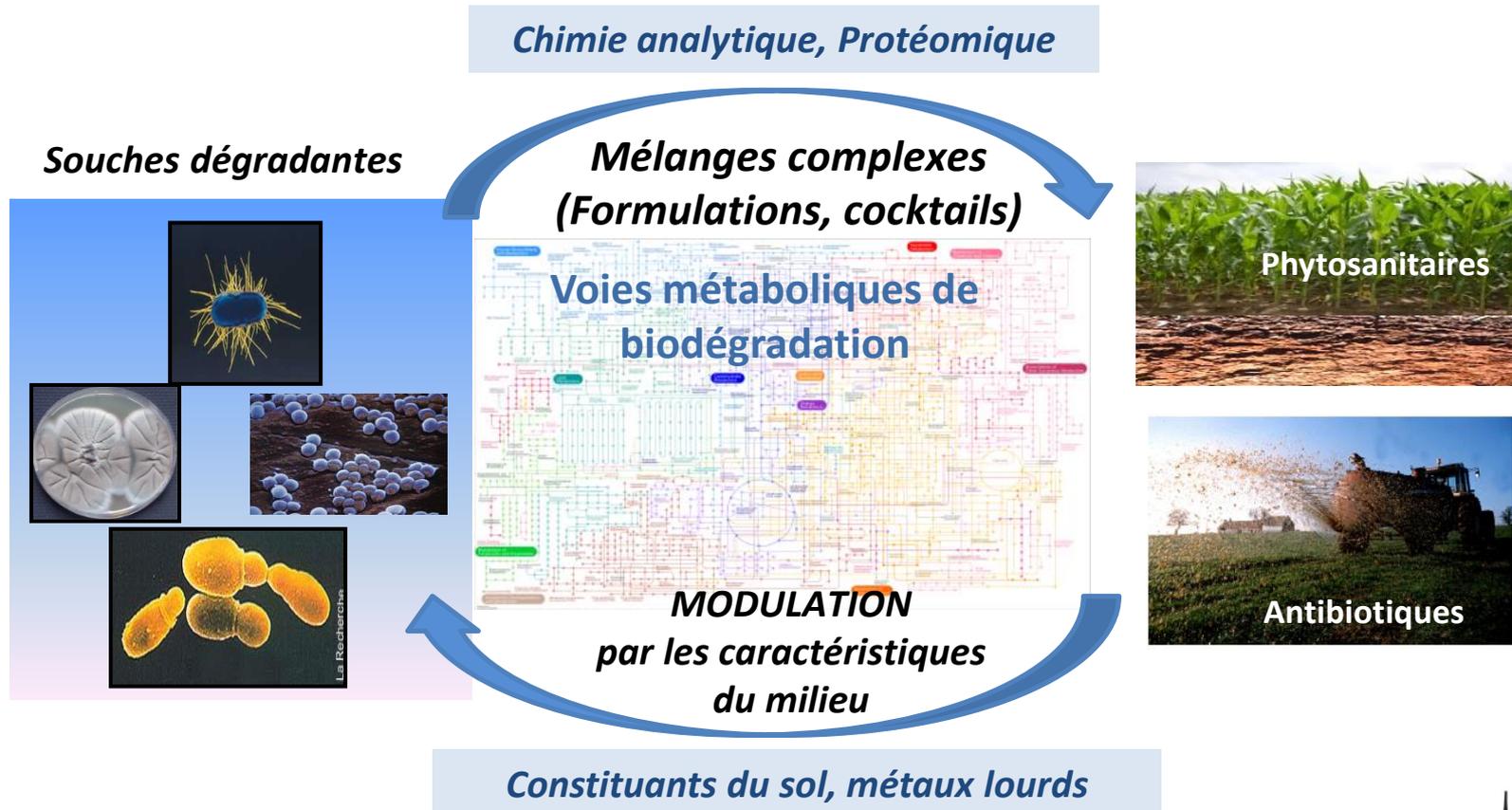
Métabolomique (RMN, MS)



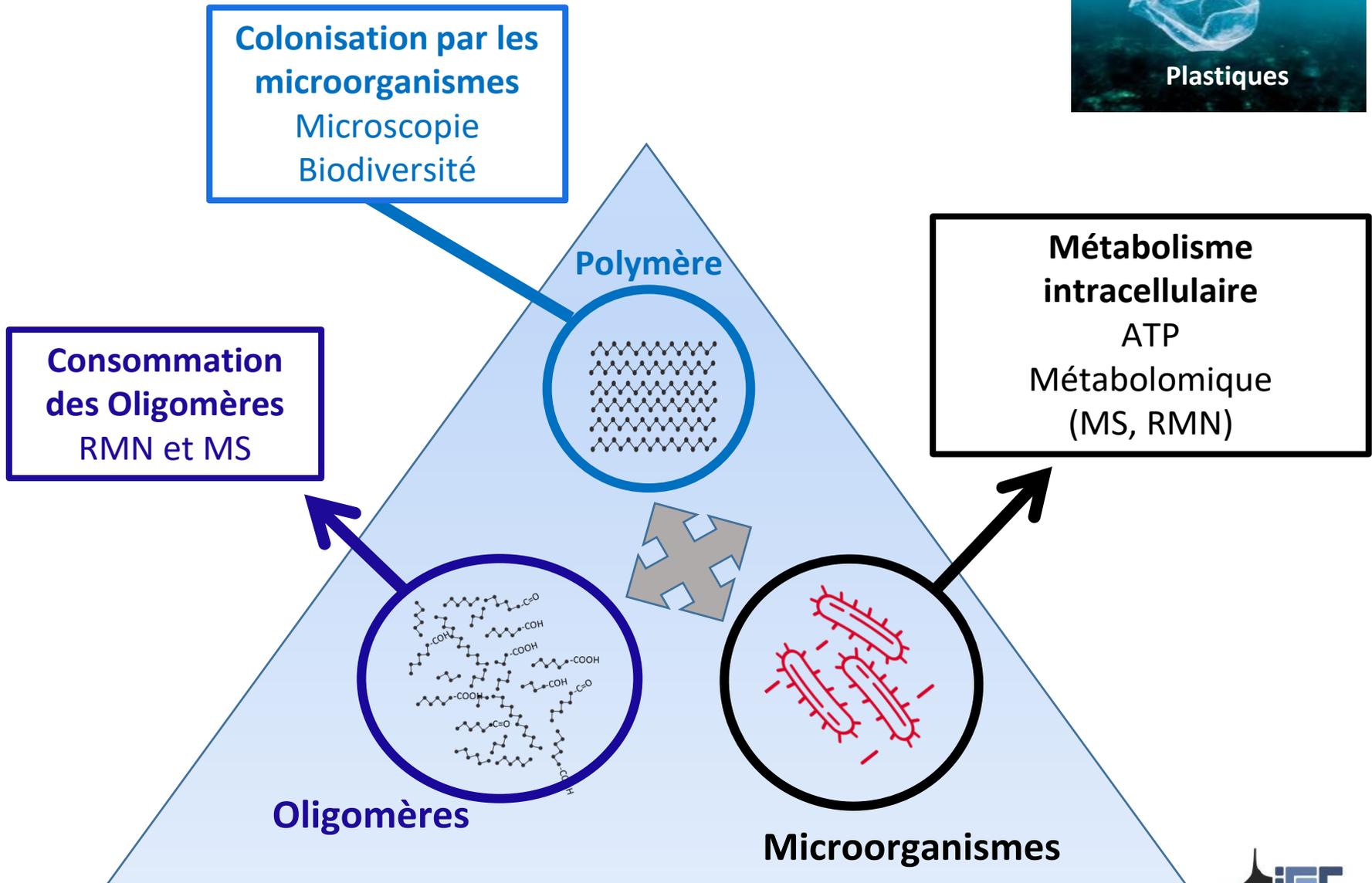
Impacts sur les cycles biogéochimiques et hydrologiques, sur le devenir de contaminants, sur la dispersion microbienne/épidémiologie

# Interactions Contaminants – Microorganismes - Sol

**Objectif:** Mieux comprendre les processus et paramètres clefs régissant le **devenir de contaminants organiques dans les sols** dans un contexte réaliste de **terrain** (en utilisant des mélanges complexes).



# Biodégradation des plastiques



# Polluants émergents dans les sols et les eaux

## Compréhension des voies métaboliques de biodégradation

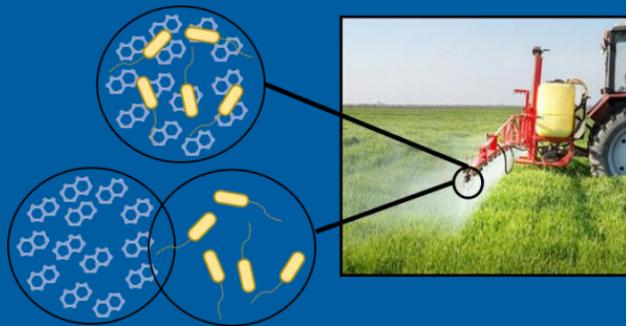


*Souches  
dégradantes*

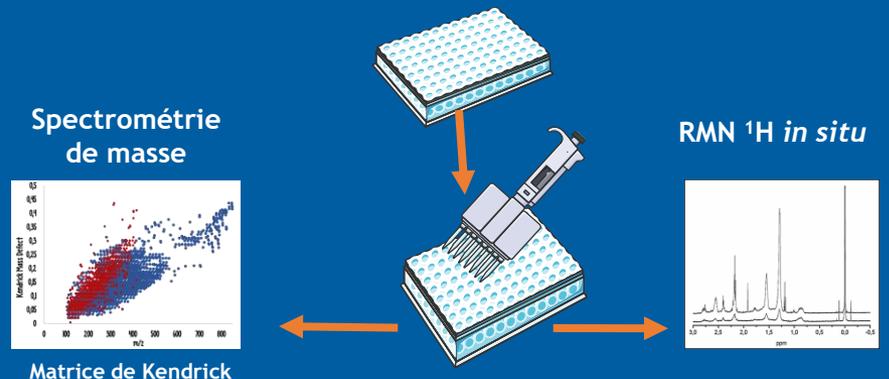
Formulation, Multi-contaminations, Paramètres environnementaux, Analyses de risques

## Exemples de valorisation

### Procédés de bioremédiation innovants



### Screening haut débit pour la caractérisation des produits de transformation issus de la biodégradation des plastiques



A scenic view of a town at sunset. In the foreground, there are numerous buildings with red-tiled roofs and some with lit windows. In the middle ground, a large, dark Gothic cathedral with two prominent spires stands out against the sky. In the background, a large, rounded mountain is visible under a soft, orange and pink sky.

**Merci de votre attention**

Pascale.Besse@uca.fr