

Plateforme de Spectroscopie Mössbauer du ^{57}Fe

La physique au cœur de la biologie

La spectroscopie Mössbauer est une technique non destructive dévolue à l'étude d'atomes de fer au sein des molécules. Elle permet de déterminer l'état d'oxydation du métal ainsi que son environnement chimique et structural. Alors que la technique est habituellement utilisée pour étudier les matériaux, la plateforme de l'institut IRIG se différencie par une expertise dans le domaine du vivant.

Elle est utilisée pour l'étude des sites actifs des protéines à fer, que celles-ci soient isolées (études *in vitro*) ou produites dans des cellules (études *in cellula*).

Dans le monde, parmi les plateformes de spectroscopie Mössbauer, une dizaine sont dédiées à l'étude de systèmes biologiques ; celle de l'IRIG est la seule en France.



Expertises

- **Identification**
de tous les types d'ions Fe et détermination de leurs proportions relatives
- **Détermination**
du degré d'oxydation des ions Fe et le type d'environnement (coordination, nature des ligands)
- **Mise en évidence**
des variations dans l'environnement des ions Fe (changement suite à une réaction ou comparaison de systèmes)
- **Suivi**
des changements d'état d'oxydation au cours d'une réaction catalytique
- **Identification**
d'une forme catalytique
- **Mise en évidence**
et caractérisation des intermédiaires réactionnels
- **Description précise**
de la structure électronique des ions Fe (état de spin, propriétés en champ nul, couplages magnétiques)

Focus

Cinétique

Rapid-Mix et Freeze-Quench

Mesurer la cinétique d'une transformation de la protéine peut s'avérer crucial dans la compréhension de son fonctionnement. La technique Rapid-Mix/Freeze-Quench permet de piéger les intermédiaires réactionnels de courte durée de vie (supérieure à 25 ms) par congélation instantanée.

> Ces intermédiaires peuvent être étudiés séparément par spectroscopie Mössbauer pour remonter au profil cinétique de changement d'état.

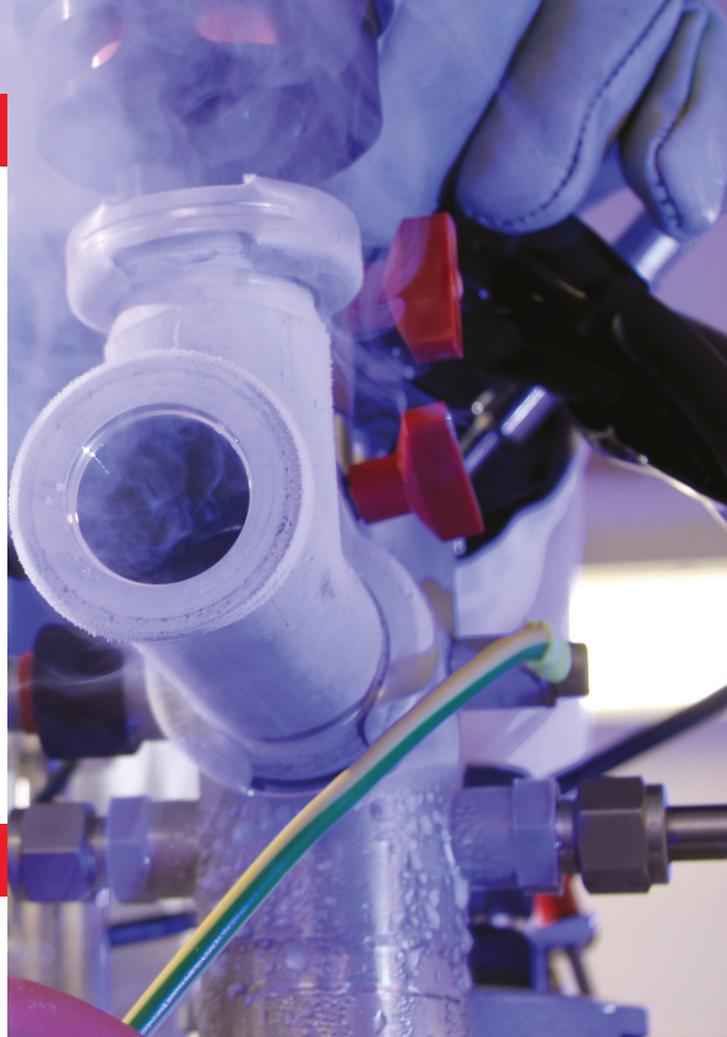


Technologies et outils

- **Quatre spectromètres Mössbauer**
Trois possèdent un cryostat permettant de travailler à très basse température (4 K) pour une meilleure sensibilité
> Cryostat « helium free »
 - Refroidissement en circuit fermé sans consommation de liquides cryogéniques pour une gamme de température de 4 à 300 kelvins
 - Technologie fiable et économique sur de longues durées d'enregistrement> Cryostat avec aimant supraconducteur
 - Cryostat à bain d'hélium (2 – 300 K)
 - Cryoaimant pouvant générer un champ magnétique externe jusqu'à 7 teslas
 - Mesures en champ faible (60 mT) et fort (> 1 T) pour accéder à la structure électronique des centres à fer
- **Technique « Rapid-mix/freeze-quench »**
pour piéger des intermédiaires réactionnels
- **Logiciel de simulation**
développé au sein de l'institut pour répondre aux problématiques spécifiques des systèmes moléculaires

Services

- **Accompagnement sur mesure** pour définir la meilleure stratégie
- **Assistance technique dédiée** pour la préparation de vos échantillons, la réalisation des synthèses et analyses
- **Prise en charge complète** de la prestation
- **Rendu de résultats**, accompagnement pour l'interprétation et la valorisation des résultats
- **Fonctionnement suivant trois modalités** : collaboration scientifique, prestation technique ou prestation collaborative



Quelques réalisations

Angewandte Chemie International Edition

In cellulo Mössbauer and EPR studies bring new evidence to the long-standing debate on iron-sulfur cluster binding in human anamorsin

Angewandte Chemie International Edition

Dinitrogen coordination to a high-spin diiron(I/II) species

Journal of the American Chemical Society

Evidence for $[2\text{Fe}-2\text{S}]^{2+}$ and linear $[3\text{Fe}-4\text{S}]^{3+}$ clusters in a unique family of glycine/cysteine-rich Fe-S proteins form *Megavirinae* Giant viruses

! PAS UNIQUEMENT LES PROTÉINES

Bien que spécialisée dans l'étude des protéines, la plateforme Mössbauer de IRIG est parfaitement équipée pour réaliser des études sur des matériaux (enregistrements des spectres et interprétation des données). Cette spectroscopie est particulièrement adaptée à l'étude de matériaux ferriques / ferreux dans le domaine de la matière condensée.

irig.cea.fr

**Institut de recherche
interdisciplinaire
de Grenoble**

CEA-Grenoble
17 avenue des Martyrs
38054 Grenoble cedex 9

POUR CONSTRUIRE VOTRE PROJET

<https://www.cbm-lab.fr/Pages/PMB/Mossbauer.aspx>

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Geneviève Blondin / +33 4 38 78 38 47 / genevieve.blondin@cea.fr

RESPONSABLE TECHNIQUE

Martin Clémancey / +33 4 38 78 02 06 / martin.clemancey@cea.fr