

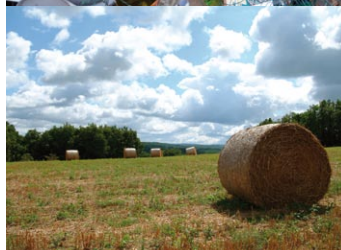


L'accès aux ressources, aussi bien en eau qu'en énergie, leur exploitation à moyen et long termes et l'impact de leur utilisation sur l'environnement (émission de polluants, production de déchets...) et sur la population humaine (impact sanitaire), constituent les principales préoccupations du secteur des Eco-activités.

Le renforcement d'une métrologie environnementale pour tous les milieux (air, eaux, sols, déchets...) et le recours aux applications dérivées des biotechnologies (valorisation de la biomasse, traitement biologique des effluents et des déchets, extraction de solvants issus de ressources renouvelables pour la chimie verte...) sont les principaux enjeux transversaux du secteur des éco-activités.

Les différentes filières présentent par ailleurs des enjeux spécifiques tels que la séquestration du CO₂, les sources d'énergie renouvelables, le traitement des eaux usées contenant des antibiotiques, la qualité de l'air dans le résidentiel-tertiaire ou encore la transformation des déchets pour une nouvelle utilisation comme matière première.

Les avantages apportés par la lumière synchrotron à SOLEIL



- Méthodes d'analyse le plus souvent directes et utilisables sur des échantillons bruts.
- Accordabilité de l'énergie pour accéder à tous les éléments chimiques du tableau périodique.
- Microanalyse pour la détection de polluants minéraux, organiques ou radioactifs présents dans des matrices complexes, y compris à l'état de traces.
- Possibilité de mise en œuvre d'un micro-faisceau pour réaliser de l'imagerie chimique par balayage, pour la localisation spatiale des éléments chimiques ou des molécules organiques.
- Accès à la structure des éléments traces métalliques (ETM) par la technique spécifique d'absorption de RX.
- Spéciation des éléments chimiques par la technique spécifique du XANES, dans une large gamme de résolution spatiale (du mm au µm).

Les principales applications du secteur :

- Analyse de micropolluants dans les matrices environnementales
- Caractérisation de déchets et suivi d'éco-procédés
- Toxicologie, écotoxicologie et santé environnementale
- Caractérisation en fonctionnement de dispositifs énergétiques : batteries, catalyseurs, cellules solaires...
- Caractérisation et quantification de produits et déchets radioactifs, des traces aux fortes concentrations



Contact Éco-activités :

Philippe Deblay - 01 69 35 90 05
industrie@synchrotron-soleil.fr

Éco-activités

Déchets radioactifs en milieu argileux

Dans le cadre de l'étude de la faisabilité du stockage des déchets radioactifs en formation géologique profonde menée par l'ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs), des travaux sont réalisés sur l'interaction entre le fer métal, constituant principal des containers, et les différents minéraux argileux de la roche encaissante. Dans cette étude, la kaolinite KGa-2, un aluminosilicate en feuillets de 7Å, a été mise en contact avec des grains de fer métal et une solution faiblement chlorurée-salée sous atmosphère anoxique, à 90°C pendant 1 à 9 mois.

Des analyses par micro-spectroscopie d'absorption X au seuil K du fer (voir figure) ont été réalisées sur la ligne LUCIA pour déterminer la localisation et le statut du fer dans les phases argileuses et évaluer l'hétérogénéité des produits de réaction.

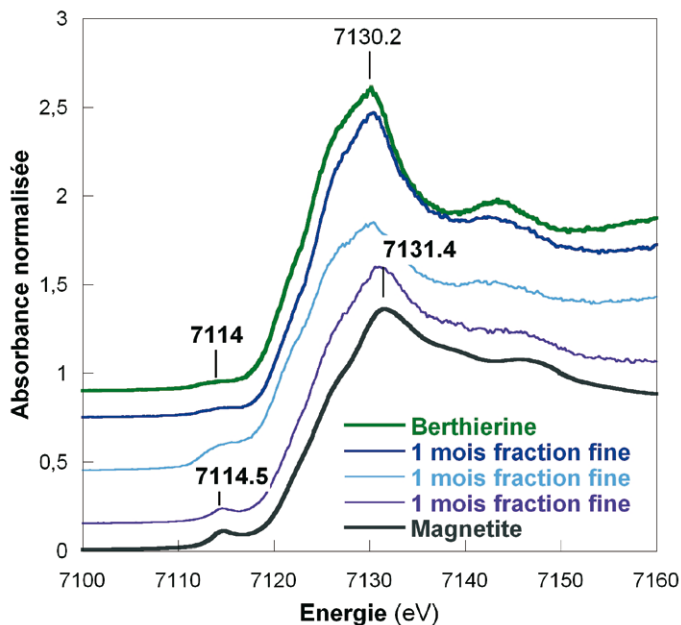
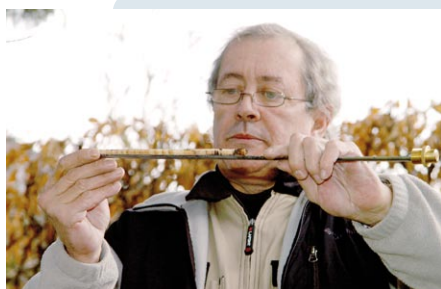


Figure : spectres XANES de la fraction fine après 1 mois de réaction, comparés à ceux de la berthiérine et de la magnétite.

La spectroscopie EXAFS a confirmé que les phases argileuses porteuses de fer sont essentiellement des phases de type berthiérine dans lesquelles le fer ferreux est prédominant et que ces phases sont stables avec le temps.

Dans le cas d'un stockage éventuel de déchets radioactifs, cet exemple de la transformation kaolinite-berthiérine montre donc que l'interaction entre un container métallique et une roche argileuse peut conduire à la formation de nouveaux phyllosilicates riches en fer, au détriment des minéraux initiaux.



Jean-Christophe Balouet, directeur d'Environnement International.

Cabinet d'expertise dans le domaine de la police scientifique de l'environnement, Environnement International intervient dans le monde entier pour dater les pollutions dans les sols, les sous-sols et les nappes phréatiques, à partir des méthodes de dendrochronologie et de dendrochimie.

En addition de la rapidité d'acquisition des données expérimentales, les outils et méthodes proposés par SOLEIL, tels que le traitement analytique point par point (« Line scanning ») à l'aide d'une table de translation ou la détection multi-éléments, représentent un réel avantage pour nos analyses d'organochlorés, de fertilisants, de carburants fossiles, de produits pétroliers, et de métaux lourds, en permettant une détection plus fine et plus fiable des composants recherchés.

Environnement International a lancé un programme international appelé PIT (Pollution Investigations by Trees) sur deux ans et demi, pour lequel nous espérons pouvoir réaliser rapidement et régulièrement des analyses synchrotron à SOLEIL.