



**HAL**  
open science

## Caractérisation par spectrométrie Mössbauer d'un oxy-hydroxyde ferrique mono-feuillet et de ses minéraux connexes: évidence d'un désordre structural

Mustapha Abdelmoula, Z Yin, L Z Huang, H C. B Hansen, C E Carteret, C E Ruby

### ► To cite this version:

Mustapha Abdelmoula, Z Yin, L Z Huang, H C. B Hansen, C E Carteret, et al.. Caractérisation par spectrométrie Mössbauer d'un oxy-hydroxyde ferrique mono-feuillet et de ses minéraux connexes: évidence d'un désordre structural. 39ème journée du Groupe Francophone de Spectrométrie Mössbauer, May 2017, Beni Mellal, Maroc. . hal-01559405

**HAL Id: hal-01559405**

**<https://hal.science/hal-01559405>**

Submitted on 18 Jul 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Caractérisation par spectrométrie Mössbauer d'un oxy-hydroxyde ferrique mono-feuillet et de ses minéraux connexes: évidence d'un désordre structural

<sup>a</sup>Mustapha ABDELMOULA, <sup>b</sup>Zhou YIN, <sup>b</sup>Lizhi HUANG, <sup>b</sup>Hans Christian Bruun HANSEN, <sup>a</sup>Cedric CARTERET, <sup>a</sup>Christian RUBY

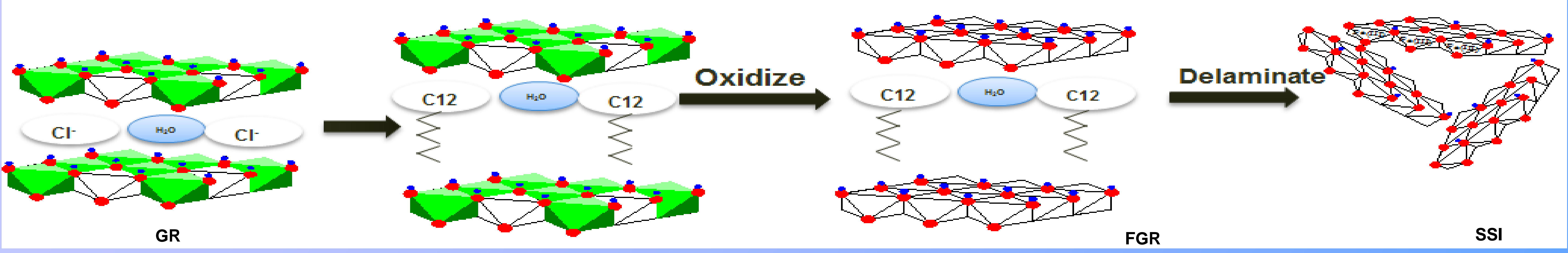
<sup>a</sup>Laboratoire de Chimie Physique et Microbiologie pour les Matériaux et l'Environnement (LCPME), Institut Jean-Barriol UMR 7564 CNRS Université de Lorraine,

<sup>b</sup>Department of Plant and Environmental Sciences, University of Copenhagen, Denmark



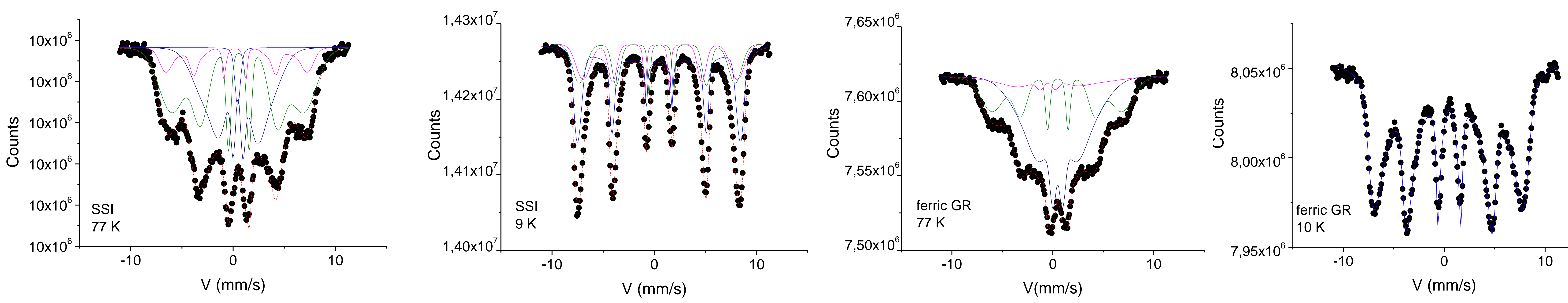
L'oxy-hydroxyde ferrique mono-feuillet (Single Sheet Iron (III), SSI) est un nouveau matériau adsorbant qui est étudié en vue de piéger le phosphate qui est suspecté de jouer un rôle clé dans le mécanisme d'eutrophisation des milieux aquatiques. Il est synthétisé à partir d'un Hydroxyde Double Lamellaire Fe(II)-Fe(III) (HDL-rouille verte chlorurée) qui en est le précurseur et dont l'anion interfoliaire (chlorure) s'échange avec l'anion dodécanoate. Cette rouille verte intercalant le dodécanoate, se transforme par oxydation en rouille verte ferrique (FGR) qui subira enfin une exfoliation pour obtenir un matériau mono-feuillet formé uniquement par le squelette structural cationique à base d'octaèdres coplanaires de Fe(III) plus ou moins hydroxylés. Des études récentes par diffraction de rayons X confirment la disparition des réflexions (0 0 l) mettant en évidence la déstructuration de l'empilement le long de l'axe c pour la rouille verte ferrique. Dans cette communication, nous nous focalisons sur la caractérisation par spectrométrie Mössbauer sur un large domaine de température pour ce matériau mono-feuillet ainsi que pour ces minéraux connexes (rouille verte ferrique, ferrihydrite ou feroxyhite). Les profils des raies Mössbauer et les bandes de vibration des spectres Raman montrent une analogie certaine entre SSI et sa phase mère (FGR). Cette chimie de « désintercalation », véritable outil de synthèse basée sur la transformation inverse et topotactique du précurseur HDL, abaisse la dimensionnalité de l'édifice solide et ouvre de nouvelles perspectives au niveau de sa réactivité chimique.

Synthèse de SSI



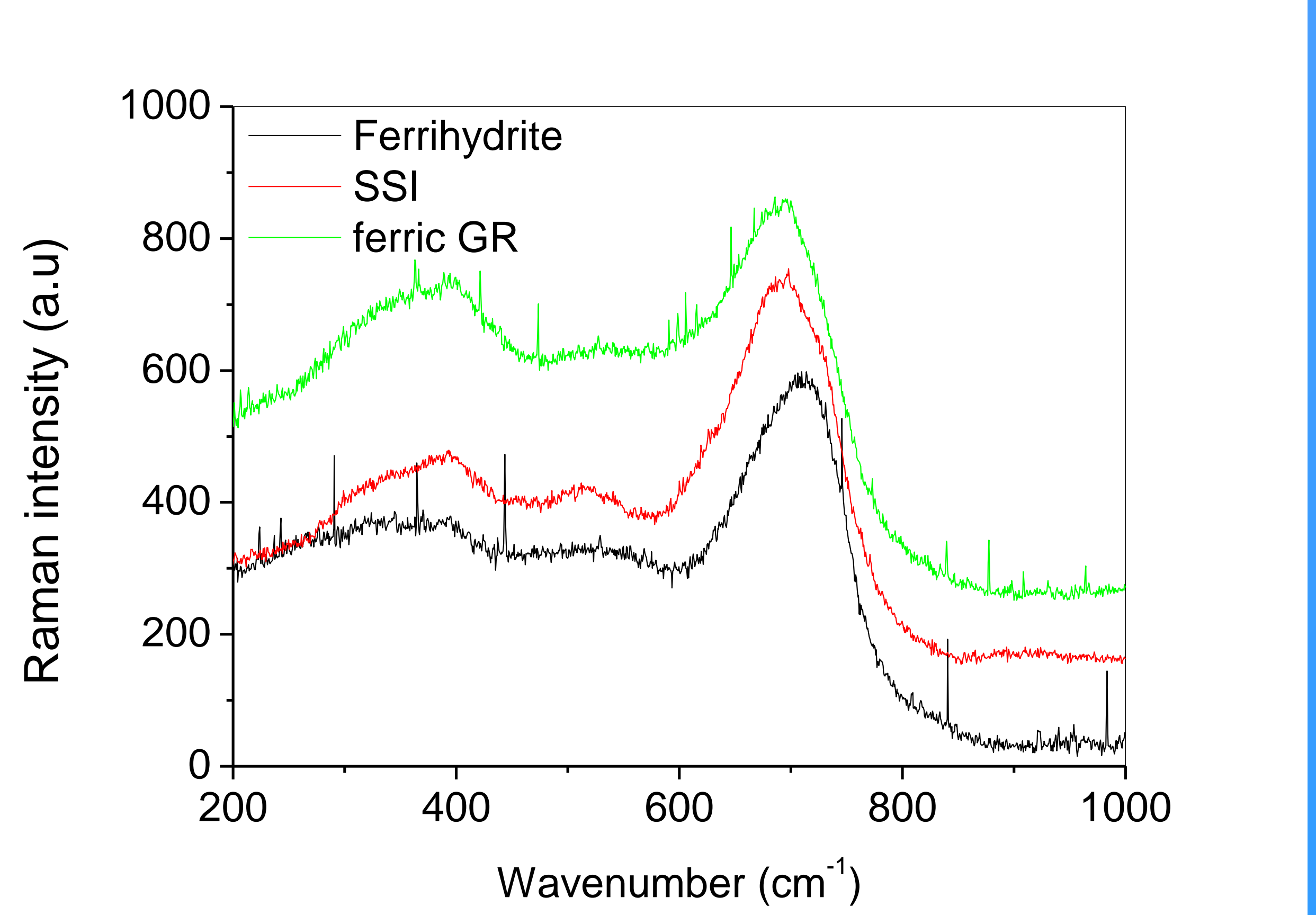
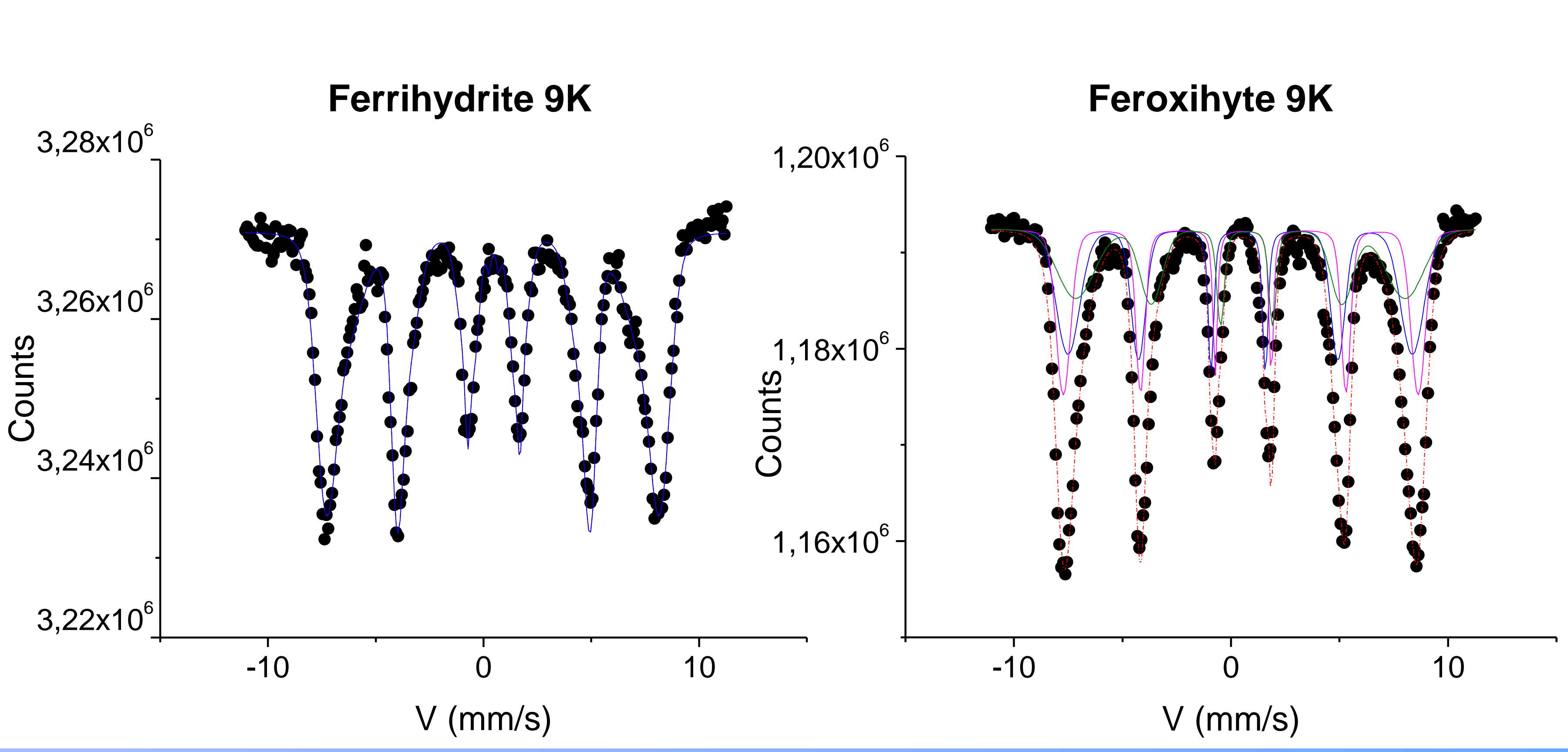
Spectres Mössbauer de SSI

Spectres Mössbauer de la rouille verte ferrique

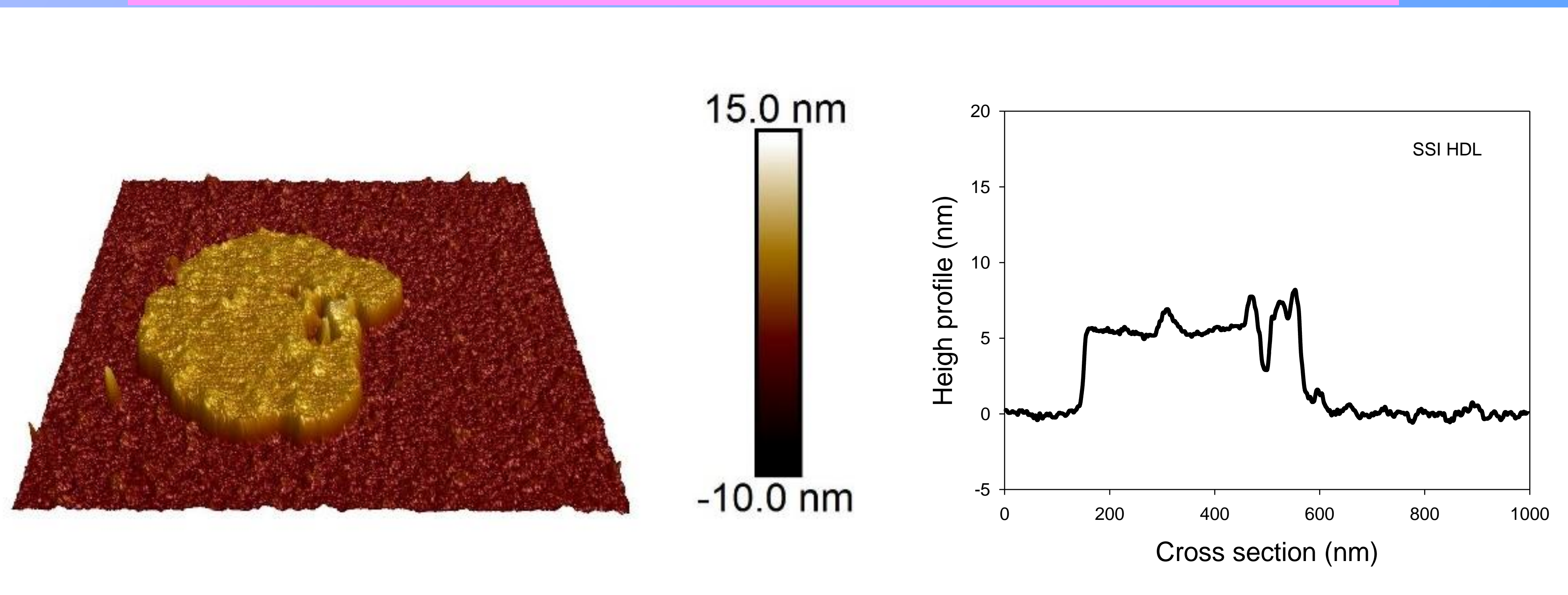


Spectres Mössbauer des oxy-hydroxydes ferriques

Spectres Raman de SSI et de ses précurseurs



Caractérisation morphologique de SSI: exfoliation partielle des feuillets cationiques



Malgré une déstructuration de l'empilement le long de la 3<sup>ème</sup> dimension (axe c) de l'édifice solide, SSI et FGR s'ordonnent magnétiquement autour de 100 K. Tandis que leur phase mère, la rouille verte ferreuse-ferrique transite de la phase paramagnétique à la phase ferrimagnétique en dessous de 8 K. Les interactions Fe-Fe dans le plan du feuillet pour SSI et FGR seraient favorisées via « un super-échange » avec l'oxygène pontant plus disponible après la déshydroxylation des octaèdres entourant les cations Fe lors de l'oxydation de la rouille verte ferreuse-ferrique. La caractérisation spectroscopique par Mössbauer et Raman confirme un désordre structural qui semble suivre la séquence SSI < FGR < Ferrihydrite.