

Microscopie Raman confocale



Caractéristiques techniques

Système : Microscope confocal Raman de Renishaw, modèle inVia Reflex
Longueur d'onde du laser : 532 nm (633 et 785 nm disponibles avec un autre appareil)

Gamme de nombres d'onde : 100 à 4000 cm⁻¹

Résolution spectrale : 0,3 cm⁻¹

Résolution latérale : 1 µm

Résolution axiale: < 2 µm

Présentation de la technique

La **microscopie Raman** est une technique combinant la **spectroscopie Raman** et la **microscopie optique**, permettant d'analyser la **composition chimique** d'un échantillon à l'échelle micrométrique. Cette méthode est **non destructive**, **sans contact** et **sans besoin de marquage**, ce qui en fait un outil très puissant pour **identifier des composés**, étudier la **cristallinité**, les **contraintes mécaniques**, ou la **conformation des molécules** dans des systèmes complexes.

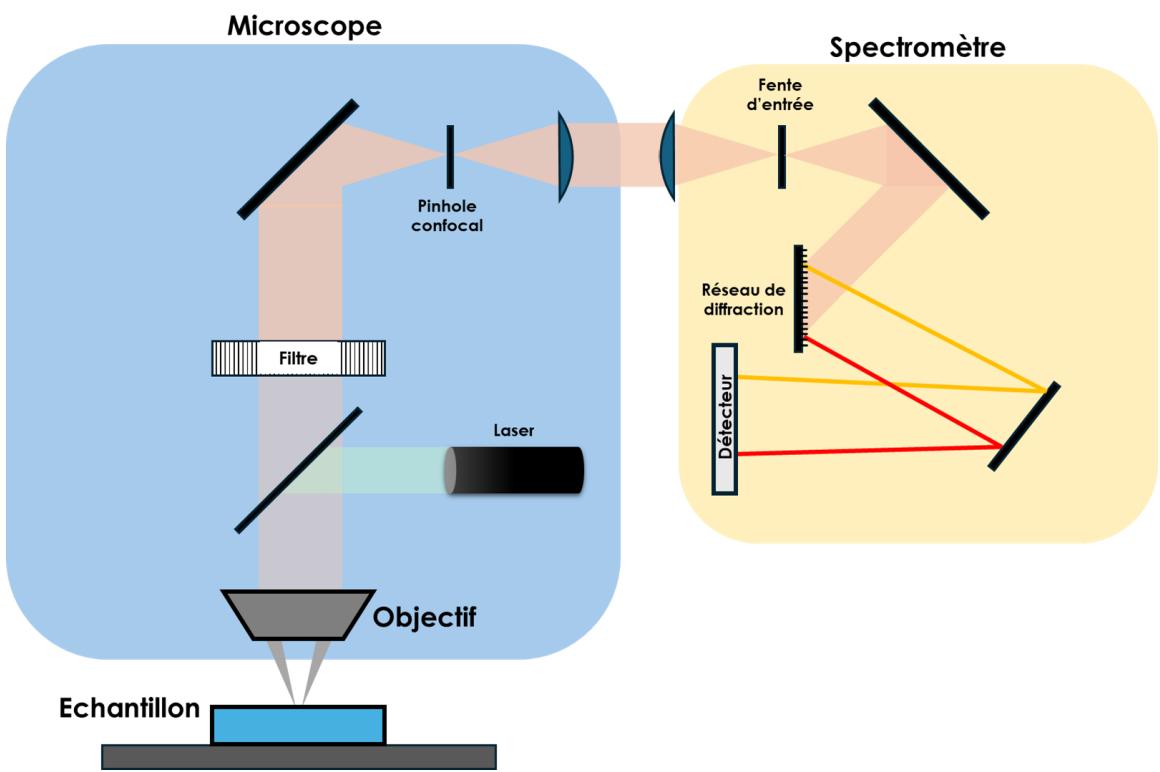


Schéma de fonctionnement d'un microscope Raman confocal

La spectroscopie Raman est basée sur la **diffusion inélastique de la lumière**. Lorsqu'un faisceau de **lumière monochromatique** (généralement un laser) interagit avec un échantillon, **une partie de la lumière est dispersée à des fréquences différentes de celle du faisceau incident**. La différence entre la fréquence de la lumière dispersée et celle du faisceau incident est appelée "**décalage Raman**". Ce décalage est directement lié aux **modes de vibration moléculaire** dans l'échantillon, fournissant ainsi des informations précieuses sur la composition chimique et la structure moléculaire. Grâce à un montage confocal, la microscopie Raman peut acquérir un spectre Raman à chaque point d'une image, offrant des cartes chimiques en deux ou trois dimensions.



Applications potentielles

Sciences de la vie

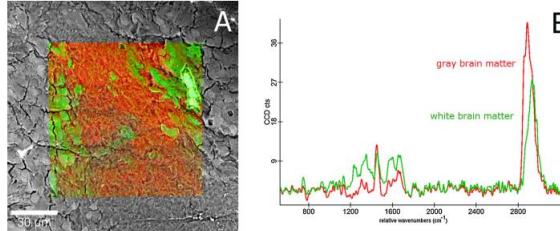


Figure 4 A. Raman-SEM image overlay of a hamster brain tissue sample. In the color-coded Raman image the white brain matter is shown in green and the gray brain matter in red. Raman image: $100 \times 100 \mu\text{m}^2$, 300×300 pixels, 50 s integration time per spectrum. B. The corresponding Raman spectra reveal the different spectral characteristics of the white and gray brain matter.

Analyse de propriétés structurales de cellules

S. Gomes da Costa et al, *Morphologie* (2019) 103, 11–16

Électronique

Suivi des changements de composition au sein des batteries

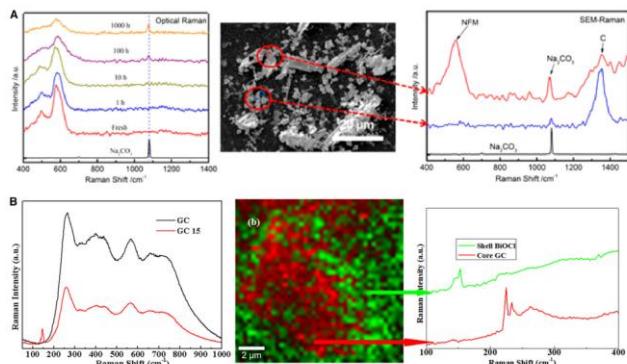


Figure 5. SEM image, Raman spectra, and RISE imaging of NFM and GC
(A) Raman spectra of NFM samples stored at room temperature for different times and SEM images of NFM particles stored for 1,000 h. Reproduced with permission.⁴⁰ Copyright American Chemical Society, 2021.
(B) Raman spectra of GC and GC15 as well as RISE imaging of GC15. Reproduced with permission.⁴¹ Copyright Elsevier, 2020.

Fuxi Liu et al, *Cell Reports Physical Science* 4, (2023), 101607

Sciences des matériaux

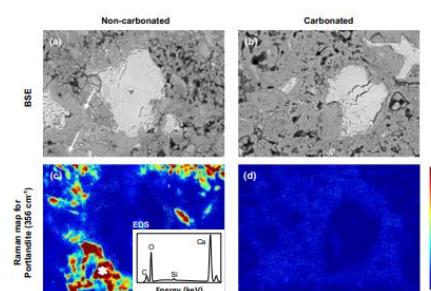
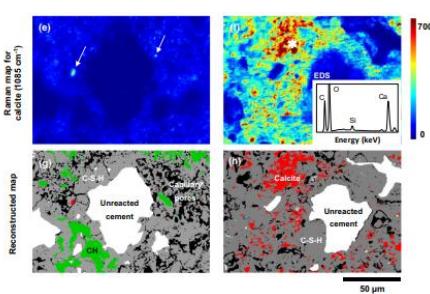


Fig. 12 Comparison between BSE images (a, b), Raman maps of portlandite (c, d) and calcite (e, f) in carbonated and non-carbonated regions of the same sample after carbonation. Asterisks in (c, f) mark the spots analysed by EDS. Arrows mark the presence of portlandite (a) and calcite (e) in the non-carbonated region. Figures (g, h) show the reconstructed maps highlighting the segmented portlandite (green) and calcite (red). (532 nm laser, 4.15 mW laser power, 2 s exposure time and 0.3 μm step size)

Etude de morphologie et de distribution dans des échantillons de ciments



K. Zhang et al, *Materials and Structures* (2022) 55:131