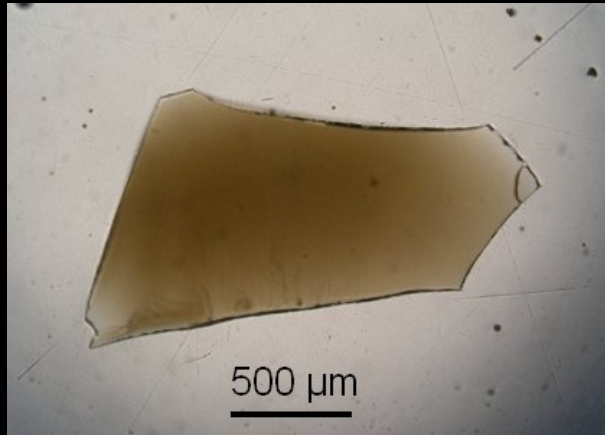


Raman quantitatif

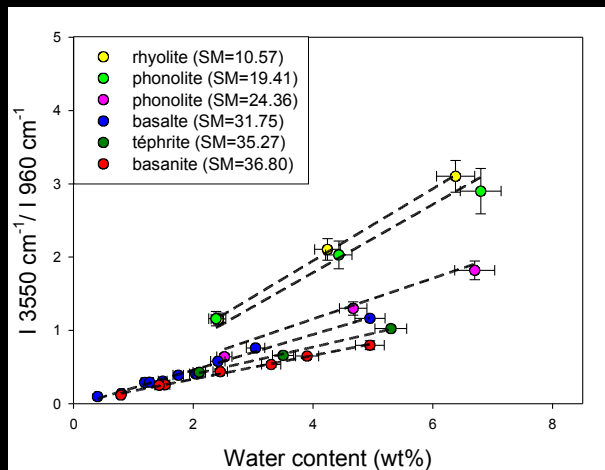
exemple de l'eau dans les verres



L'objectif est de mesurer la teneur en eau dissoute dans des verres volcaniques.

En haut, à gauche:

Photo d'un verre basaltique de La Sommata (Vulcano, Italie).



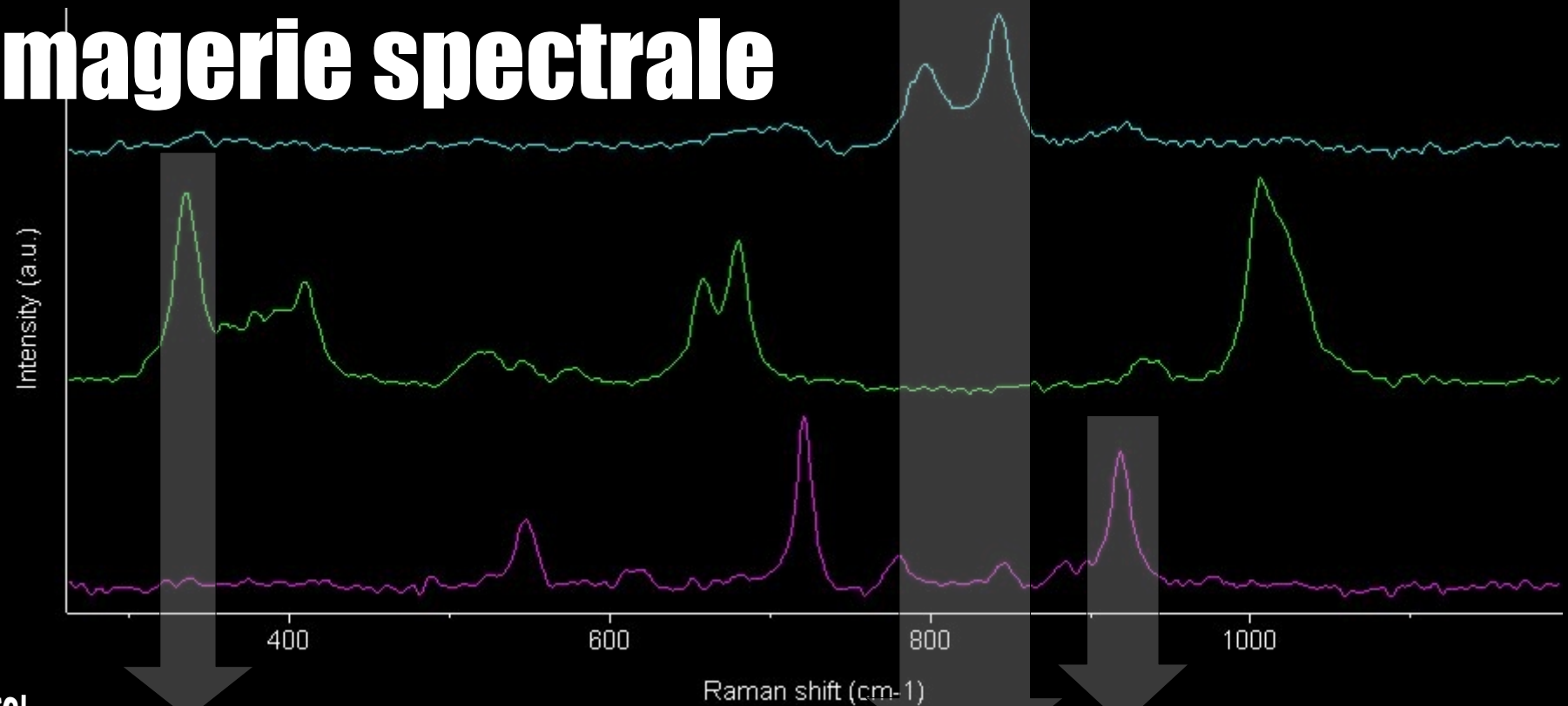
En bas, à gauche:

Droites de calibration pour six verres de compositions différentes.

Sont représentés les rapports d'intensités des raie Raman de l'eau/structure silicatée en fonction de la teneur en eau.

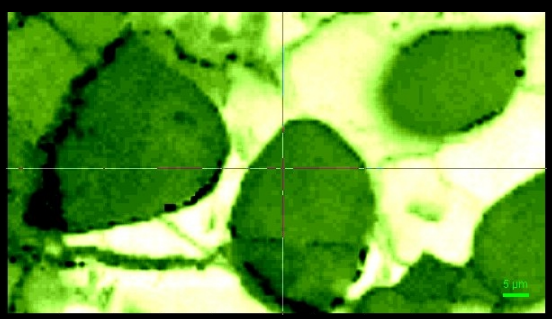
(Di Muro et al, 2006 et Mercier et al, en cours)

Imagerie spectrale

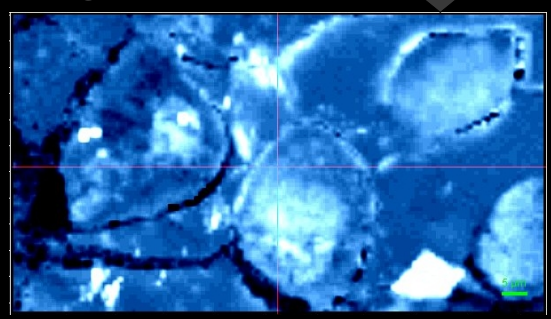


Phases minérales

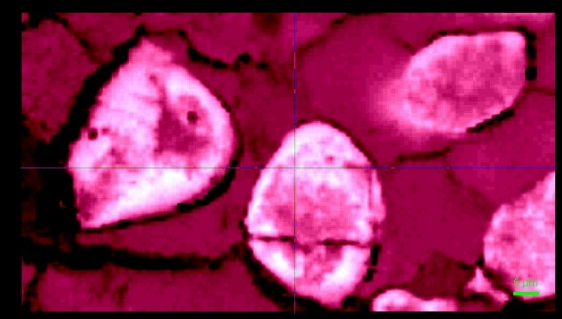
Pyroxène



Ringwoodite



Phase beta



Images

Chondres dans la météorite Peace River en lumière réfléchie

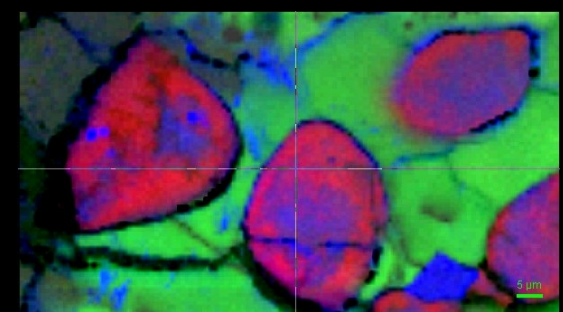
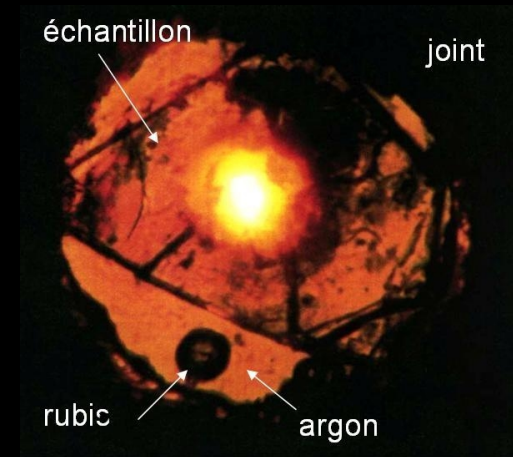
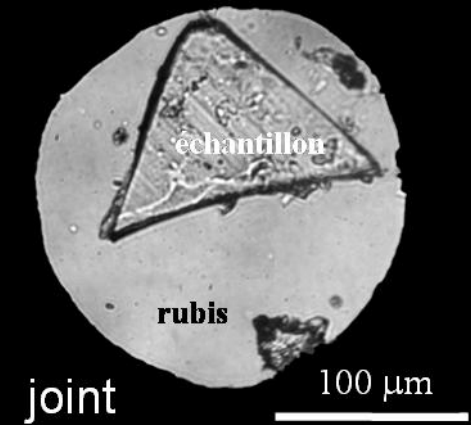
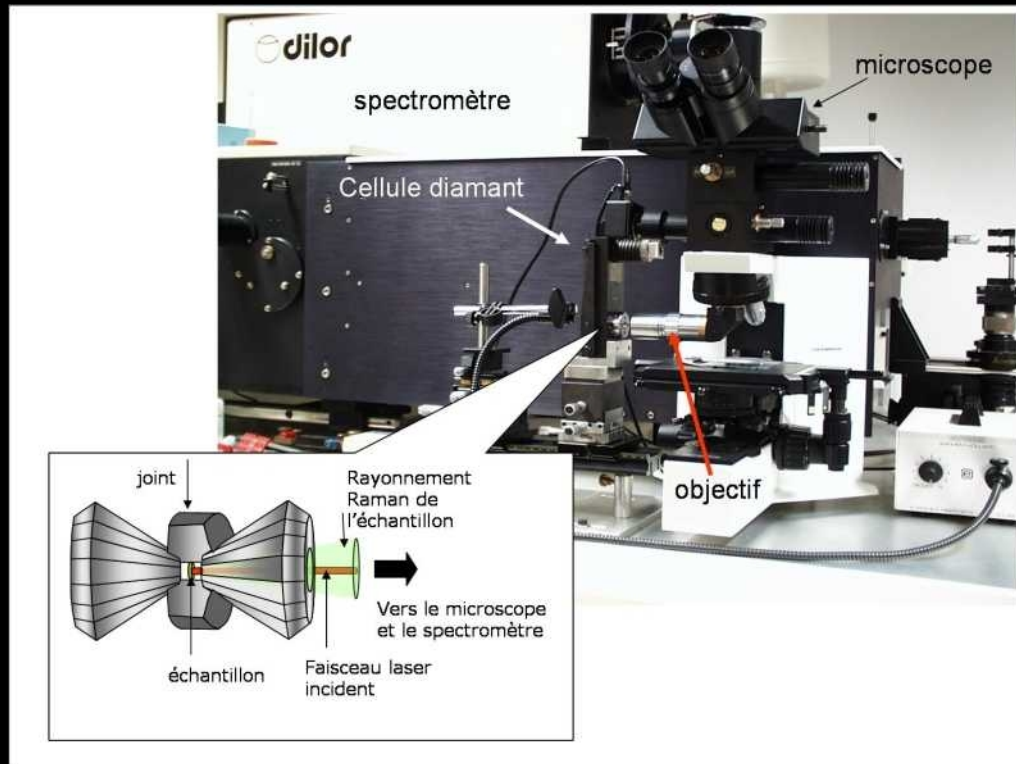


Image Raman reconstituée

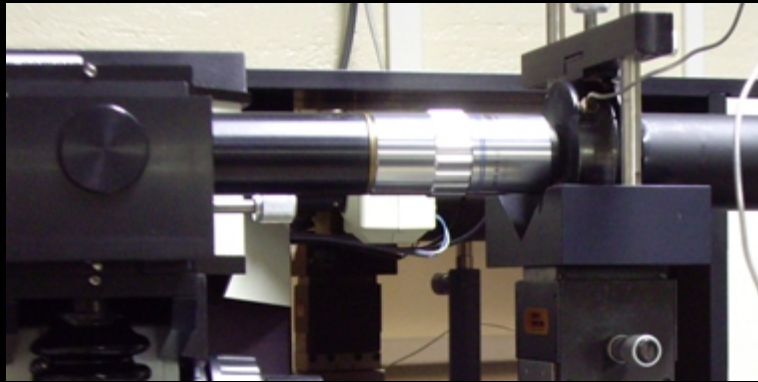
Raman *in situ* à hautes pressions et hautes températures



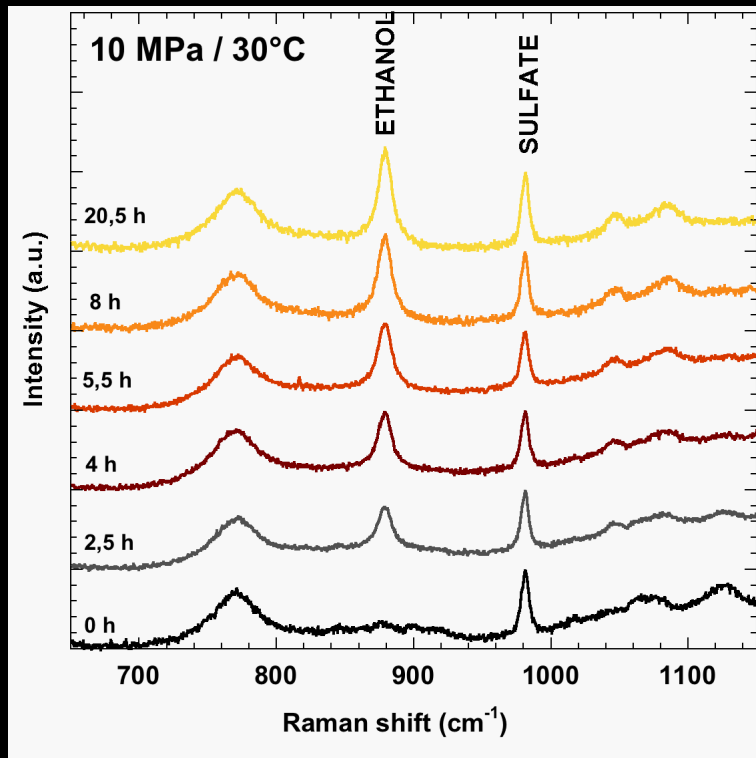
A gauche: 1998 dispositif μ Raman confocal avec un triple monochromateur, pour des mesures en cellule à enclumes diamant (CED).

A droite: chambres à échantillon de CED vues au microscope à travers les diamants.
A droite en bas: spot lumineux d'un laser IR focalisé sur l'échantillon ($T \sim 3000\text{K}$).

Raman *in situ* HP et *in vivo*

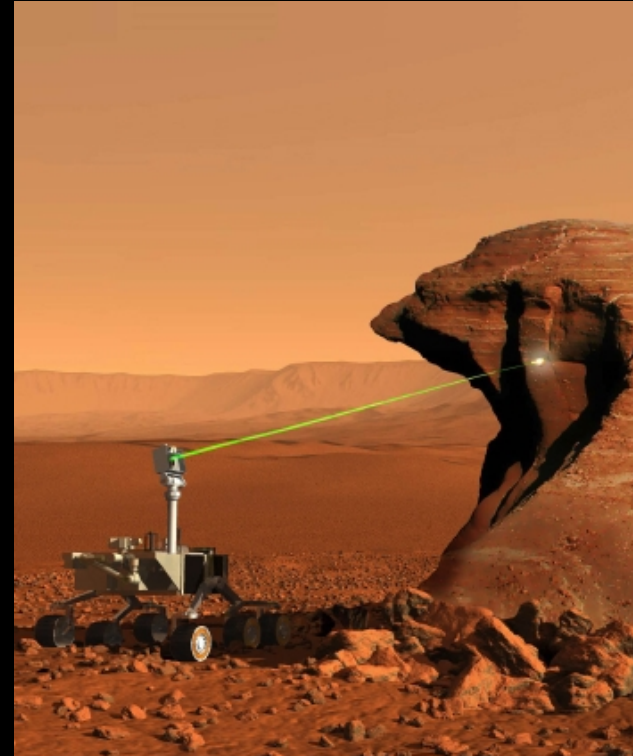


A gauche, en haut:
montage micro Raman *in situ* HP pour
les micro organismes.



A gauche, en bas:
Suivi au cours du temps
de la fermentation alcoolique d'une
levure (*Saccharomyces cerevisiae*) en
fonction de la pression jusqu'à 87 Mpa
(870 bar). On mesure le rapport des raies
C-C d'étirement de l'éthanol (883 cm⁻¹)
sur S-O d'étirement du sulfate (980 cm⁻¹).
(A. Picard et al, Extremophiles, 2007).

Raman *in situ*... sur Mars

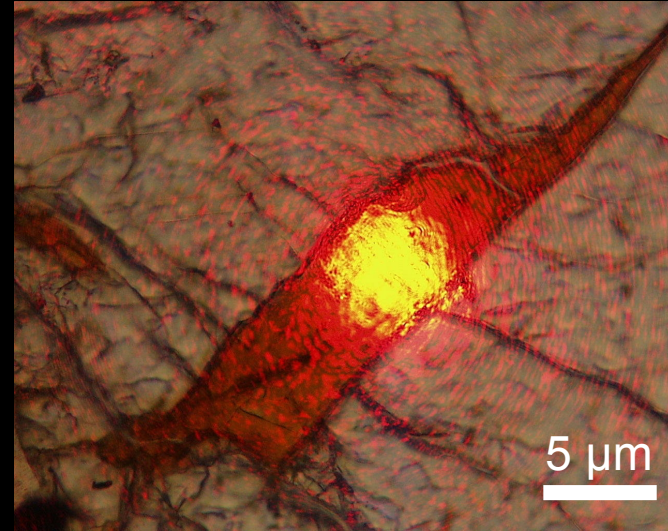


Visions d'artistes des prochains rovers sur Mars.

A gauche: Pasteur de la mission européenne Exomars avec foreuse et laboratoire (2013).

A droite: Le laser de ChemCam de la mission Mars Science Laboratory de la NASA (2009).

Météorites martiennes alias SNC



Que cherche t-on?

Dans les « veines de choc » et les « poches de fusion », des phases minérales de haute pression (~ 25 GPa) et haute température (~ 2500 K).

Dans quel dessein?

Histoire de l'objet extraterrestre. Mécanismes de piégeage des gaz de l'atmosphère martienne.

(Shock-induced compaction, melting, and entrapment of atmospheric gases in Martian meteorites. P. Beck, T. Ferroir and P. Gillet. GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 34, 2007)

R & D en Raman: Raman couplé à d'autres techniques d'analyse locale

Couplage avec la diffraction X (synchrotron).

Couplage avec microscopie électronique et sonde Castaing.

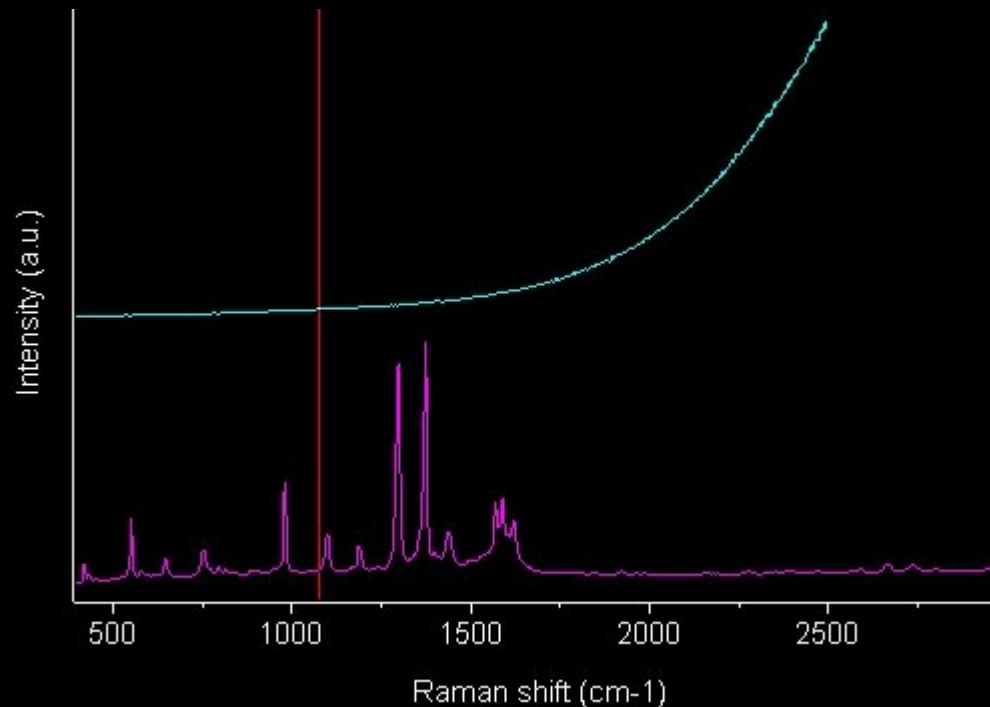
Couplage avec les techniques de sondes locales:

Microscopie optique à champ proche.

L'analyse spectrale est limitée par la dimension de la sonde.

Microscopie à force atomique.

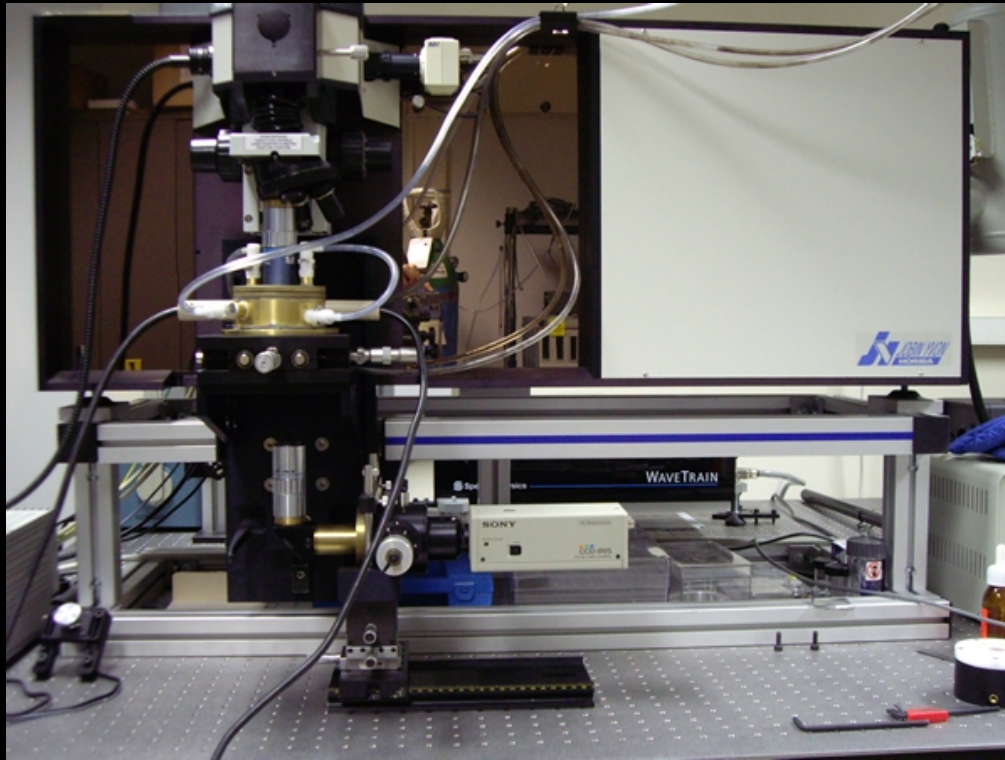
R & D en Raman: Raman UV et proche IR



Spectres Raman de la molécule de pérylène.
En bleu avec un laser violet à 458 nm.
En rose avec un laser UV à 244 nm.

S'affranchir de la luminescence dans le domaine du visible
Exalter les signaux Raman avec une longueur d'onde ad hoc

R & D en Raman: Raman UV *in situ*



des mesures Raman
jusqu'à 3000 K...

des mesures Raman UV d'un
échantillon sous pression...

A gauche: dispositif en cours
de développement au laboratoire
de science de la Terre
de l'ENS Lyon