cnes
CENTRE NATIONAL
D'ÉTUDES SPATIALES

LAMS
LABORATOIRE D'ARCHÉOLOGIE MOLÉCULAIRE ET STRUCTURALE

INTRASPEC
TECHNOLOGIES
The root to Reliability

Développement d'un instrument hyperspectral à large bande (UV-vis-NIR)

Thèse CIFRE réalisée en collaboration avec :

Caractérisation de matériaux à l'état solide par imagerie hyperspectrale à large bande (UV-Visible-Proche IR) de la fluorescence induite par laser

INTRASPEC TECHNOLOGIES
The root to Reliability

Fulvio Infante (CEO)

Emmanuel Gouisset (doctorant)

LAMS
Laboratoire d'Archéologie Moléculaire et Structurale

Phillipe Walter (directeur de thèse)

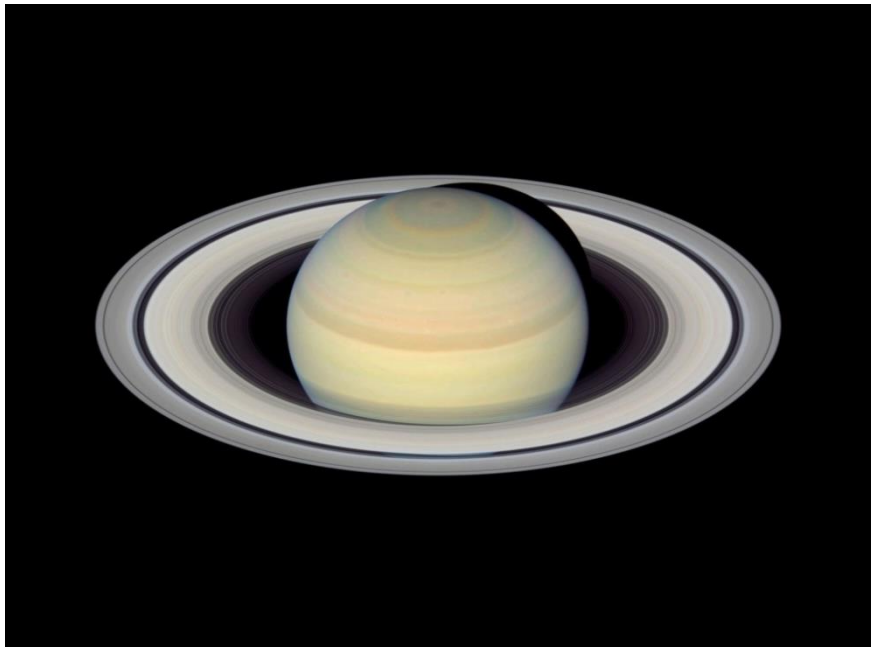
cnes
CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES

Frédéric Bourcier (responsable projet CNES)

Introduction à la contamination

Photos issues du télescope Hubble

Performances attendues



Saturne

Galaxie M100

Introduction à la contamination

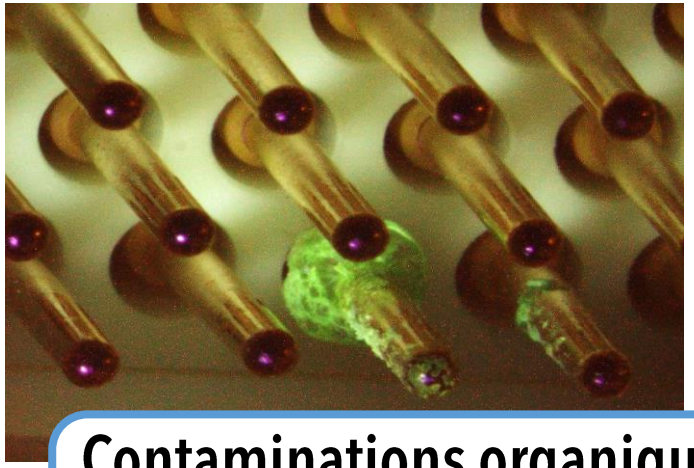
Photos issues du télescope Hubble

Dégradation des performances

Saturne

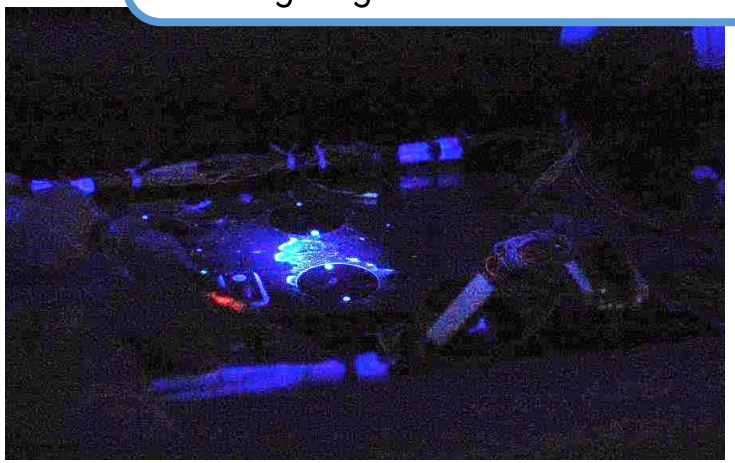
Galaxie M100

Introduction à la contamination

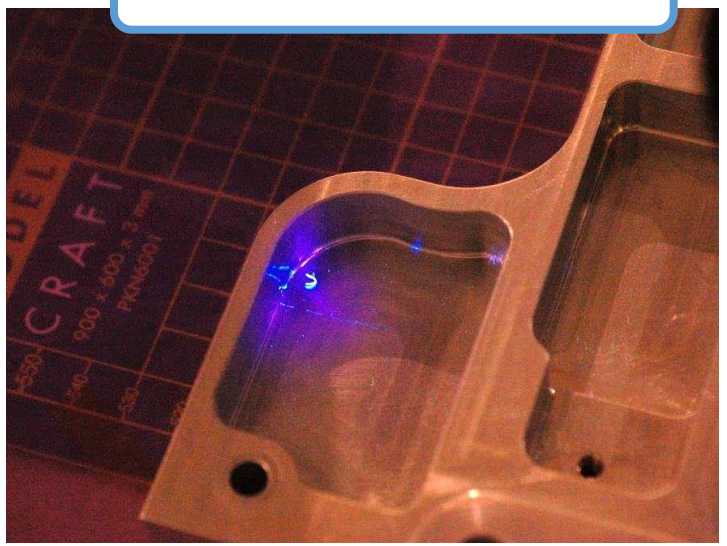


Contaminations organiques

- Flux de brasure sur connecteur
- Dégazage



Particules mobiles



Introduction à la contamination

- Difficulté décisionnelle de prélever des échantillons sur des modèles de vol
- Risque de contamination par la méthode de prélèvement
- Inspection visuelle aux UV : 450-700nm
  - Information spatiale
  - Pas d'information spectrale

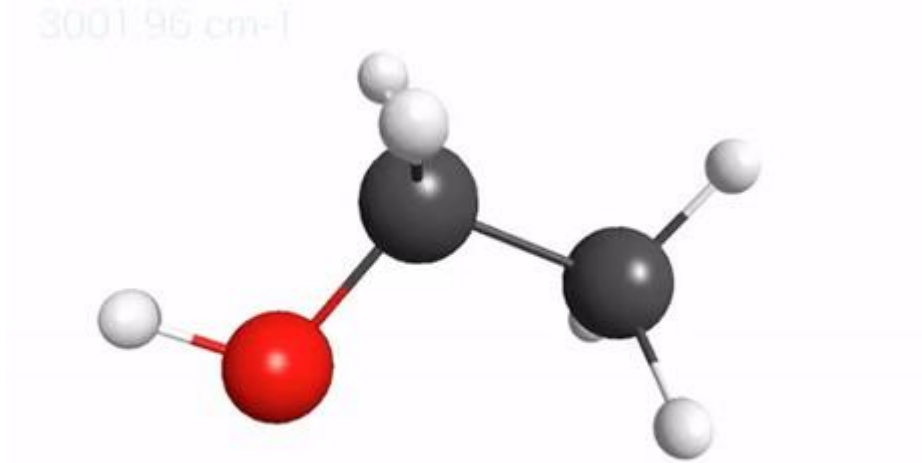
La fluorescence UV/Vis/NIR et son imagerie en AIT

INTRASPEC TECHNOLOGIES
The root to Reliability

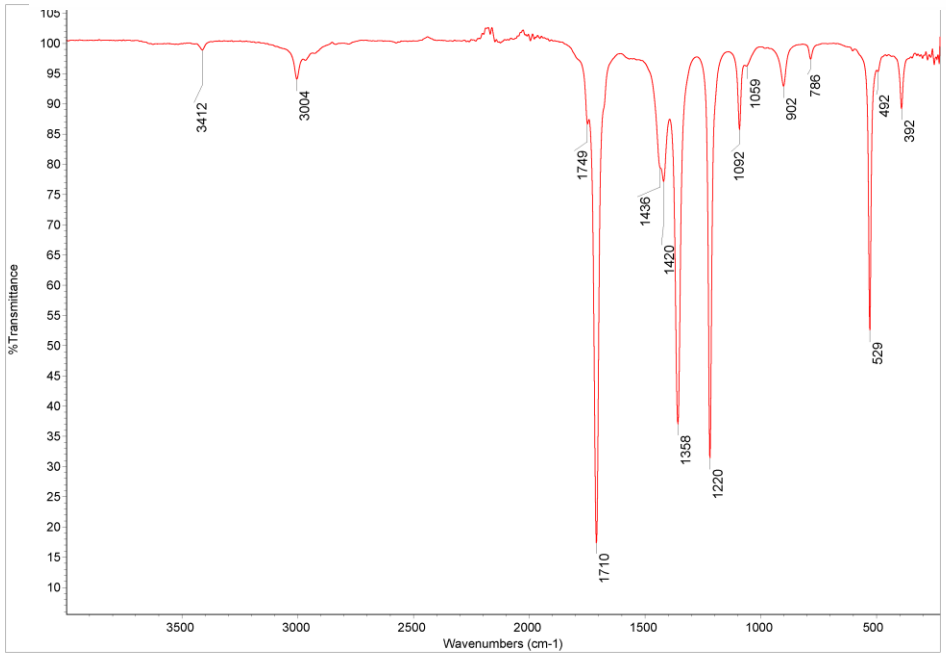
- Pourquoi s'intéresser à la fluorescence UV/vis/NIR à l'état solide
- Pourquoi l'hyperspectral (imagerie + spectre dans chaque pixel)
- Pourquoi étendre spectralement : large bande
- L'instrument, et des exemples…

Pourquoi s'intéresser à la fluorescence UV/Vis/NIR à l'état solide

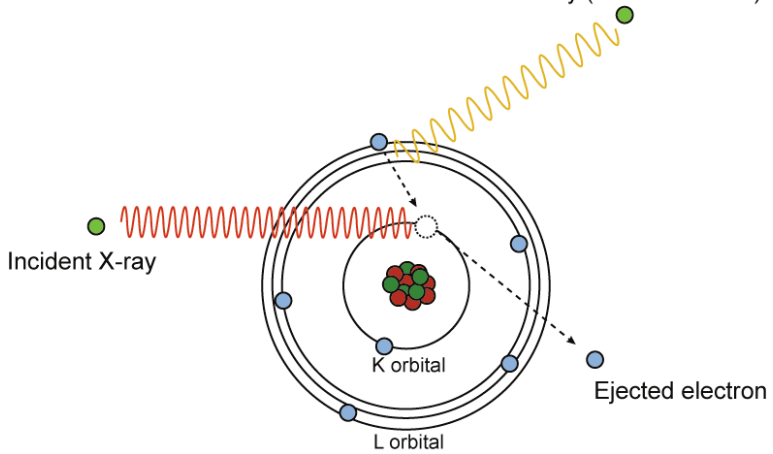
FTIR

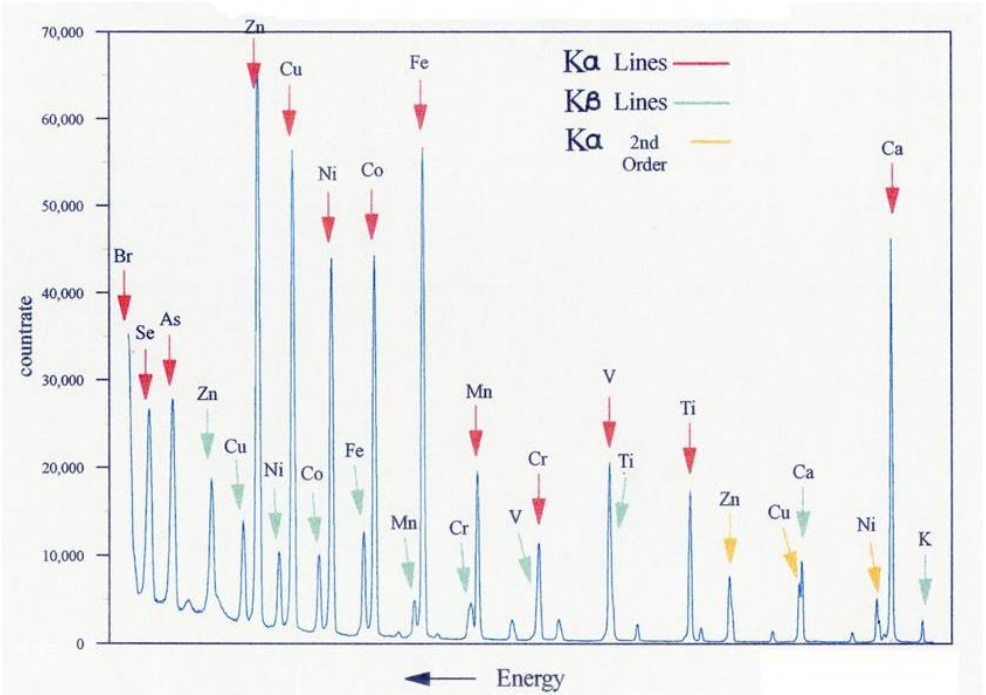


Acétone



XRF



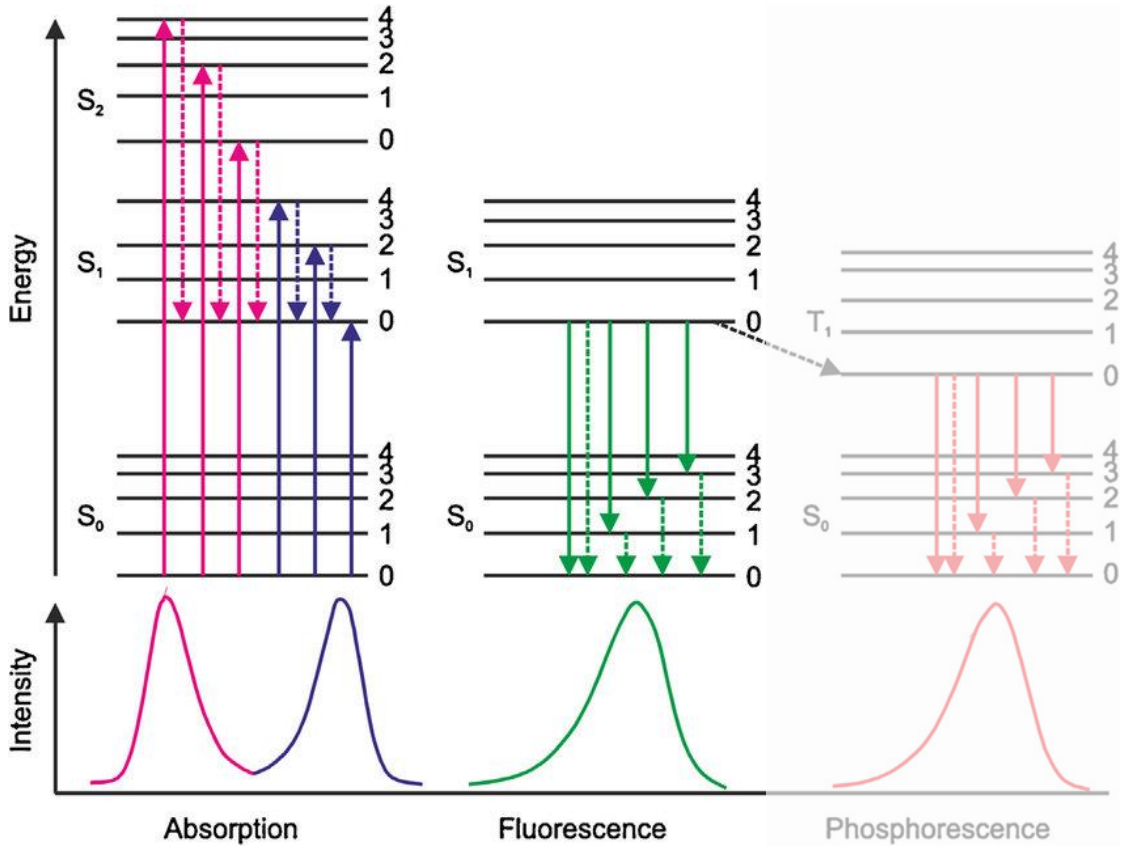


Pourquoi s'intéresser à la fluorescence UV/Vis/NIR à l'état solide

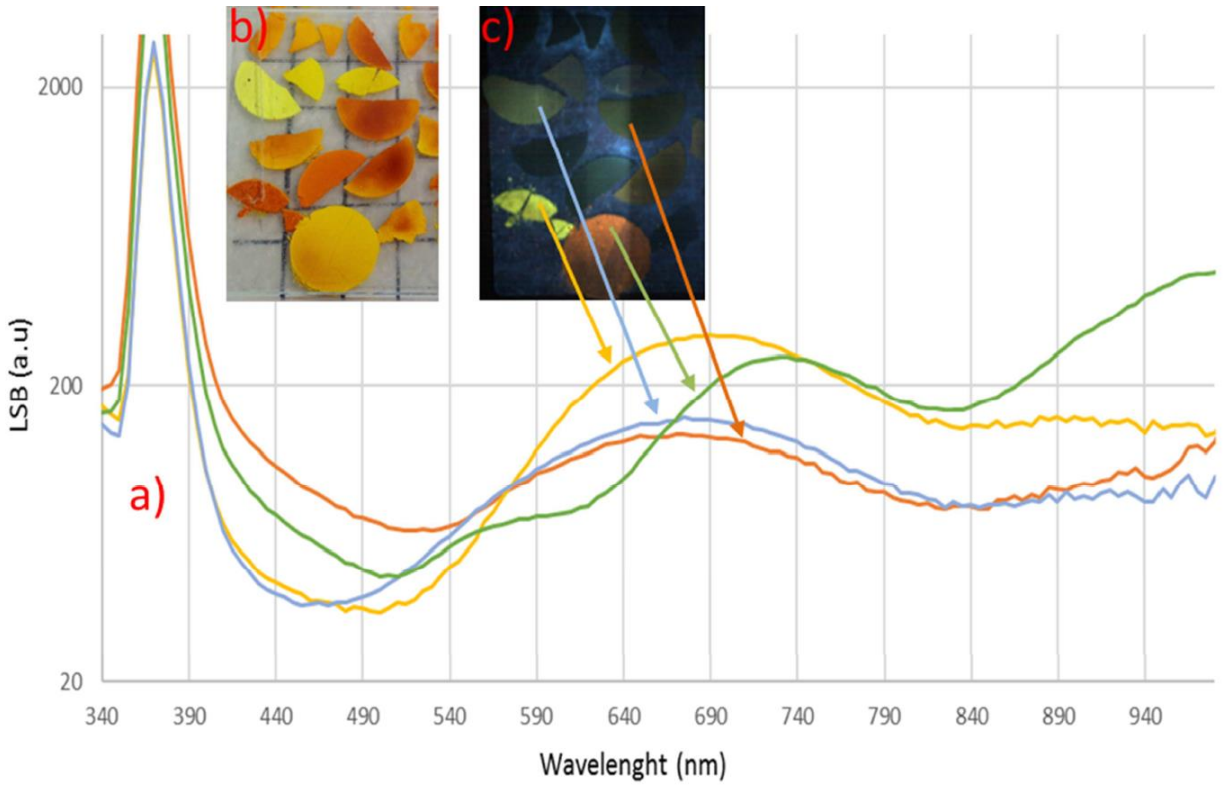
INTRASPEC TECHNOLOGIES
The root to Reliability

Rebonds inélastiques

Spectre strictement
lié à la nature physico-chimique



Diagrame de Jablonsky

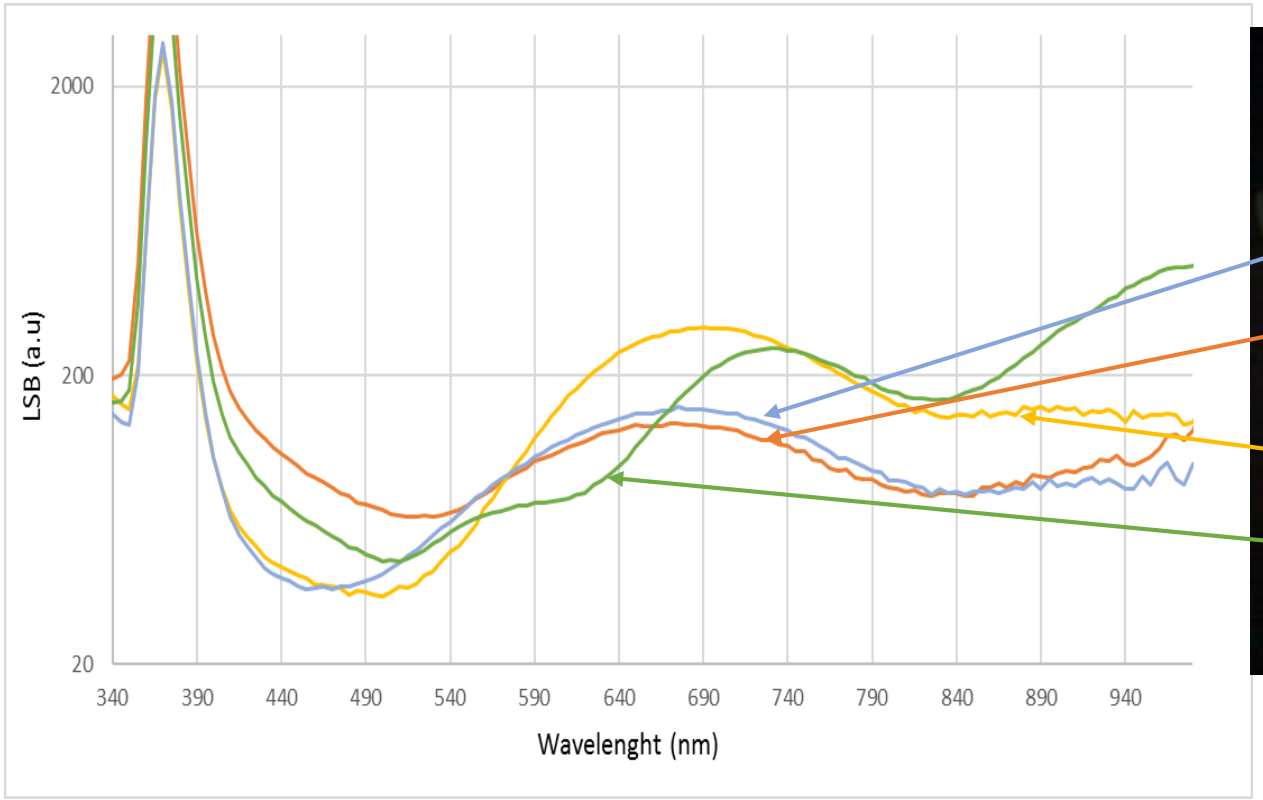


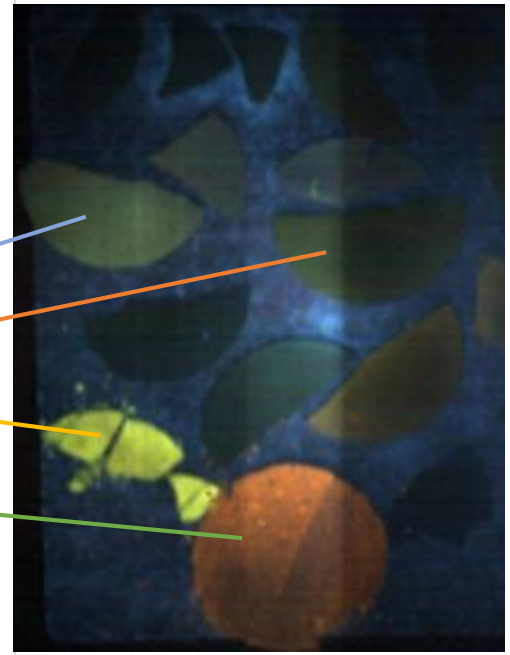
Spectre fluorescent de poudre de CdS

Pourquoi s'intéresser à la fluorescence UV/Vis/NIR à l'état solide

INTRASPEC TECHNOLOGIES
The root to Reliability

Spectre strictement lié à la nature physico-chimique



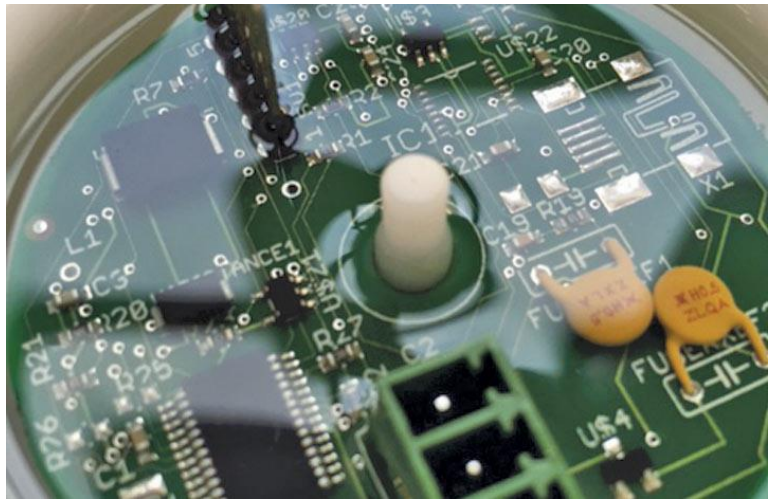


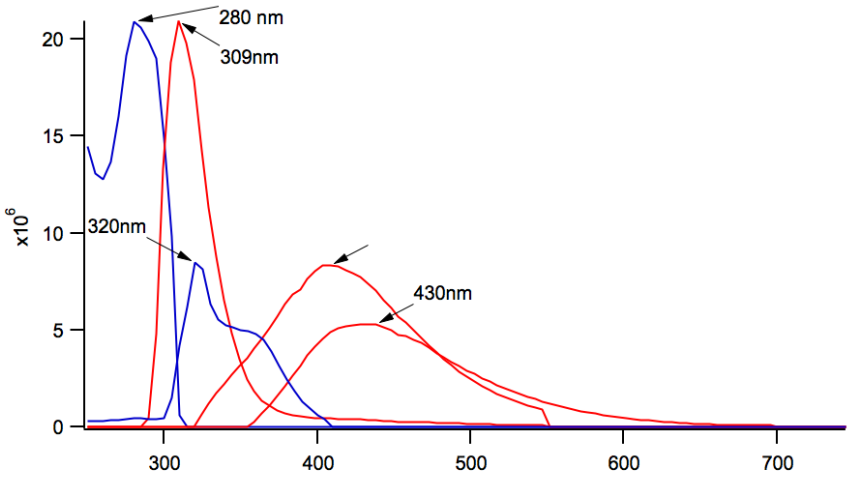
Spectre fluorescent de poudre de CdS

Pourquoi étendre spectralement : large bande

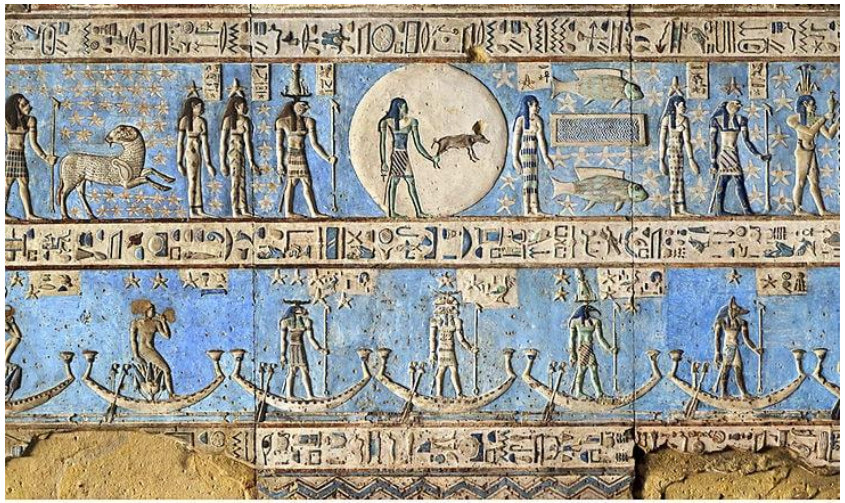
INTRASPEC TECHNOLOGIES
The root to Reliability

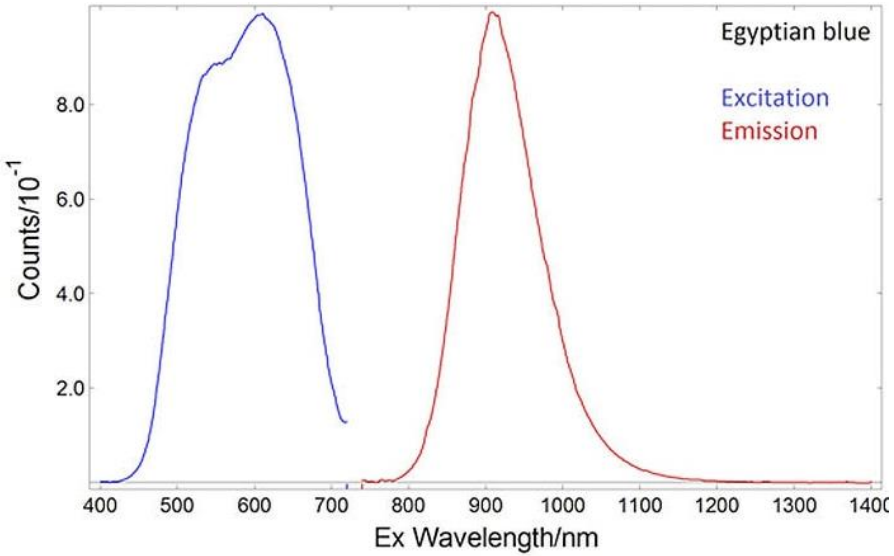
Solithane





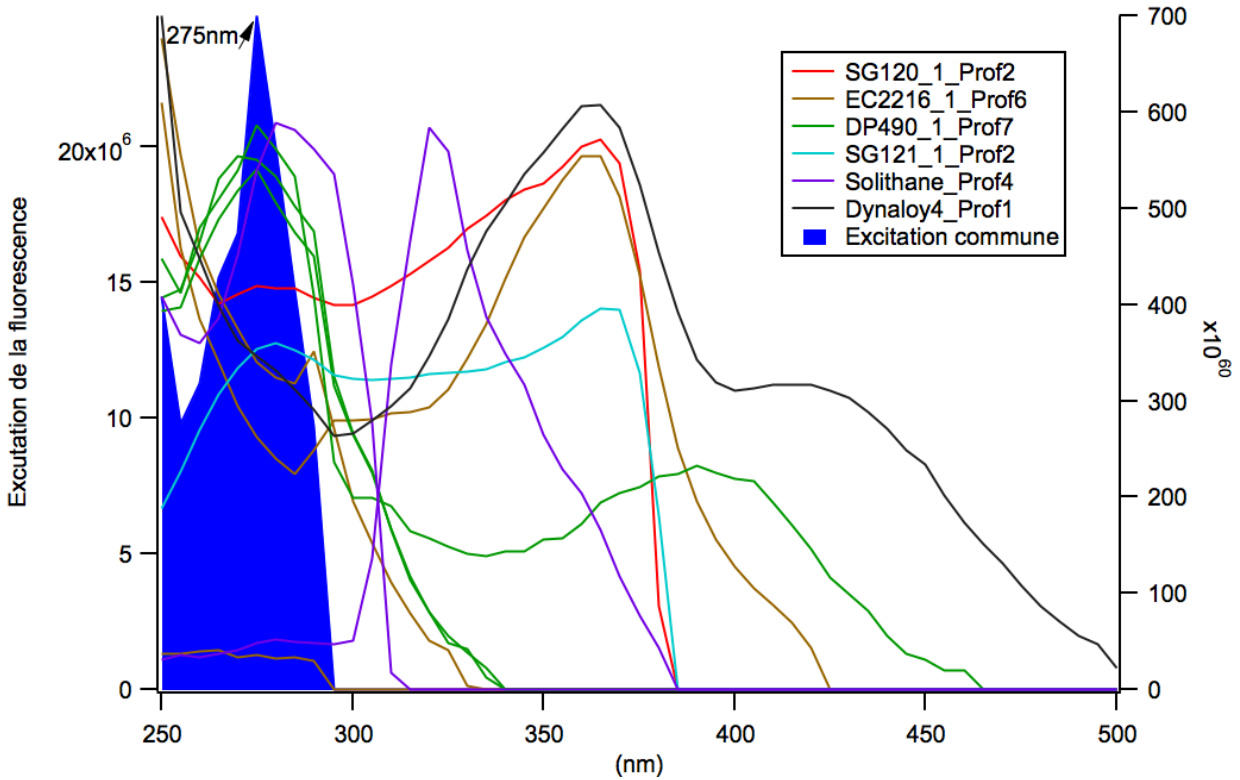
Bleu égyptien



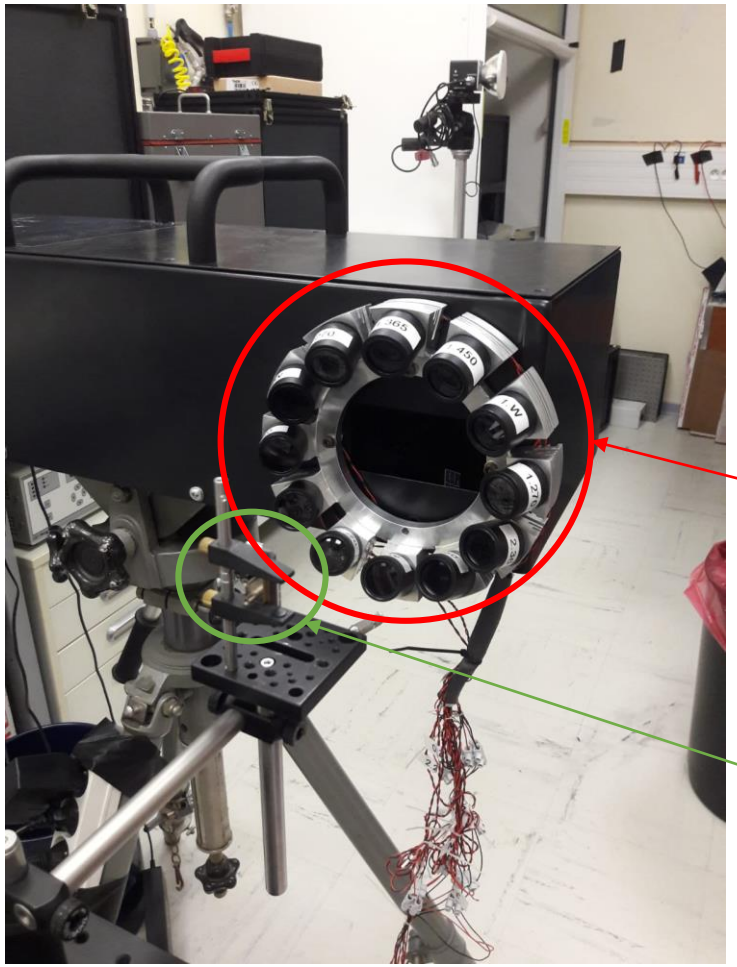


Excitation de l'échantillon

R&T 2014: PPSM (Laboratoire de photophysique et Photochimie Supramoléculaire et Macromoléculaire)



Système d'excitation à 12 LEDs



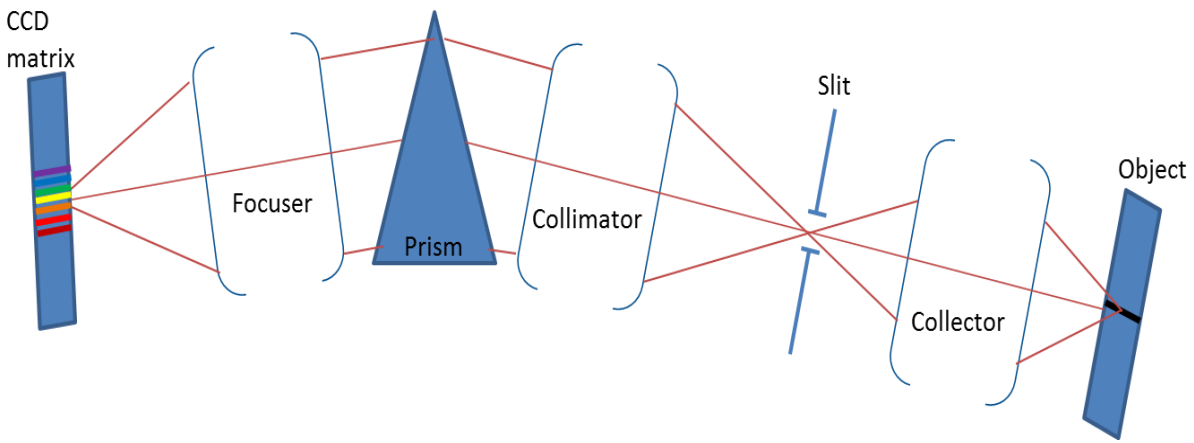
3 x 270 nm
3 x 365 nm
3 x 450 nm
3 x Blanche

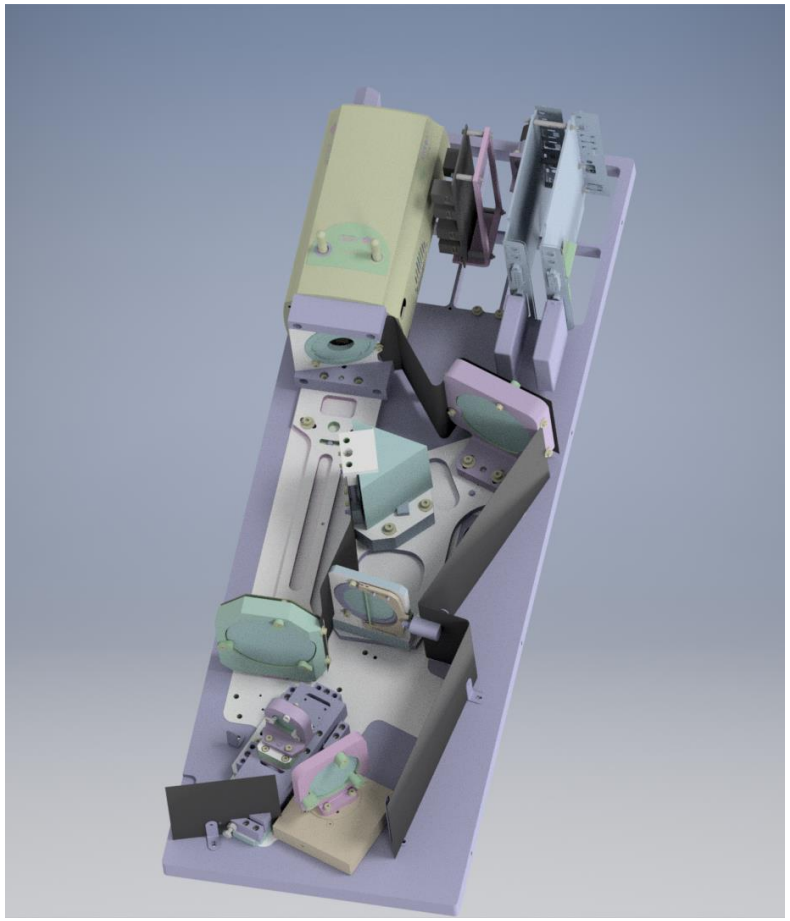
Echantillon

Le brevet et l'instrument : présentation

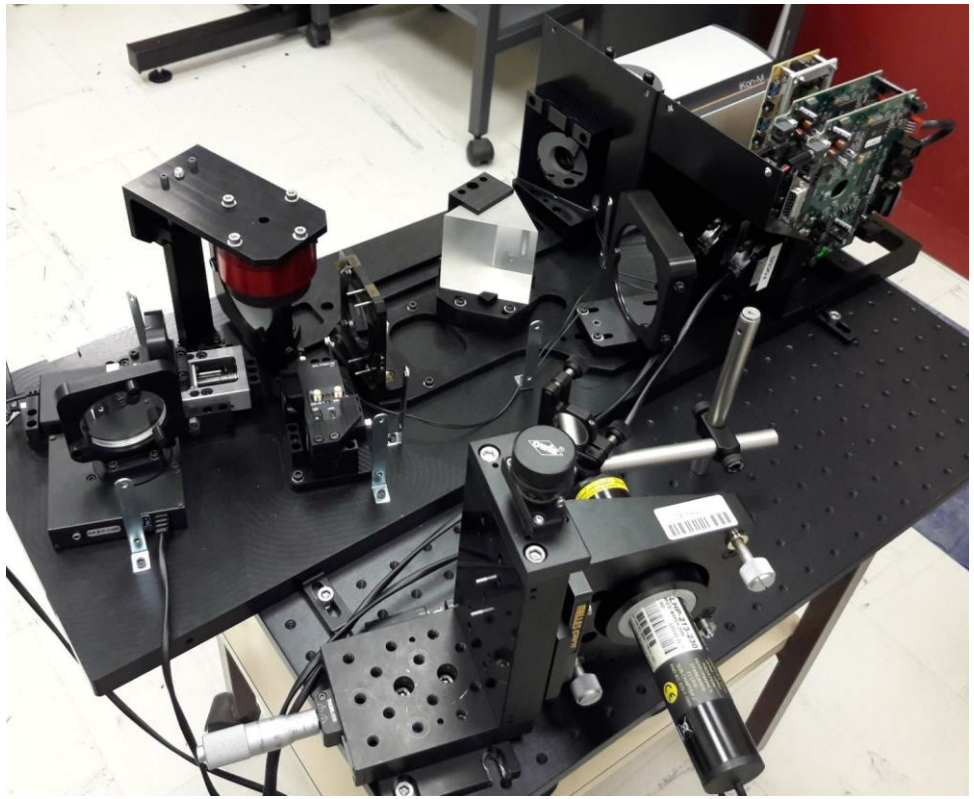
300-1000 => Montage catoptrique

- *Qualité image: 512 pixels*
- *Résolution spectrale: 5 nm*
- *141 longueurs d'ondes continues*
- *Luminosité : F/7*

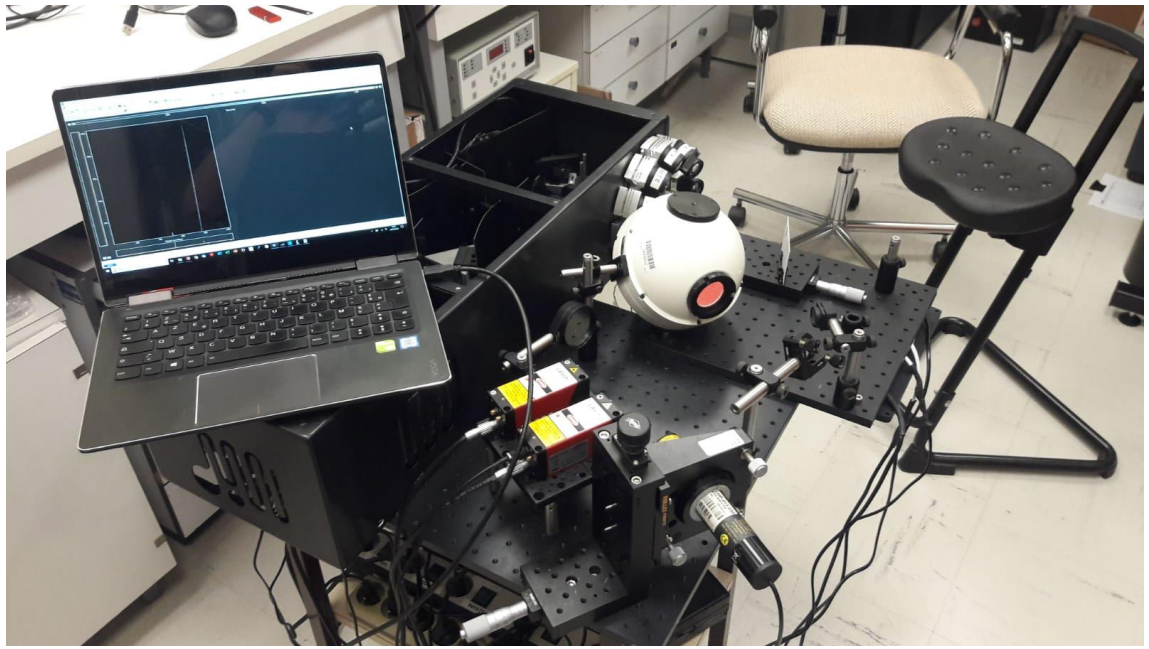




Le brevet et l'instrument : instrument en phase d'étalonnage



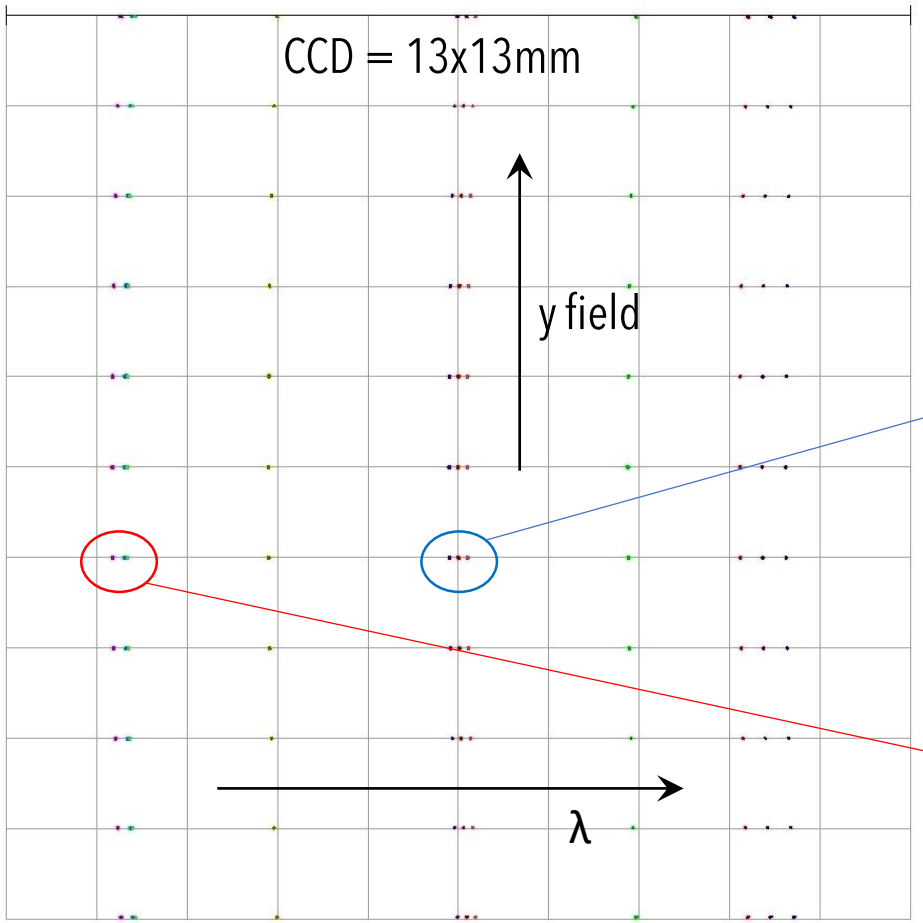
Phase d'alignement des optiques

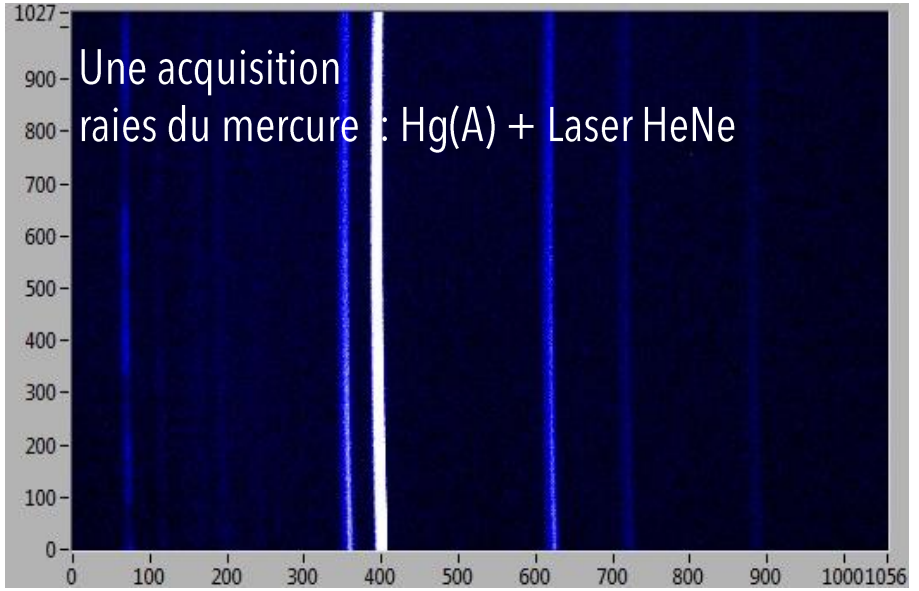


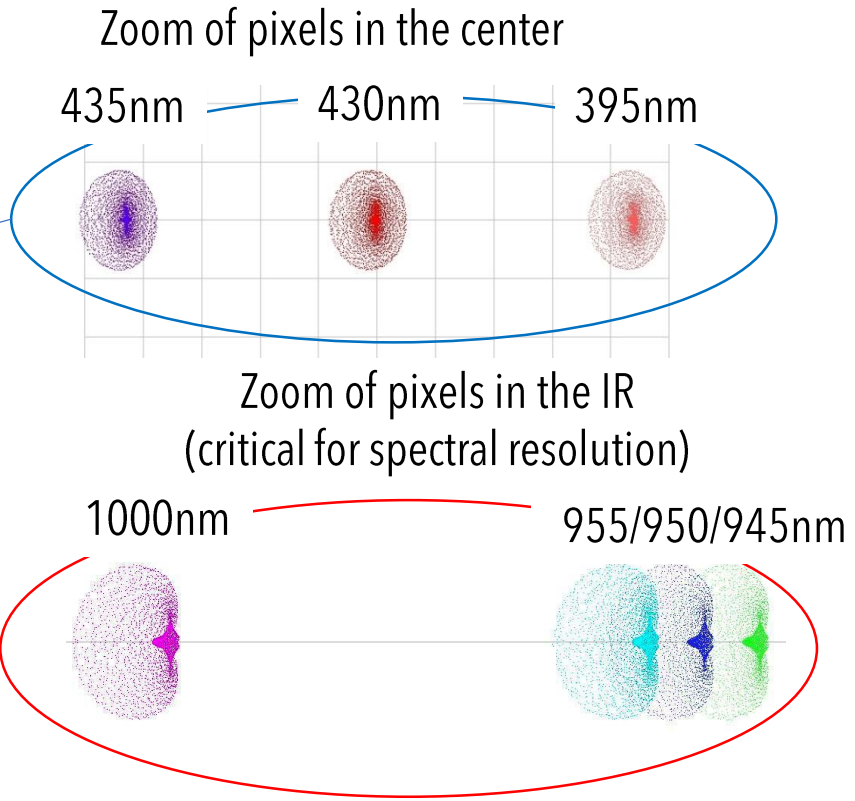
Phase d'étalonnage

Spot image sur le CCD

80% flux dans pixel



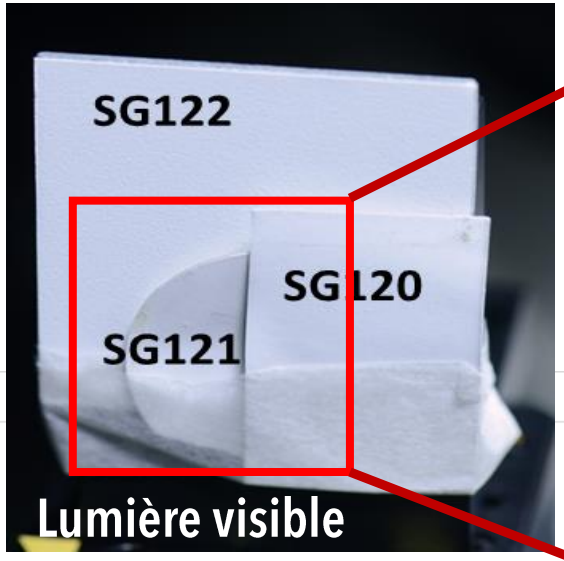


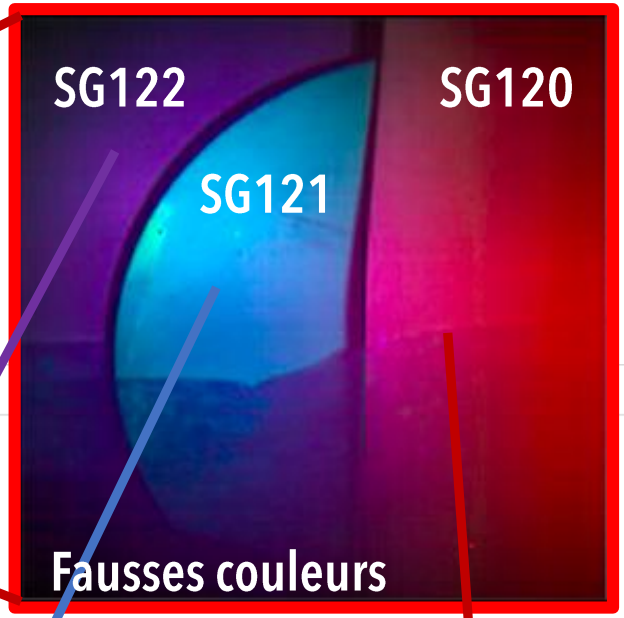


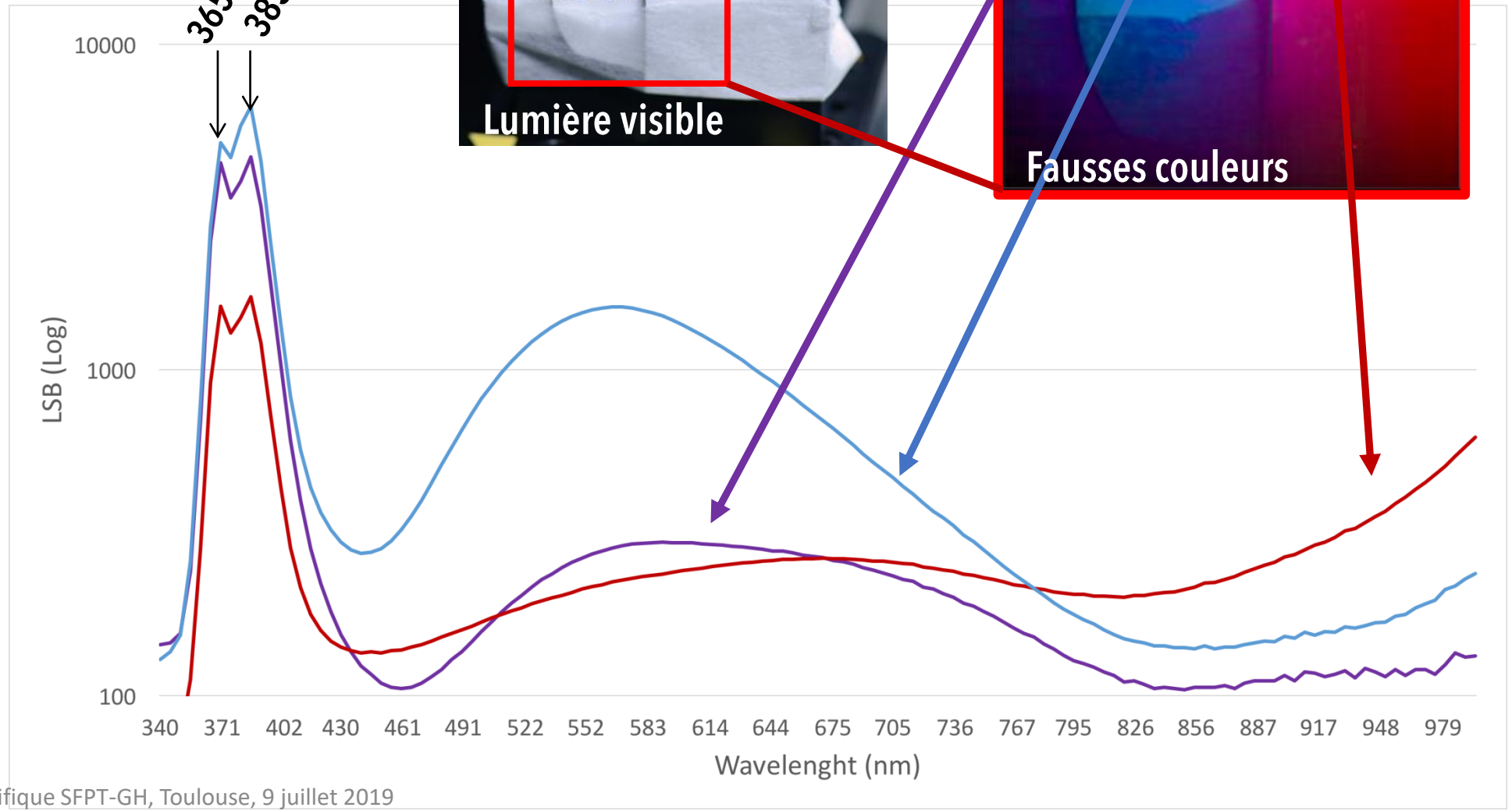
INTRASPEC TECHNOLOGIES
The root to Reliability

Quelques exemples…

Peintures blanches



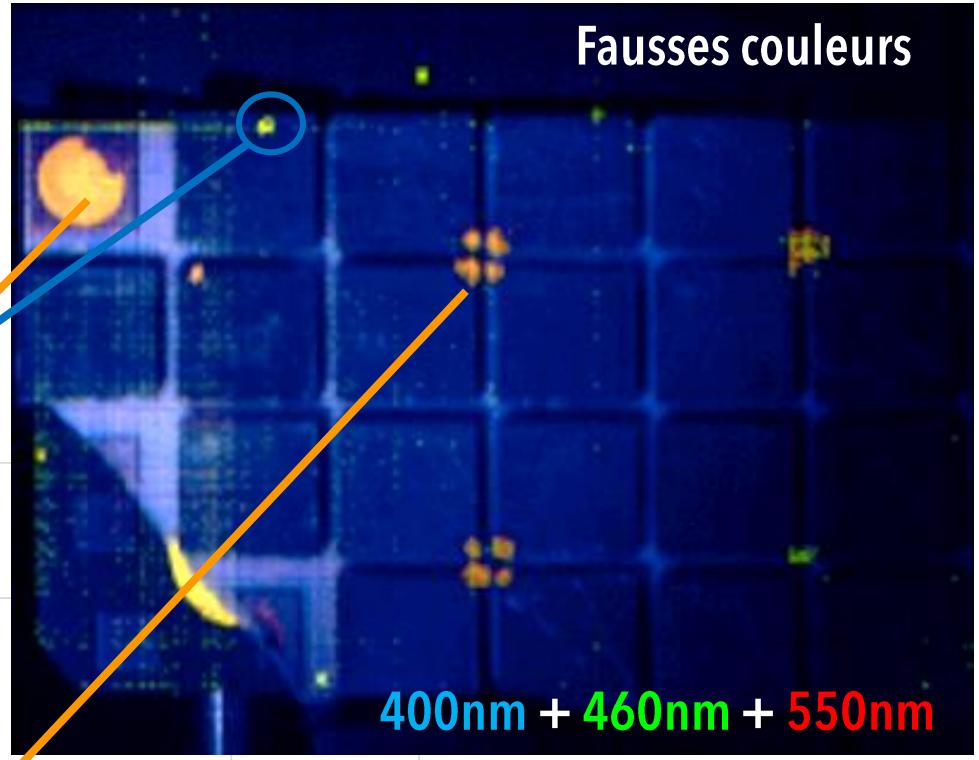


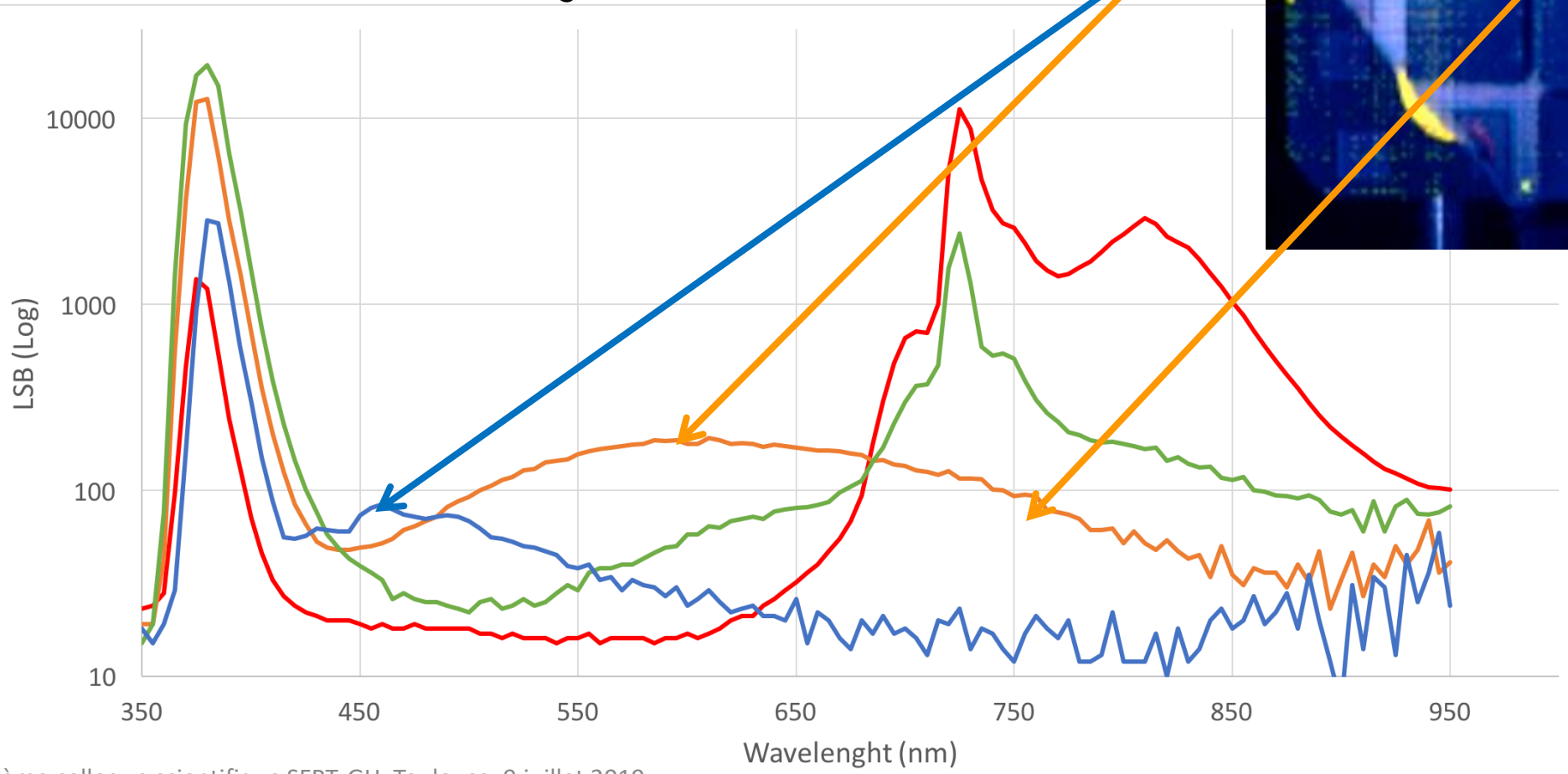


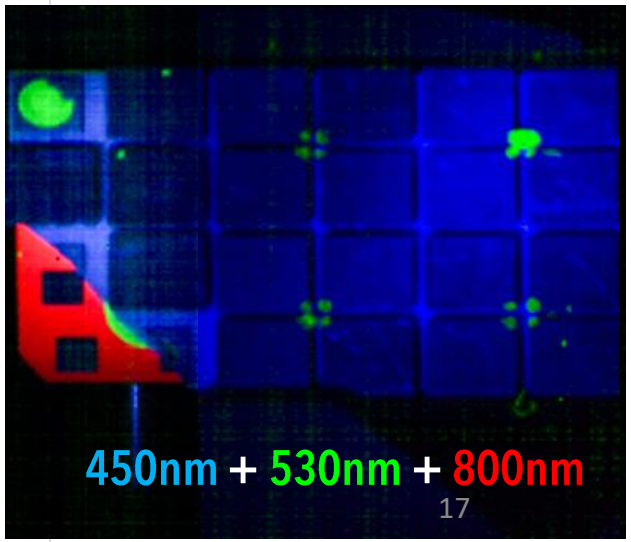
Quelques exemples…

Détecteur γ du satellite SVOM

- Traces de colle
- Particules
- Alumine (courbes rouge et vert)







Conclusion

- Suite du développement étalonnages, acquisitions (programmation et campagnes de mesures)
- **Thèse CNRS/INTRASPEC sur l'exploitation des données et mener des campagnes de mesures**
- R&T CNES/INTRASPEC menée par un chimiste AQ/LE et comparaison avec les mesures de cathodoluminescence (instrumentation du laboratoire)
- Le démonstrateur LAMS en développement avec un projet étudiant robotique de Polytech Sorbonne

Un instrument portable et adaptable :

- Réduction du poids
- Sensibilité spectrale ou image
- Gamme de travail en longueur d'ondes

Perspectives

- Identification d'autres domaines d'applications

Vue générale

INTRASPEC
TECHNOLOGIES
The root to Reliability

Merci de votre attention

Des questions ?

Des idées d'applications ?

Des recommandations ?