



Centre de MicroCaractérisation Raimond CASTAING (UAR 3623)



Antoine BARNABE

Pr. UT3 – Directeur Centre CASTAING



Centre de MicroCaractérisation Raimond CASTAING (UAR 3623)

① Présentation générale, moyens,
fonctionnement et attractivité



Présentation générale de la plateforme

Ensemble d'outils de caractérisation de haut niveau et de personnels experts

Accessible à l'ensemble des chercheurs (labos, industriels) de la région et au-delà

Tous domaines ayant des besoins en caractérisation multi-échelle d'objets solides
(physique, chimie, matériaux, ingénierie & systèmes, sciences de l'univers, ...)

⇒ Plateforme mutualisée indispensable au développement des recherches relatives
aux nano-objets, nanoparticules, nanomatériaux ou matériaux nanostructurés,
ainsi qu'aux minéraux et nano-phases.

Tutelles



UAR

Laboratoires fondateurs



Présentation générale de la plateforme

Historique

- 2006 Services communs de caractérisation dispersés sur le site Toulousain
Volonté de tous les acteurs locaux (région, tutelles et laboratoires) de :
- rassembler et mutualiser les compétences techniques et scientifiques
 - disposer d'un ensemble d'outils performants
 - soutenir les actions de recherche sur des activités de service
- 2007 Coordination de la réflexion de mutualisation dans le cadre du CPER 2007-13
- 2012 Début des travaux du bâtiment Espace Clément ADER (ECA)
- 2013 Livraison du bâtiment ECA
- 2014 Création de l'Unité Mixte de Services UMS 3623 CNRS & Inauguration de l'Espace Clément ADER
- 2015 Inauguration du Centre de MicroCaractérisation Raimond CASTAING

10 ans
déjà!
2014-2024



Centre CASTAING



Présentation générale de la plateforme

Qui était Raimond CASTAING ?

Physicien de renommée mondiale

Pionnier de la microanalyse quantitative

Inventeur de la microsonde électronique EPMA

Développeur du SIMS avec G. SLODZIAN

1959 Co-créateur du LPS-Orsay

1968 Directeur Général de l'ONERA

1975 Médaille d'Or du CNRS

1977 Membre de l'Académie des Sciences

Attaches régionales

Maison de famille à Condom

Etudes à Condom et Toulouse

1952 MCF physique à l'Université de Toulouse



M. & Mme Claude MOUDINET-CASTAING

Bernard JOUFFREY

Inauguration 16 mars 2013



Georges SLODZIAN

Bernard CASTAING

Pierre CASTAING



Raimond CASTAING (1921-1998)

Centre CASTAING

Présentation générale de la plateforme

Infrastructure

Bâtiment Espace Clément ADER

1^{er} bâtiment du campus Montaudran-Aérospace

Surface : 13 000 m²

Cout de construction : 42 M€

- CASTAING (UAR 3623)
- CALMIP (UAR 3667)
- CRITT Mécanique & Composites
- ICA (UMR 5312)
- Météo-France

Centre CASTAING

Près de 1000 m² isolés structurellement

- Salles d'expérimentation spécifiques (12x)
- Salles de préparation (3x)
- Salle de traitement des données
- Bureaux (x6) et salles de réunion (x2)

Regroupement des équipements existants (6x)

Nouveaux équipements (7x) + 1 en 2025



Moyens scientifiques et techniques

Ensemble d'outils de caractérisation de haut niveau

13 grands équipements complémentaires de ceux des laboratoires

4 techniques de caractérisation et 1 service de techniques de préparation associées

7 équipements de dernière génération (15 M€) + 1 nouveau (2 M€) à venir début 2025

7 + 2 préparations ou caractérisations exclusives et ouvertes sur le site Toulousain



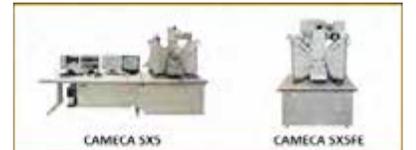
MICROSCOPIE ELECTRONIQUE EN TRANSMISSION



MICROSCOPIE ELECTRONIQUE A BALAYAGE



SONDE ELECTRONIQUE



SONDE IONIQUE



PREPARATION

Centre CASTAING

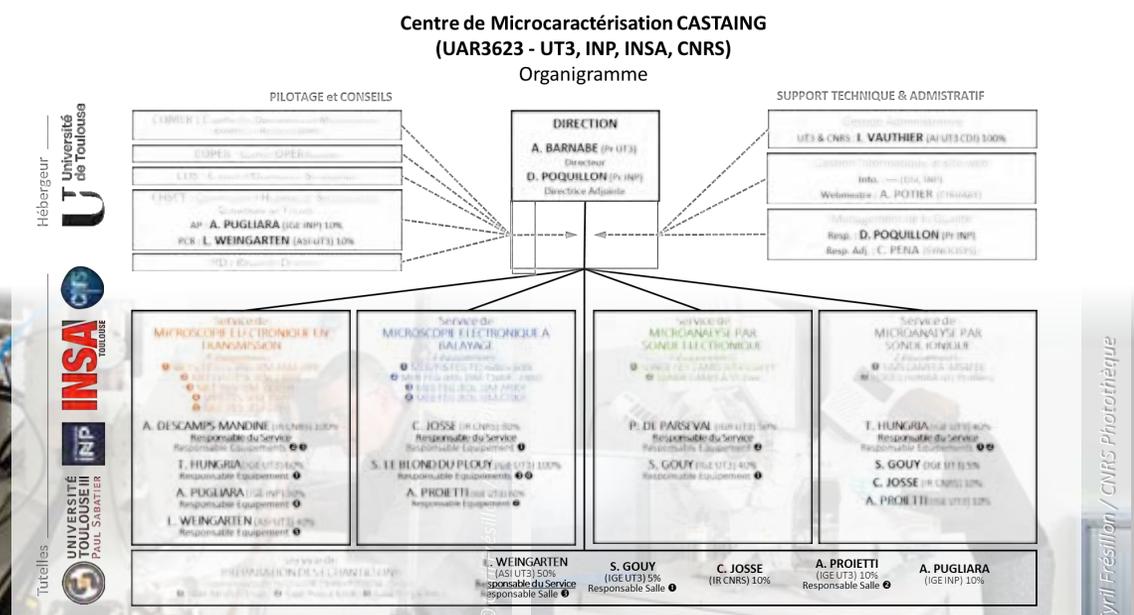
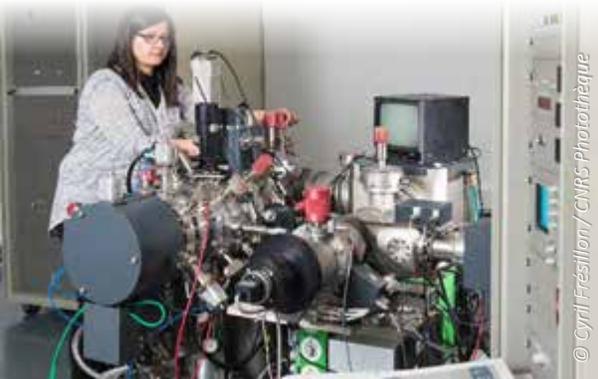
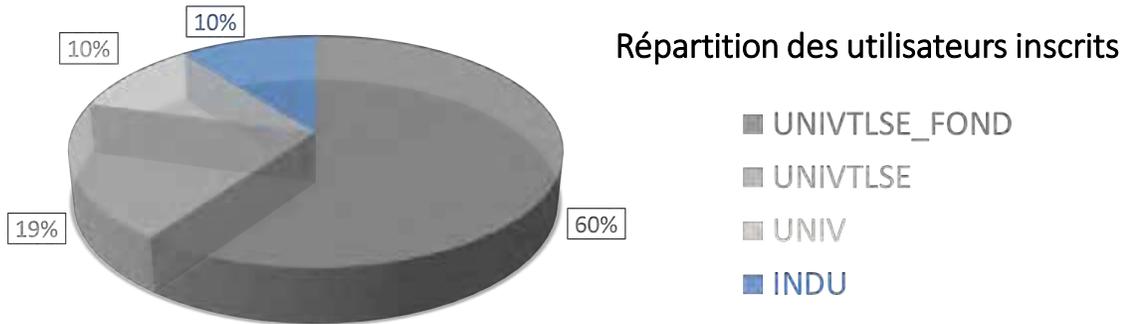
Moyens scientifiques et techniques

Personnels experts et utilisateurs

10 personnels technique & scientifique (8.5 ETPT)

Direction (2 Pr. UT3 & INP) + Personnels support

1287 utilisateurs inscrits depuis 2014



© Cyril Frésillon / CNRS Photothèque

© Cyril Frésillon / CNRS Photothèque

© Cyril Frésillon / CNRS Photothèque

Centre CASTAING

Fonctionnement et accessibilité

Accessible à tous

- Académiques ou industriels
- Autonomes ou non autonomes

Site WEB <https://centre-castaing.fr/>

- Interface utilisateur
- Réservation & plannings

Tarifcation aux coûts complets & auditable

Certification ISO 9001 depuis Nov. 2016



<https://centre-castaing.fr/>

A screenshot of the Centre Castaing website homepage. The page features a navigation menu on the left with items like 'Présentation', 'Personnels', 'Plaquette à télécharger', 'Equipements', 'Localisation', 'Photothèque', 'Grille tarifaire', 'Domaines d'application', 'Politique qualité', 'Contact', and 'FAQ'. The main content area includes a welcome message, a section for 'Actualités' featuring 'JEELS 2024', and a video player for 'Centre Raimond Castaing'. The website is certified ISO 9001 and is accessible in English and Spanish.

Centre CASTAING

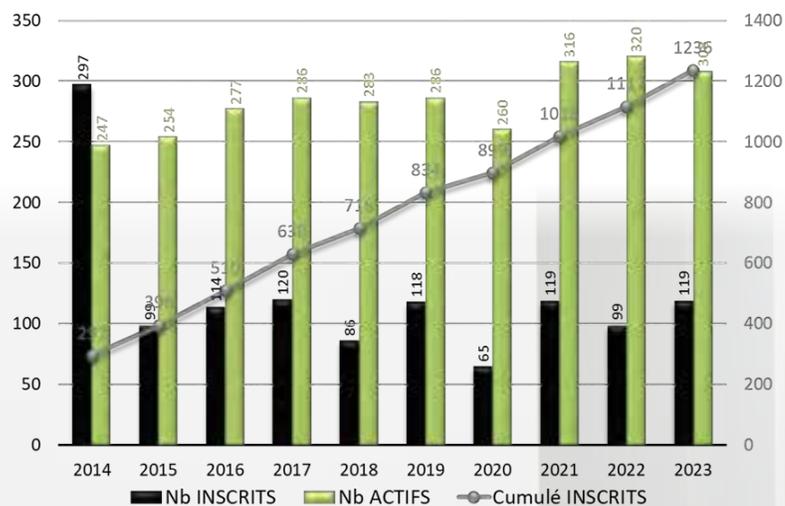


Fonctionnement et attractivité

Attractivité et résultats

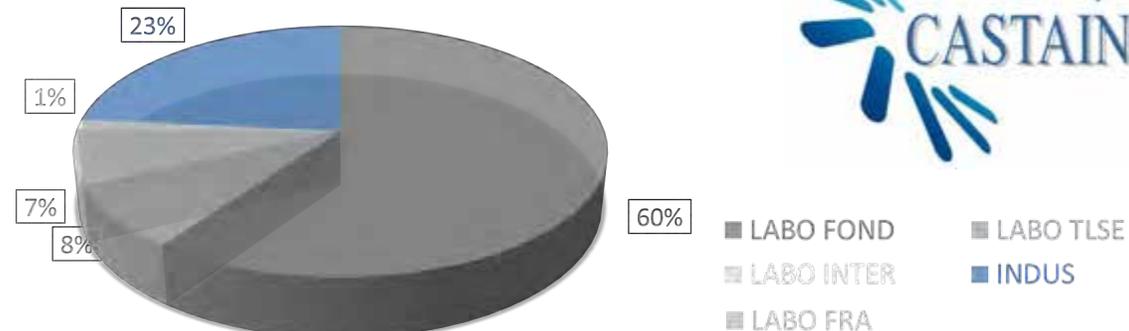
- En forte augmentation depuis 2014 *
cf. nouveaux équipements
cf. taux Occ. & Fonct. optimisés
cf. nouveaux utilisateurs (dont indus.)
- Accessibilité pour tous (cf. personnels)

Nombre d'UTILISATEURS inscrits

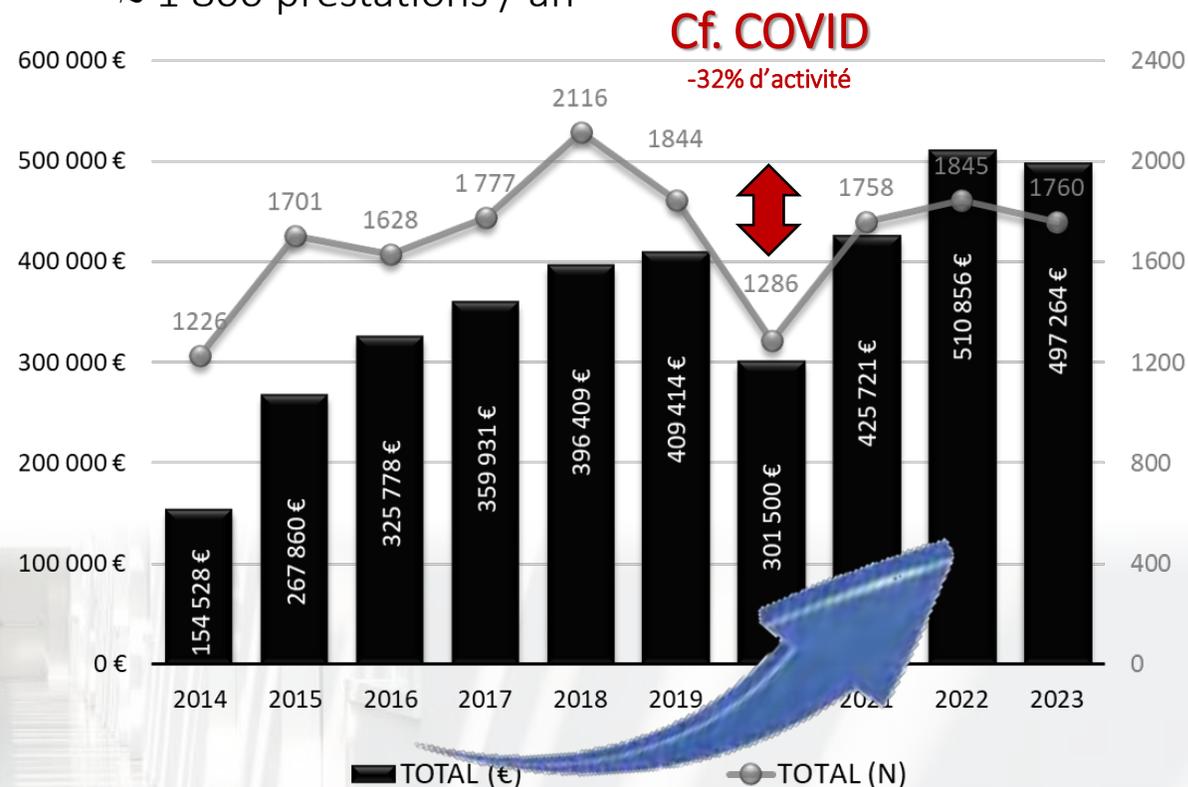


* sauf 2020
cf. COVID

Répartition des revenus de prestations



≈ 1 800 prestations / an



Cf. COVID

-32% d'activité

Centre CASTAING



Fonctionnement et attractivité

Projets structurants

Réseaux professionnels

SFμ, Club MEB, Chimie MET, ...



Projets d'équipements

PRRI NANOMAT (1 M€)

CPER Microscopie Electronique (2 M€)

EquipeX+ Durabilit'HY (640 k€)



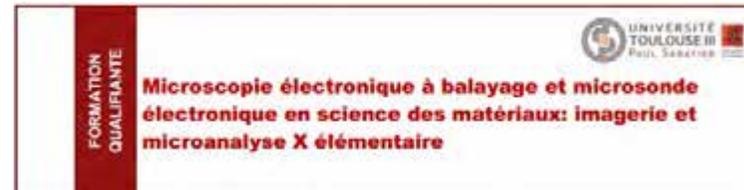
Séminaires et Formations

Rencontre constructeurs / utilisateurs

École de printemps

Workshop & séminaire

Formation qualifiante



Centre de microcaractérisation





Centre de MicroCaractérisation Raimond CASTAING (UAR 3623)

② Domaines d'application et exemples choisis



Domaines d'application et exemples choisis

Préparation des échantillons

PREPARATION

3 salles de préparations (+ SEM/FIB) équipées de :

- polissage ionique (cross-polisher, PIPS), électrolytique, par vibrations
- amincisseur électrolytique, nettoyeur plasma
- microscopes optiques et métaliseurs, ...

⇒ Préparation de lames ultra-minces pour analyse MET

⇒ Préparation d'échantillons pour analyse MEB, EBSD, ME, ...

CONTACTS

Laurent WEINGARTEN (TCH-UT3) ☎ 05 61 17 10 41 ✉ laurent.weingarten@univ-tlse3.fr

Claudie JOSSE (IR-CNRS) ☎ 05 61 17 10 46 ✉ claudie.josse@cnsr.fr

Alessandro PUGLIARA (IGE-INP) ☎ 05 34 32 34 43 ✉ alessandro.pugliara@ensiacet.fr

Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique à Balayage (SEM)

4 microscopes électroniques à balayage équipés de :

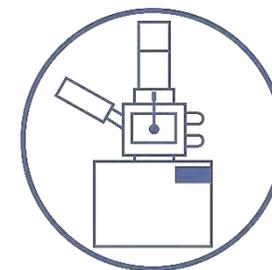
- colonnes électroniques à émission de champs (FEG)
- colonne ionique FIB (ions gallium) et accessoires (GIS Pt, Easy lift...)
- multi détecteurs SE, BSE, SE-BSE in lens, SE-BSE LV, EDS, EBSD, S-XES, ...
- plasma cleaner intégré

⇒ **Imageries électroniques et ioniques 2D, 3D**

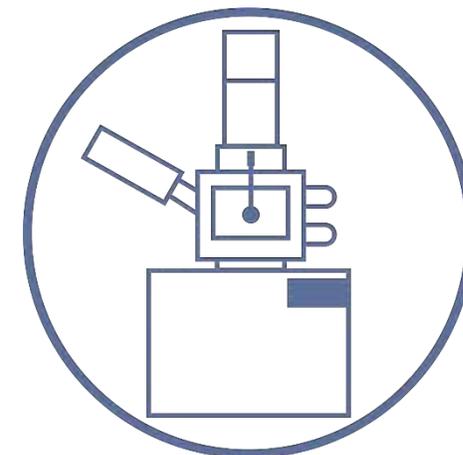
⇒ **Microanalyse EDS/S-XES haute résolution**

⇒ **Analyse structurale via EBSD et EBSD en transmission (TKD)**

⇒ **Fabrication à l'échelle nanométrique de lame TEM**



MICROSCOPIE ELECTRONIQUE A BALAYAGE



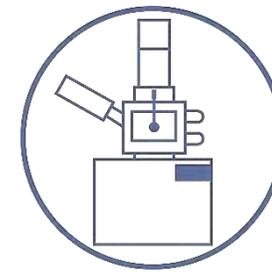
CONTACTS

Claudie JOSSE (IR-CNRS) ☎ 05 61 17 10 46 ✉ claudie.josse@cnrs.fr

Stéphane Le BLOND du PLOUY (IGE-UT3) ☎ 05 61 17 10 40 ✉ stephane.le-blond-du-plouy@univ-tlse3.fr

Arnaud PROIETTI (IGE-UT3) ☎ 05 61 17 10 46 ✉ arnaud.proietti@univ-tlse3.fr

Centre CASTAING

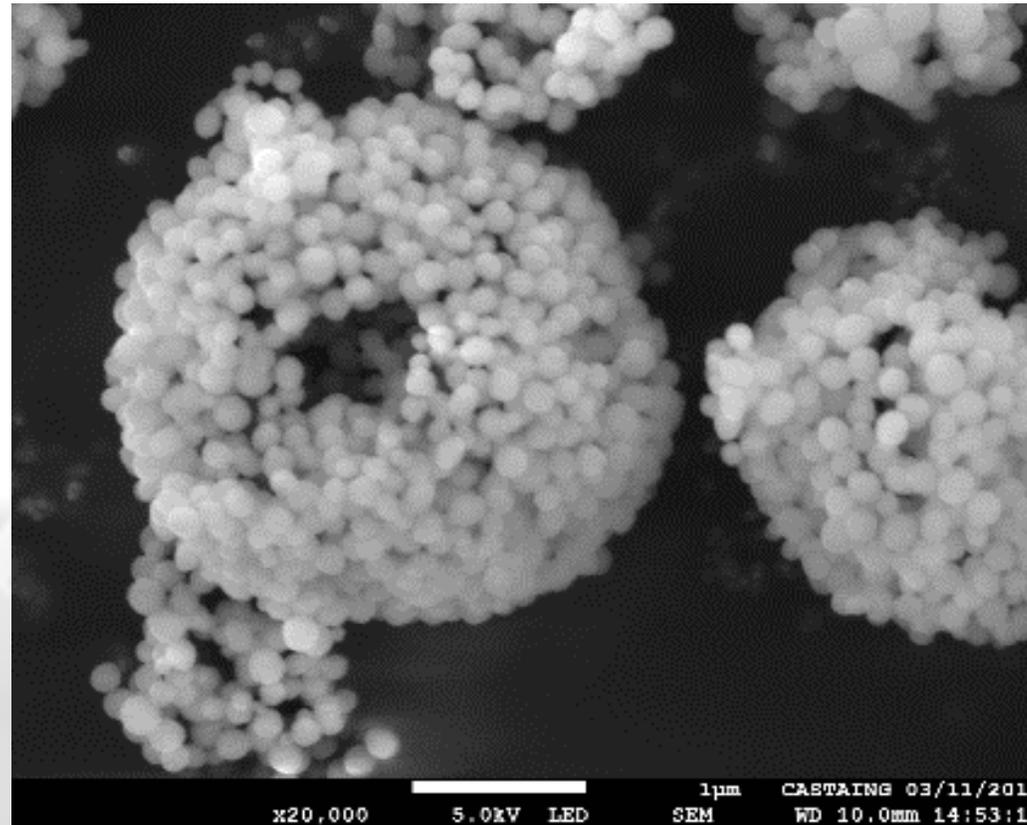


Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique à Balayage (SEM)

Exemples choisis Nanoparticules (© Centre CASTAING Toulouse)

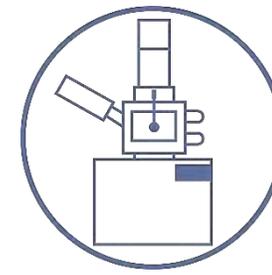
Analyse morphologique



JEOL JSM 7800F



Centre CASTAING

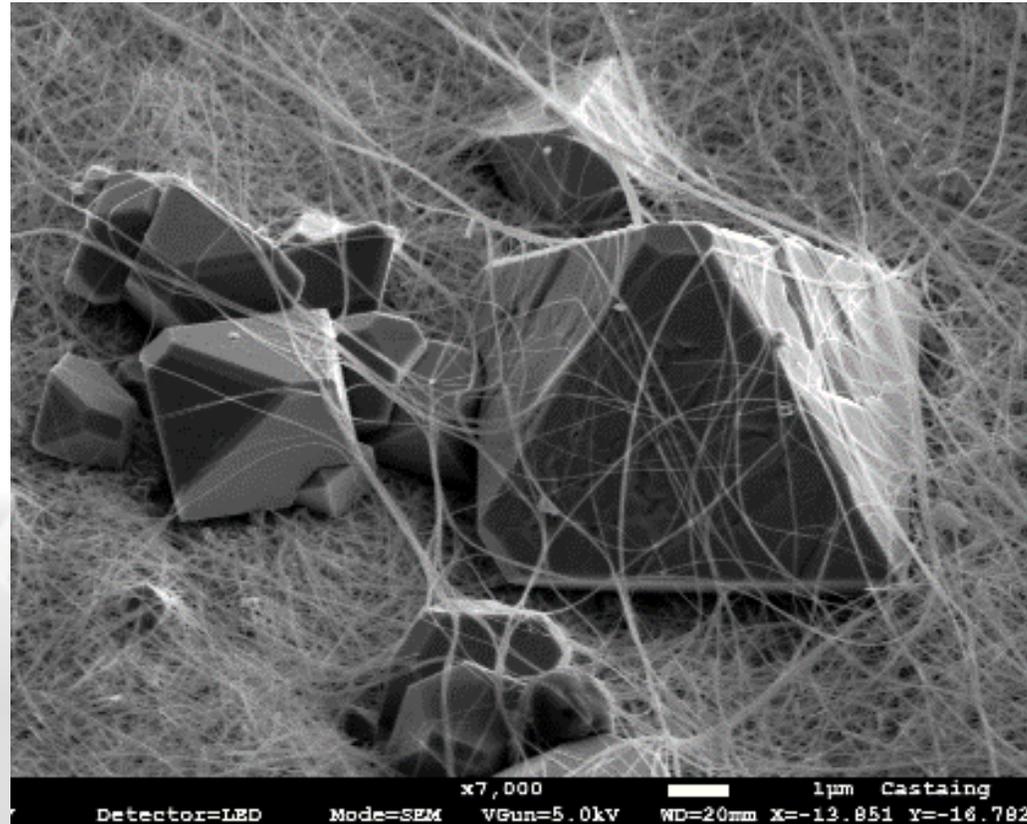


Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique à Balayage (SEM)

Exemples choisis Nanotubes de carbone (© Centre CASTAING Toulouse)

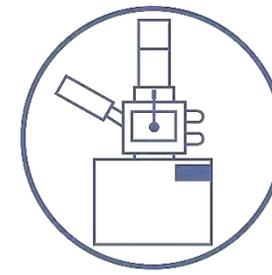
Analyse morphologique



JEOL JSM 7800F



Centre CASTAING

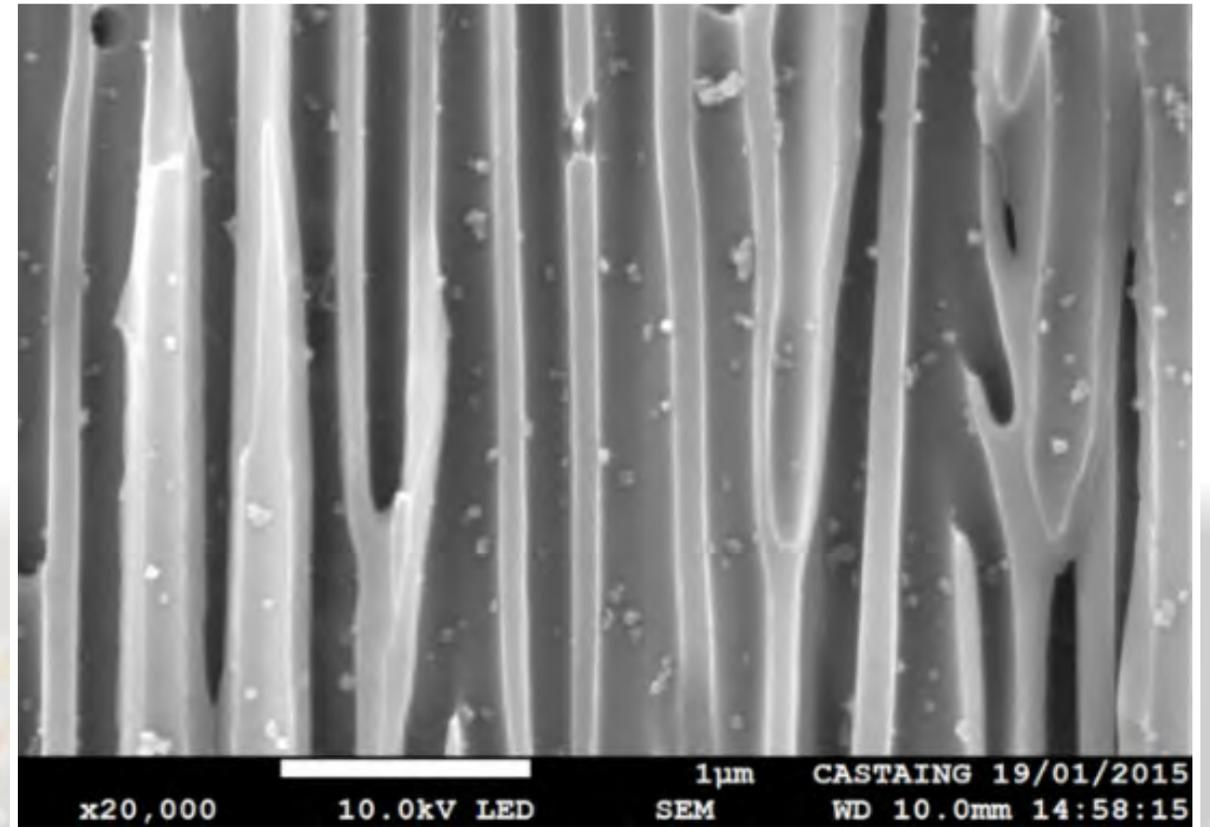
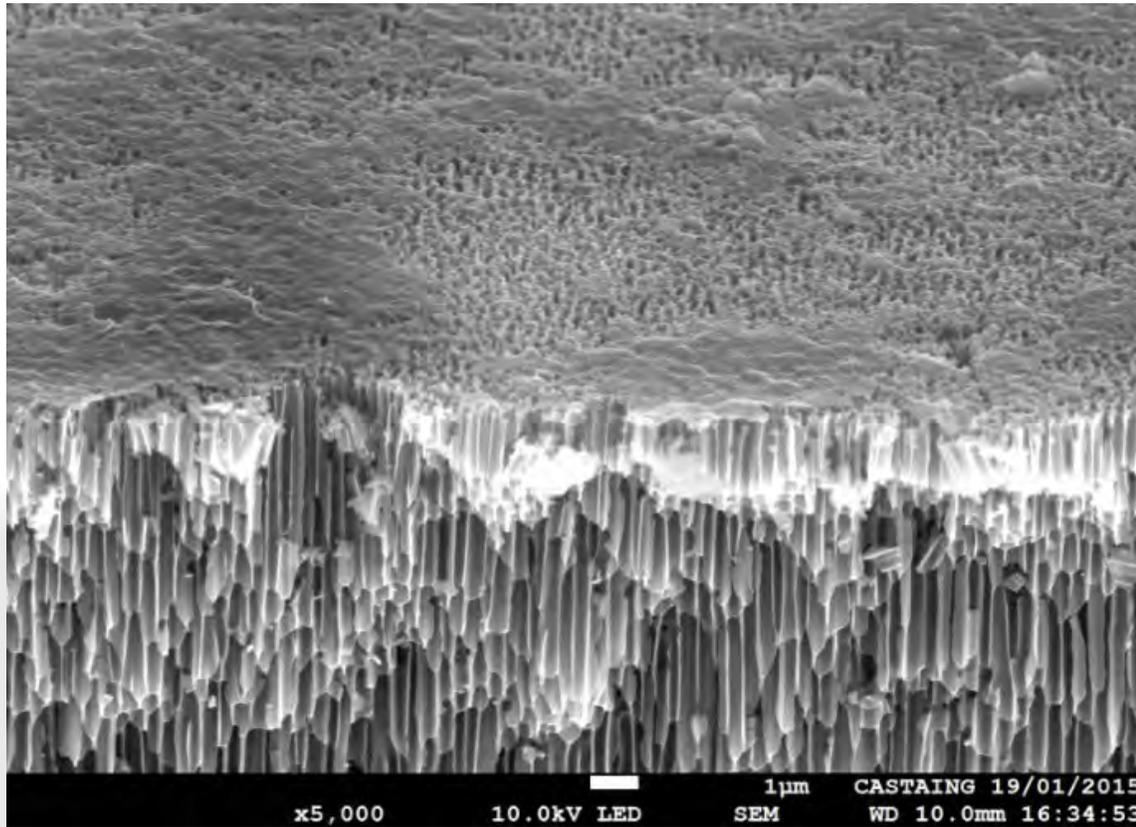


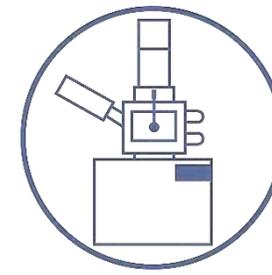
Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique à Balayage (SEM)

Exemples choisis Membrane d'alumine (© P. SUTTER, LCC, Toulouse)

Analyse morphologique



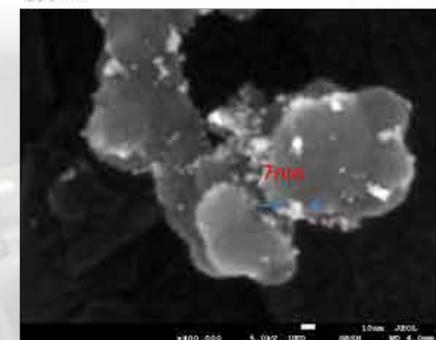
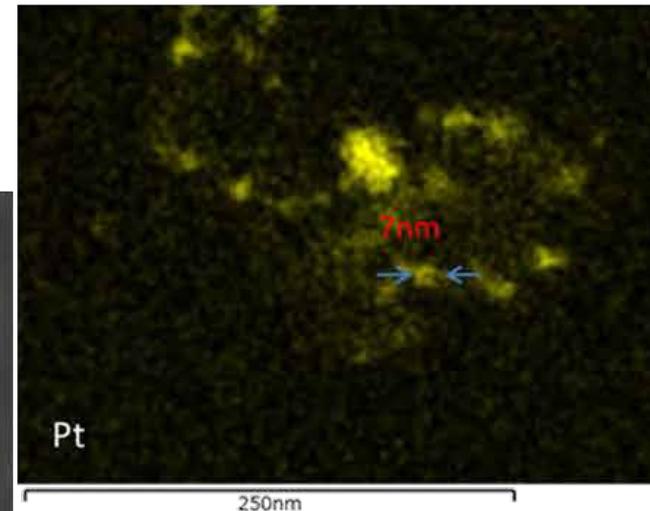
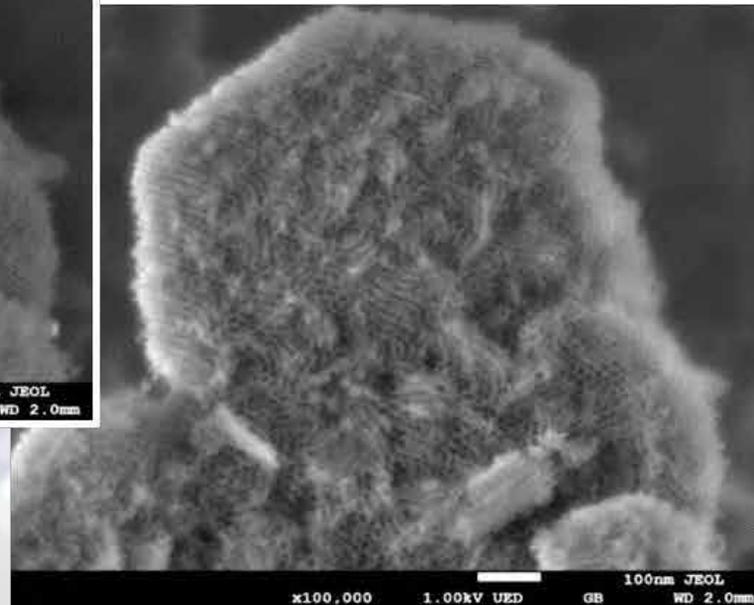
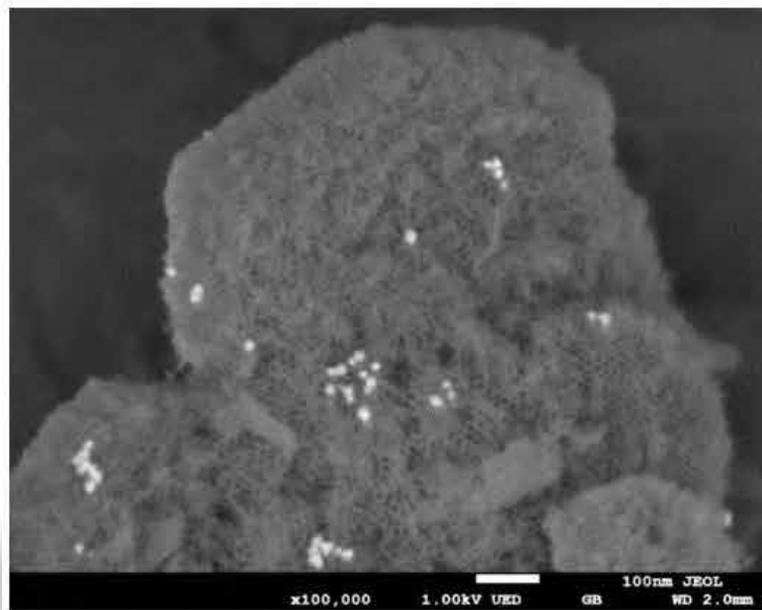


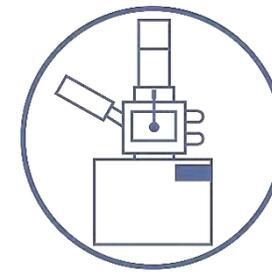
Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique à Balayage (SEM)

Exemples choisis Nanoparticules de Pt (© Centre CASTAING Toulouse)

Analyse morphologique



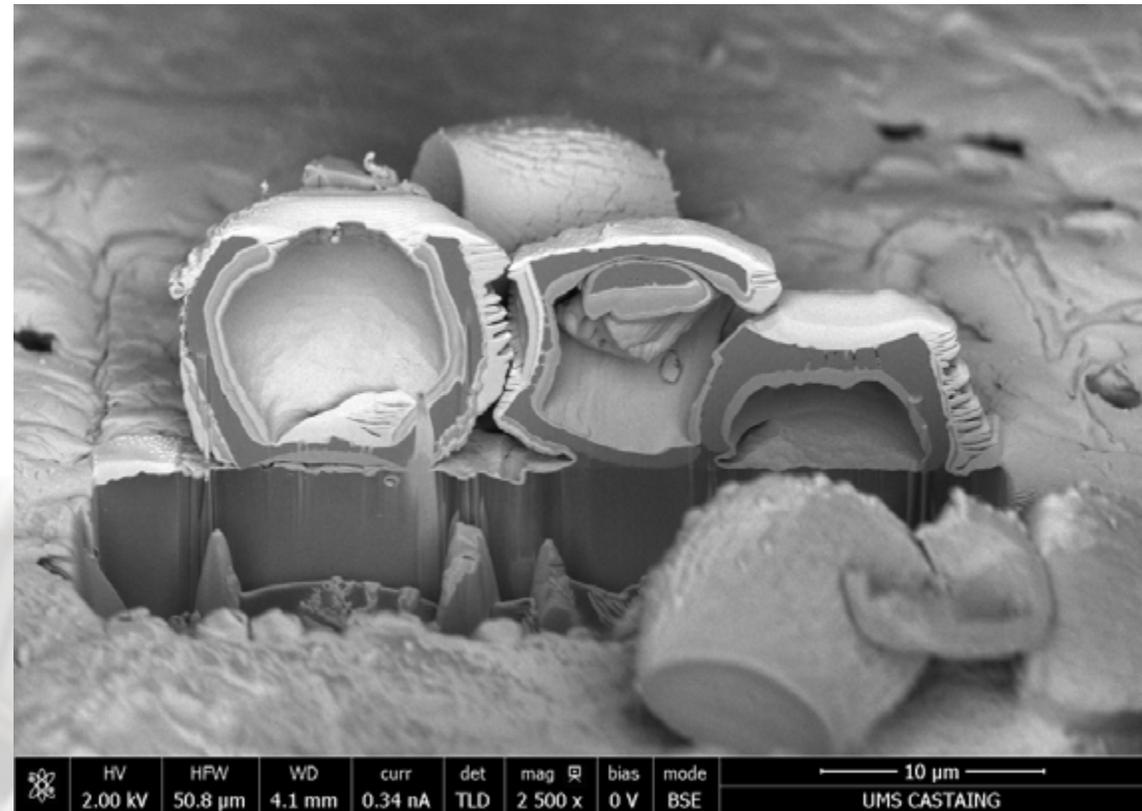
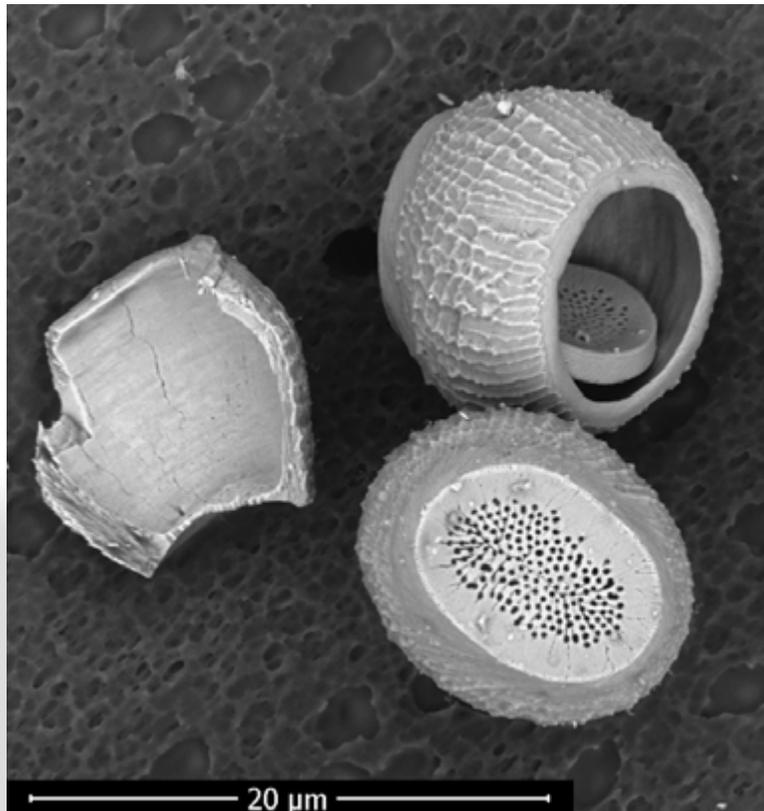


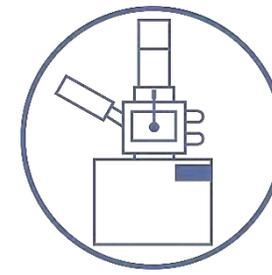
Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique à Balayage (SEM)

Exemples choisis **Coccolithes** (© M. DE RAFELIS, GET Toulouse)

Analyse morphologique
en cross section



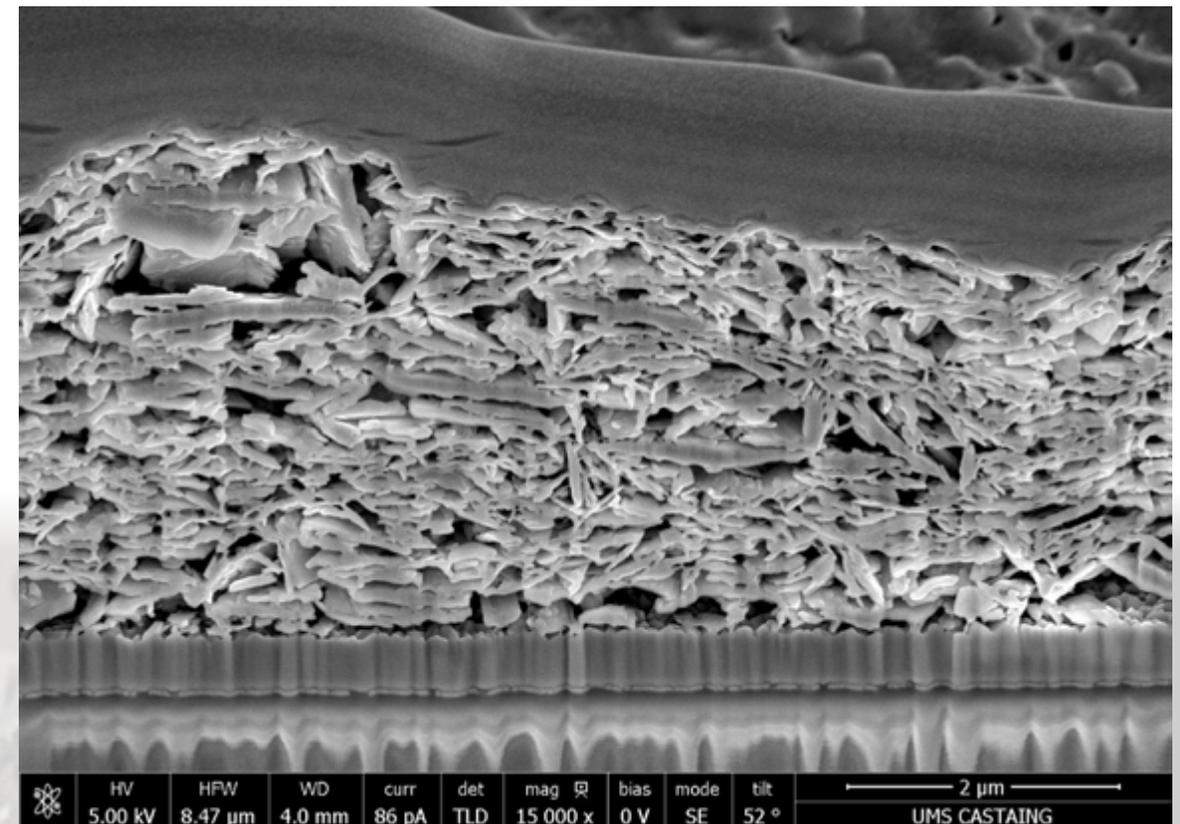
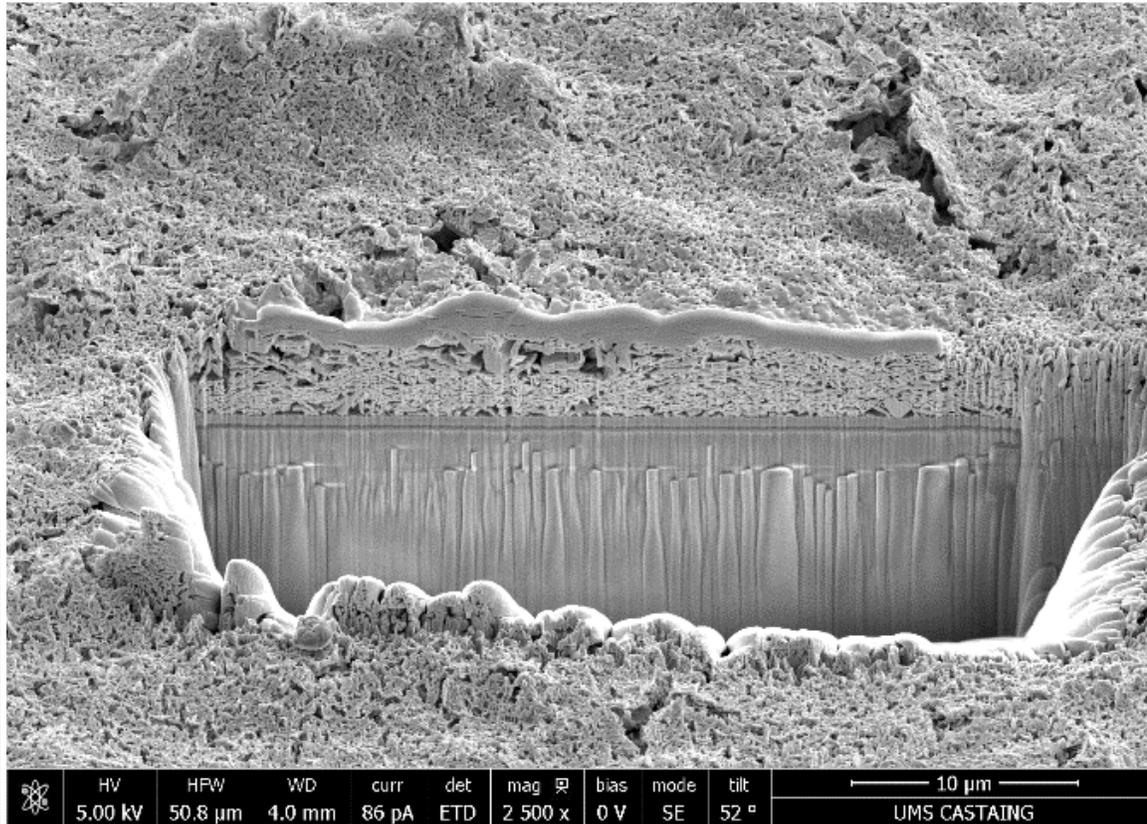


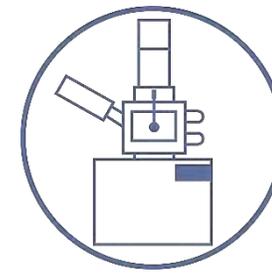
Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique à Balayage (SEM)

Exemples choisis Nanofeuillets WSe_2 / MoS_2 / graphène sur électrode FTO
(© J.Y. CHANE-CHING, CIRIMAT, Toulouse)

Analyse morphologique
en cross section



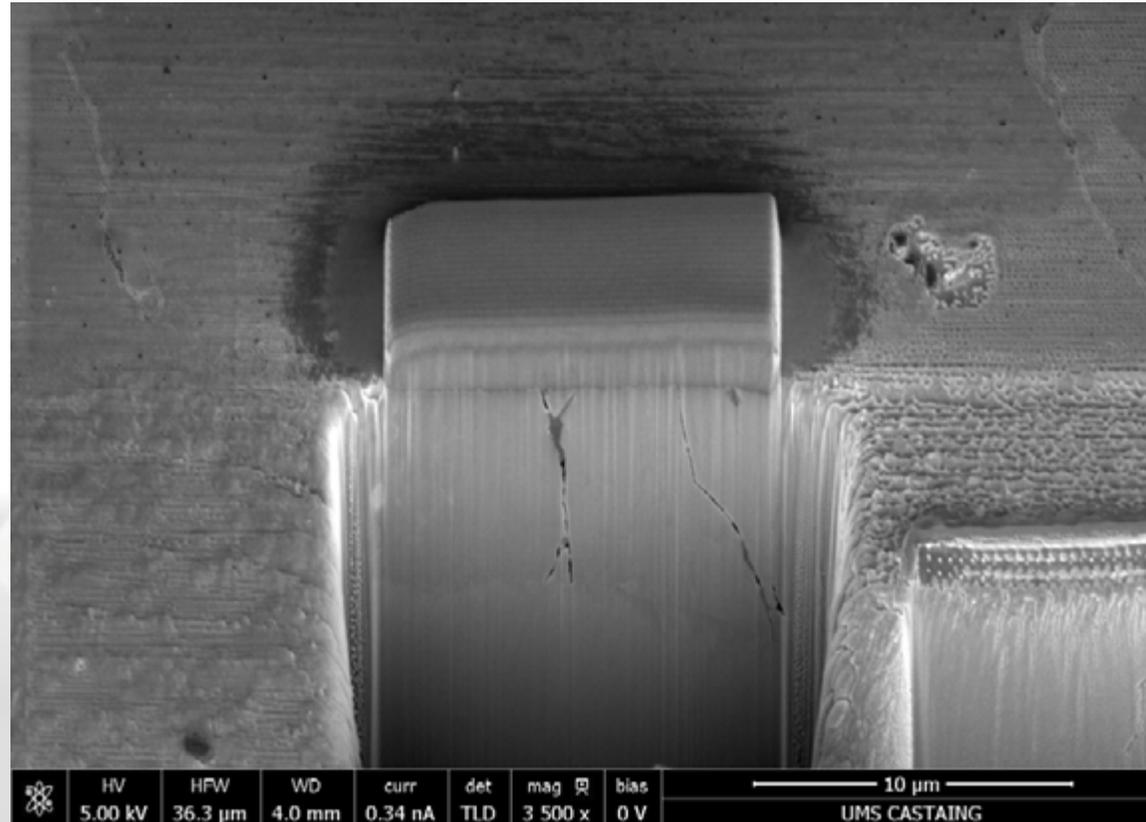


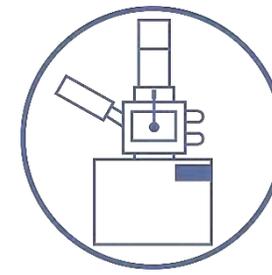
Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique à Balayage (SEM FIB)

Exemples choisis Laiton biphasé (© C. BERNE, CIRIMAT, Toulouse)

Analyse morphologique
en cross section



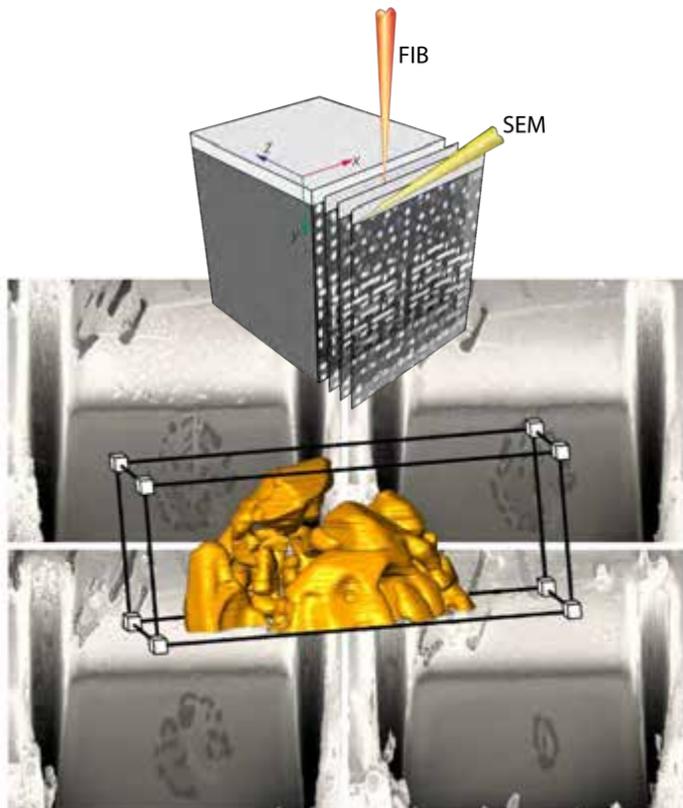


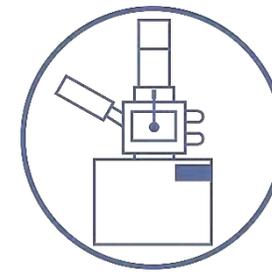
Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique à Balayage (SEM)

Exemples choisis Précipités intermétalliques dans alliage Al-Si
(© Centre CASTAING)

Analyse morphologique
en 3D



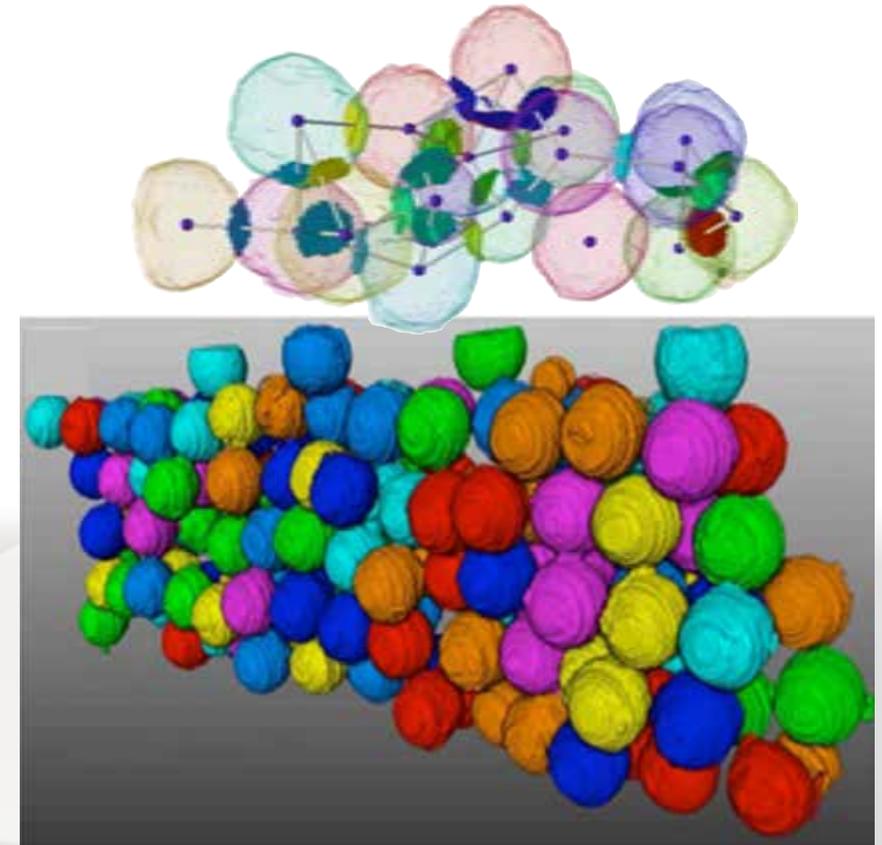
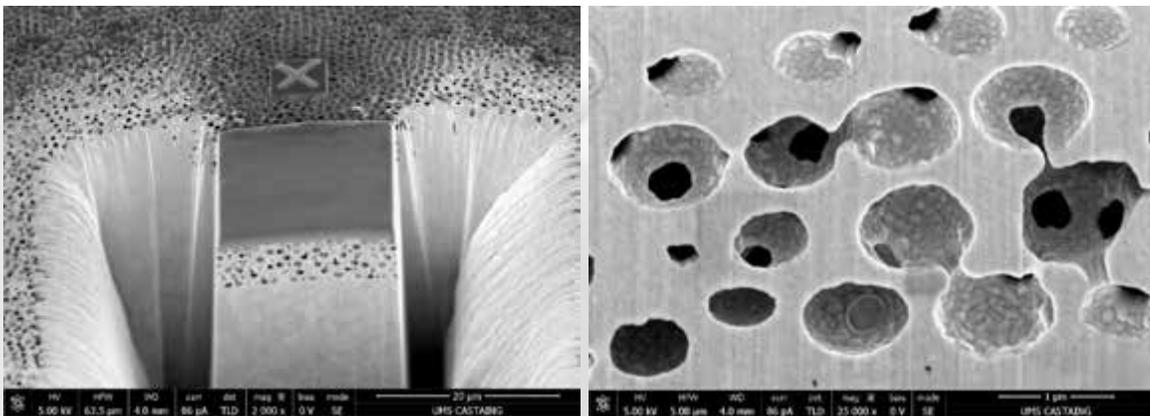
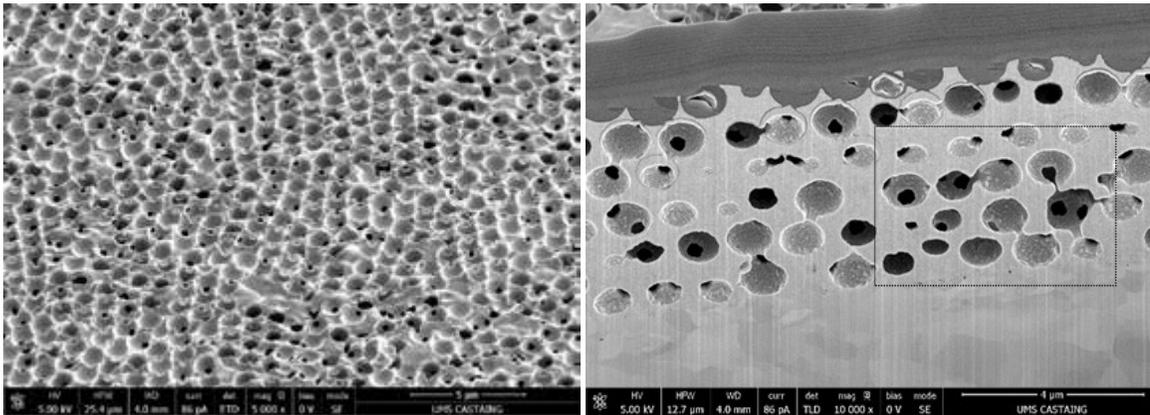


Domaines d'application et exemples choisis

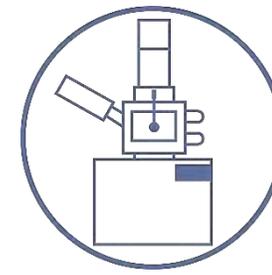
Microscopie Electronique à Balayage (SEM)

Exemples choisis Porosités dans électrode Au pour batteries bio-enzymatiques (© A. BAUX, LCTS Bordeaux)

Analyse morphologique en 3D



Centre CASTAING

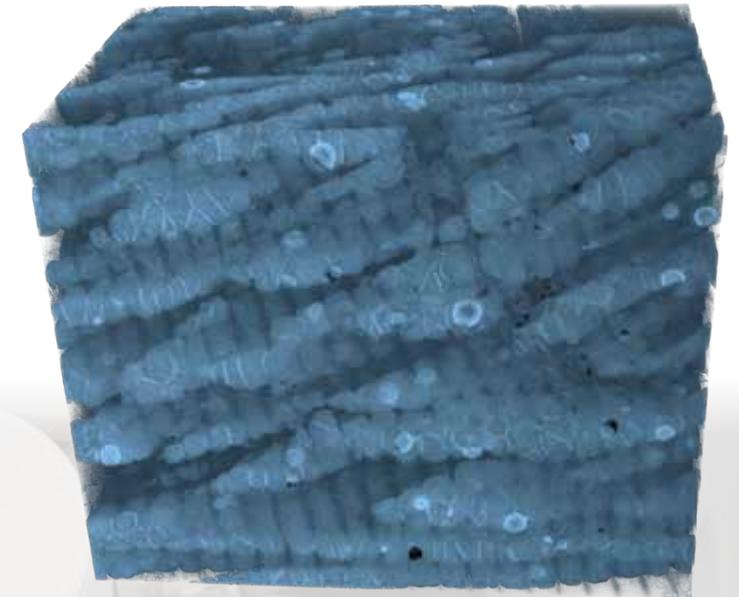
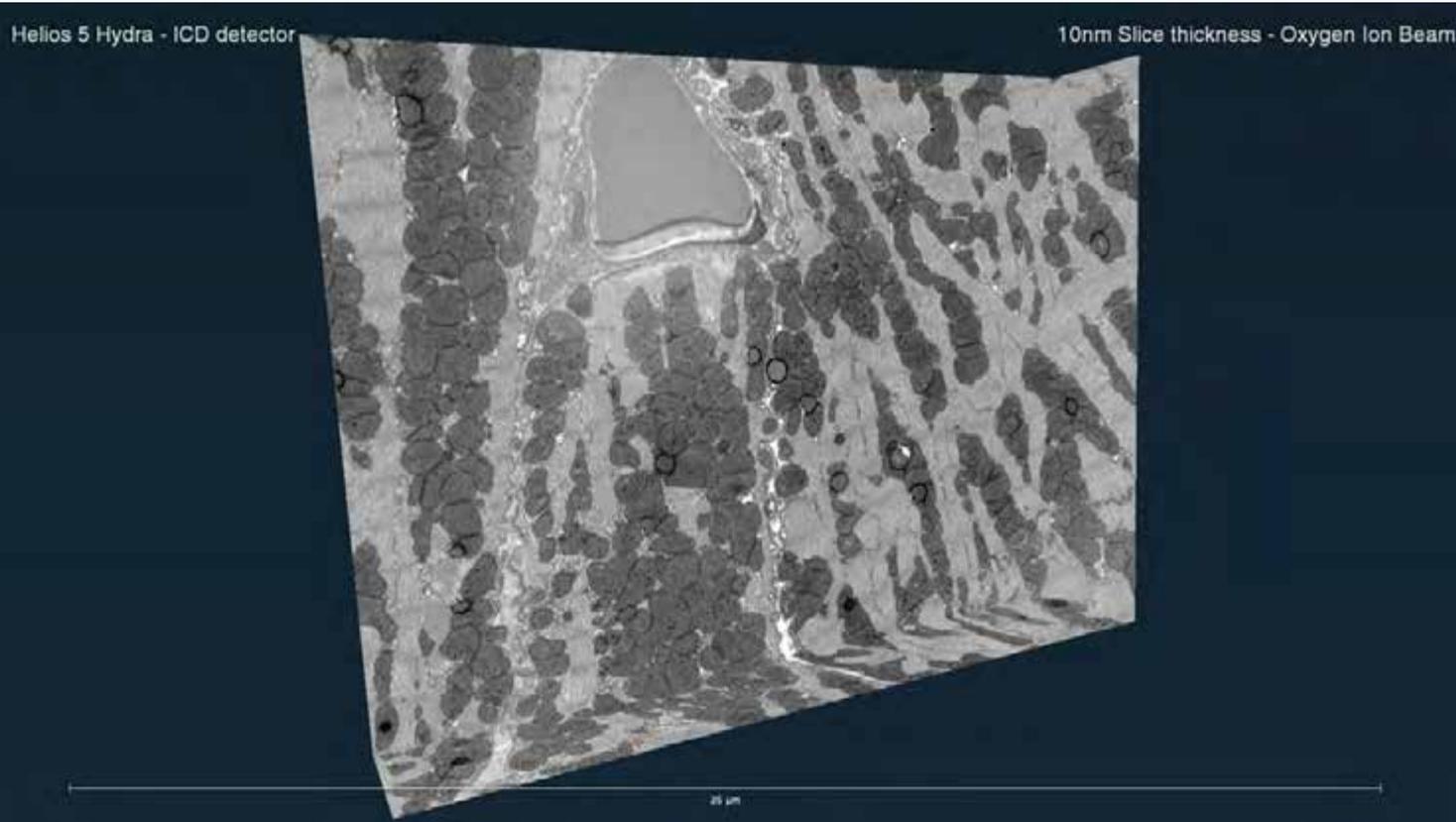


Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique à Balayage (SEM FIB)

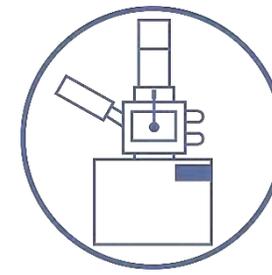
Exemples choisis Echantillon biologique – tissu cardiaque
(© CMEAB Toulouse)

Analyse morphologique
en 3D



THERMO FISHER HELIOS5 HYDRA

Centre CASTAING

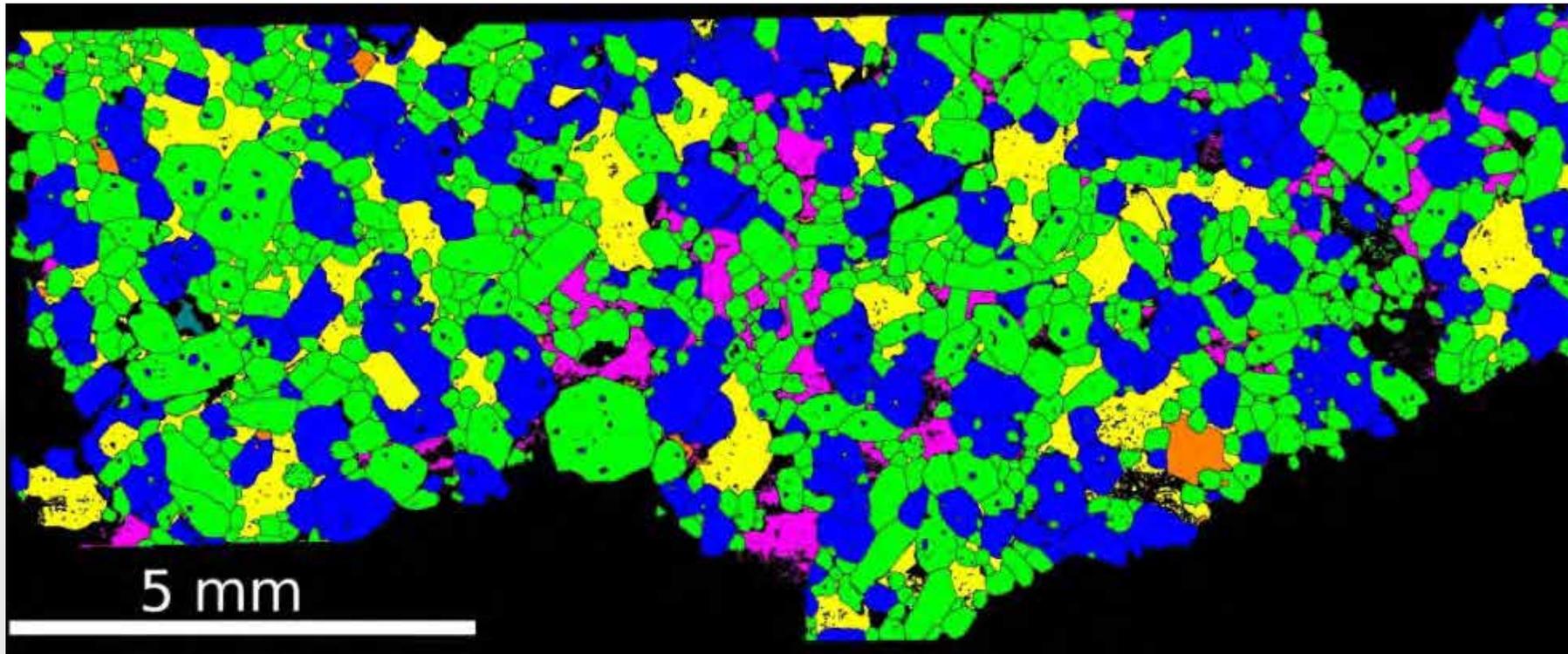


Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique à Balayage (SEM)

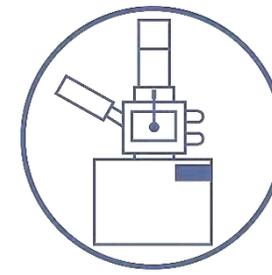
Exemples choisis : **Météorite différenciée (achondrite primitive)**
(© Museum Histoire Naturelle de Paris).

Analyse structurale



Olivine	Troilite
Pyroxène	Whitlockite
Fer	Chromite

JEOL JSM 7100F

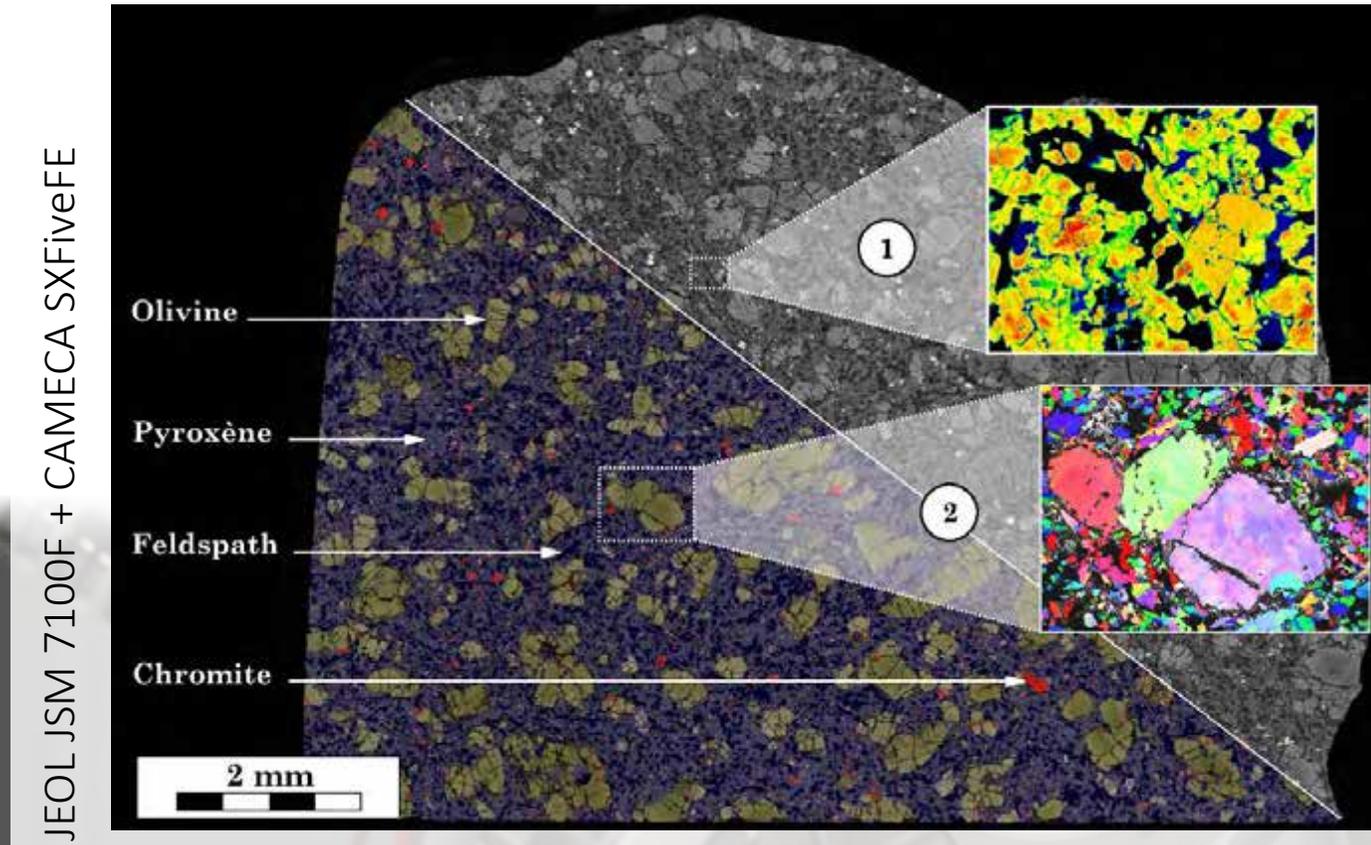


Domaines d'application et exemples choisis

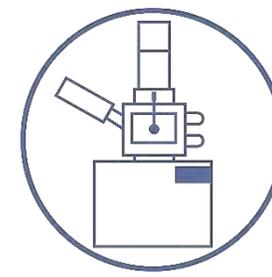
Microscopie Electronique à Balayage (SEM)

Exemples choisis **Météorite NWA 10170**
(© A. COUSIN & S. MAURICE, IRAP Toulouse)

Analyse structurale
Analyse élémentaire



Centre CASTAING



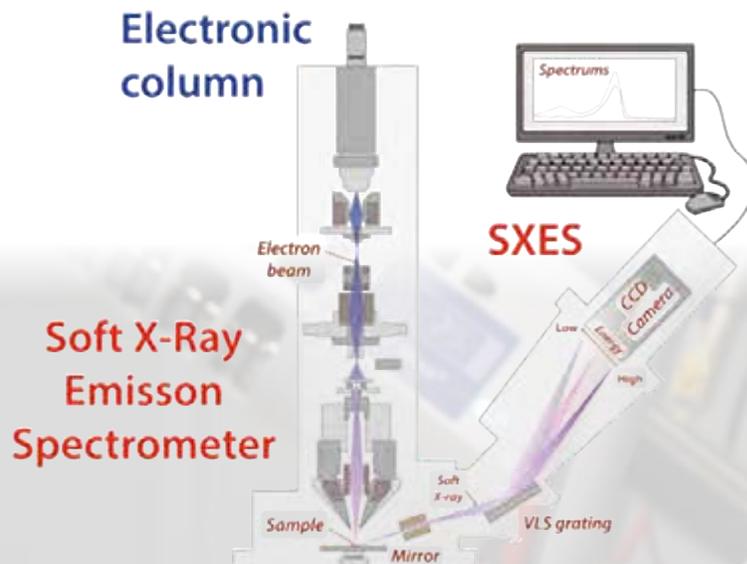
Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique à Balayage (SEM)

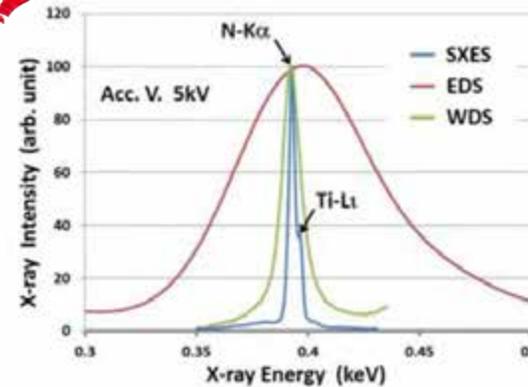
Exemples choisis

Détecteur X à très haute résolution (0.3 eV)

- ⇒ Éléments légers, métaux de transition, environnement chimique, polymères, ...
- ⇒ Complémentarité EDS & WDS (voire EELS)



Nouveau **S-XES**

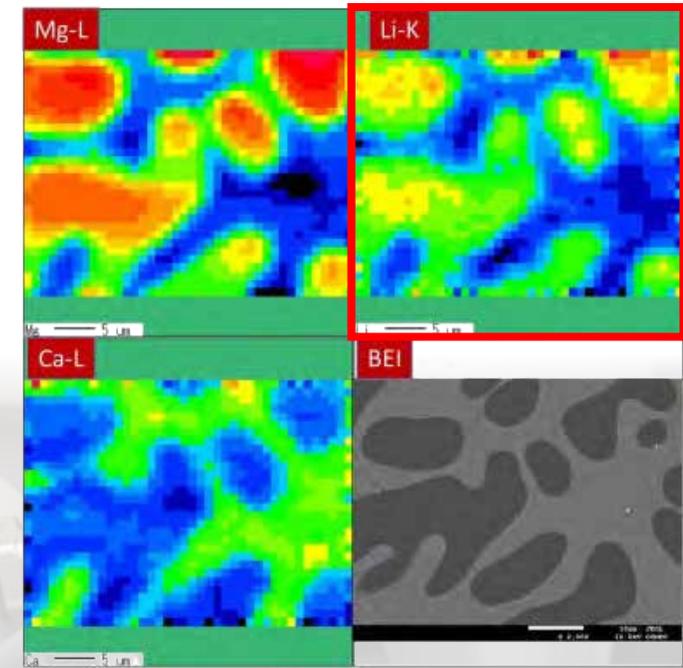


JEOL JSM 7800F

Characteristic	SXES-LR	WDS	EDS
Energy resolution	0.3 eV	8 eV	120-130 eV
Chemical state analysis	Yes	Yes	No
Parallel detection	Yes	Limited to the number of spectrometers	Yes
Analyzer element & detector	Grating + CCD	Analyzing crystal + proportional counter	Si(Li), SDD
Li-Kα	Yes	No	No
Energy range	50-210 eV	0.1 - 13 keV	20 keV

Analyse élémentaire

Cartographie de $Mg_{85}Ca_5Li_{10}$
(© Kumamoto Univ.)





Domaines d'application et exemples choisis

Microsonde électronique de CASTAING (EPMA)

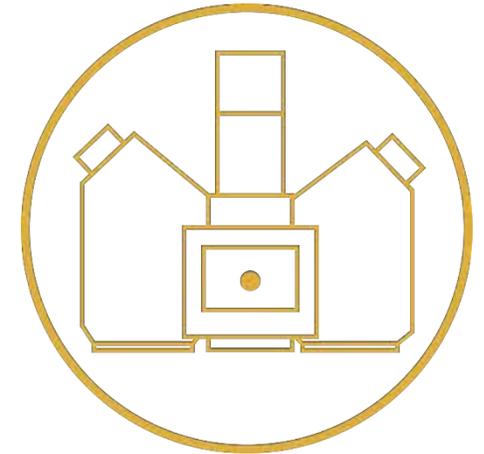
2 microsondes électroniques CAMECA équipées de :

- colonnes électroniques optimisées (sources, optique, vide, ...)
- 5 spectromètres verticaux WDS et détecteurs EDS, SE, BSE, CL, ...
- automatisation et logiciel spécifique d'analyse (© PeakSight)

⇒ Microanalyse élémentaire qualitative et quantitative de ^4Be à ^{92}U

⇒ EPMA à haute résolution en énergie (WDS/EDS) et spatiale (0, 1 et 2D)

SONDE ELECTRONIQUE



CONTACTS

Philippe de PARSEVAL (IGR-UT3) ☎ 05 61 17 10 47 ✉ philippe.de-parseval@univ-tlse3.fr
Sophie GOUY (IGE-UT3) ☎ 05 61 17 10 48 ✉ sophie.gouy@univ-tlse3.fr

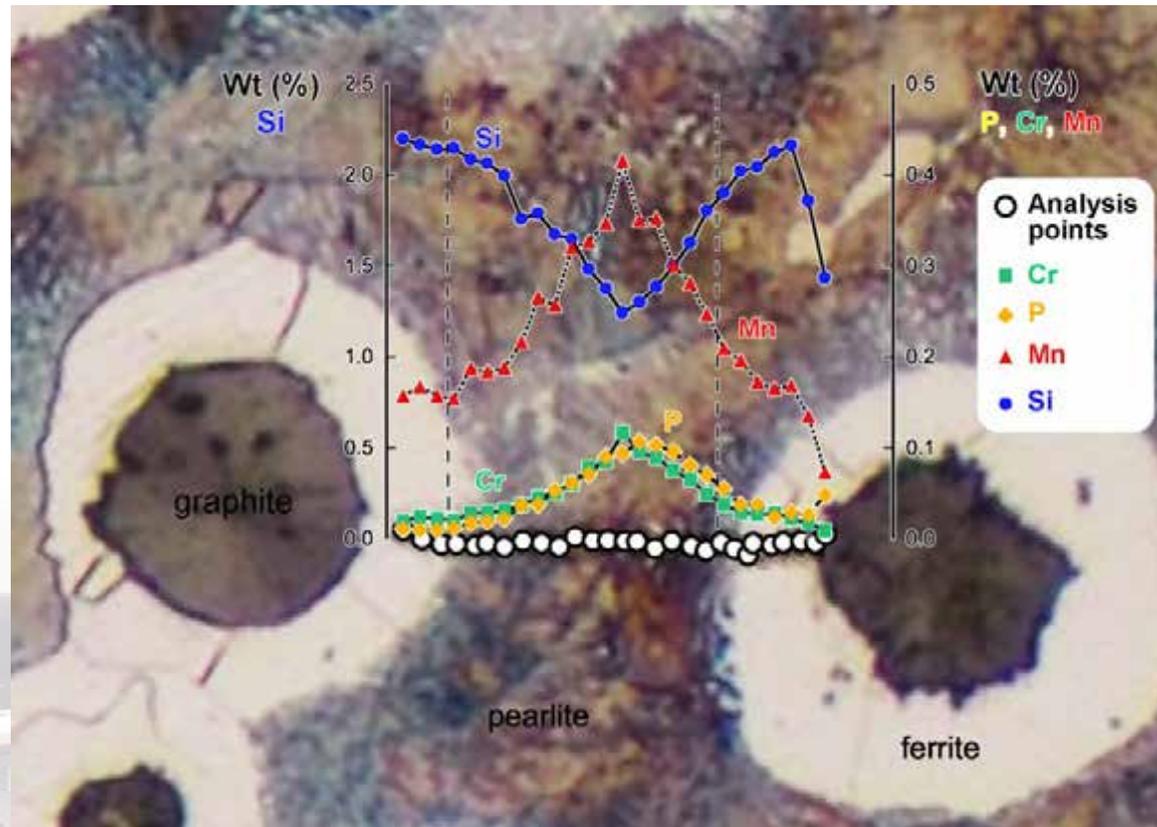


Domaines d'application et exemples choisis

Microsonde électronique de CASTAING (EPMA)

Exemples choisis Nodules de graphite dans une fonte
(© J. LACAZE, CIRIMAT Toulouse)

Analyse élémentaire



CAMECA SXFive





Domaines d'application et exemples choisis

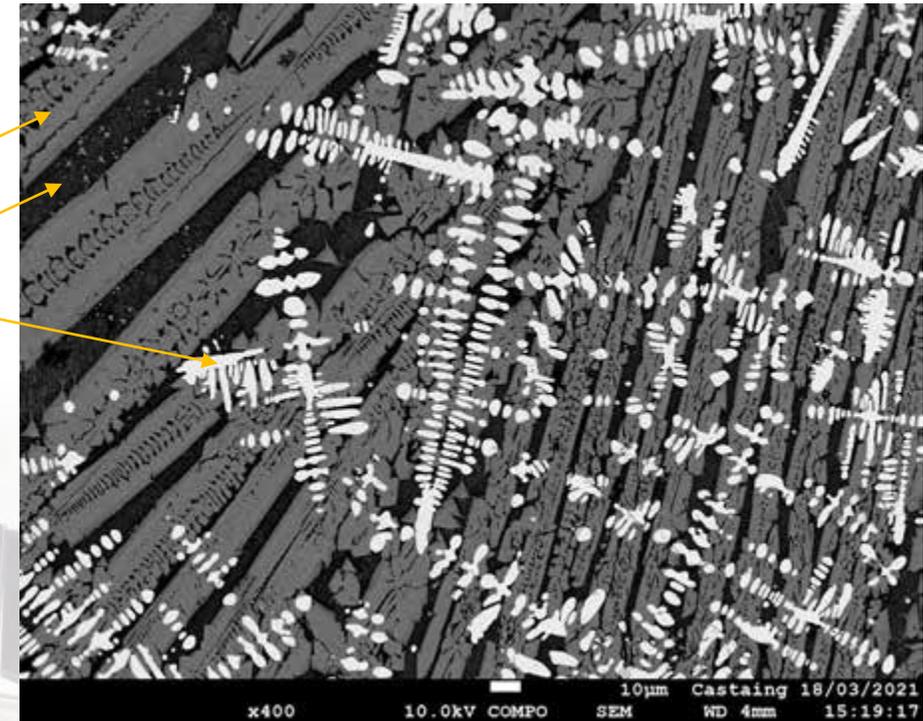
Microsonde électronique de CASTAING (EPMA)

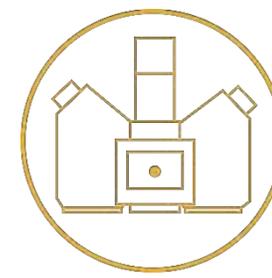
Analyse élémentaire

Exemples choisis Caractérisation de scories (Cabrespine)
(© M.E. GARDEL, L. ARIES)

	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MnO	FeO	MgO	TiO ₂	P ₂ O ₅	Total
Fayalite	0.07	0.35	4.32	0.47	29.94	6.66	53.28	3.97	0.02	0.57	99.66
Fayalite	0.08	1.20	5.49	1.91	30.40	5.84	50.06	3.22	0.06	0.65	98.92
Fayalite	0.12	1.60	7.22	2.41	30.59	5.23	48.47	2.02	0.06	0.59	98.32
Fayalite	0.07	0.17	4.76	0.47	30.23	6.36	53.70	3.16	0.01	0.31	99.23
Fayalite	0.05	0.12	4.70	1.03	30.62	6.11	51.74	3.16	0.05	0.53	98.11
Verre	0.36	4.90	10.67	12.09	36.04	1.98	28.35	0.16	0.21	1.71	96.65
Verre	0.43	8.52	10.22	12.28	33.22	1.20	29.59	0.04	0.42	2.57	98.66
Wustite	0.00	0.07	0.17	0.41	0.24	2.22	94.76	0.28	0.28	0.00	98.43
Wustite	0.00	0.04	0.26	0.36	0.18	2.26	94.93	0.34	0.28	0.02	98.75
Wustite	0.00	0.03	0.09	0.53	0.18	2.43	94.55	0.45	0.18	0.00	98.49
Wustite	0.05	0.02	0.18	0.49	0.21	2.35	94.44	0.35	0.22	0.01	98.34
Wustite	0.00	0.23	1.22	0.62	6.38	2.84	86.09	0.97	0.19	0.08	98.70
Wustite	0.00	0.06	0.14	0.51	0.19	2.23	94.48	0.40	0.23	0.01	98.36

Fayalite
Verre
Wustite





Domaines d'application et exemples choisis

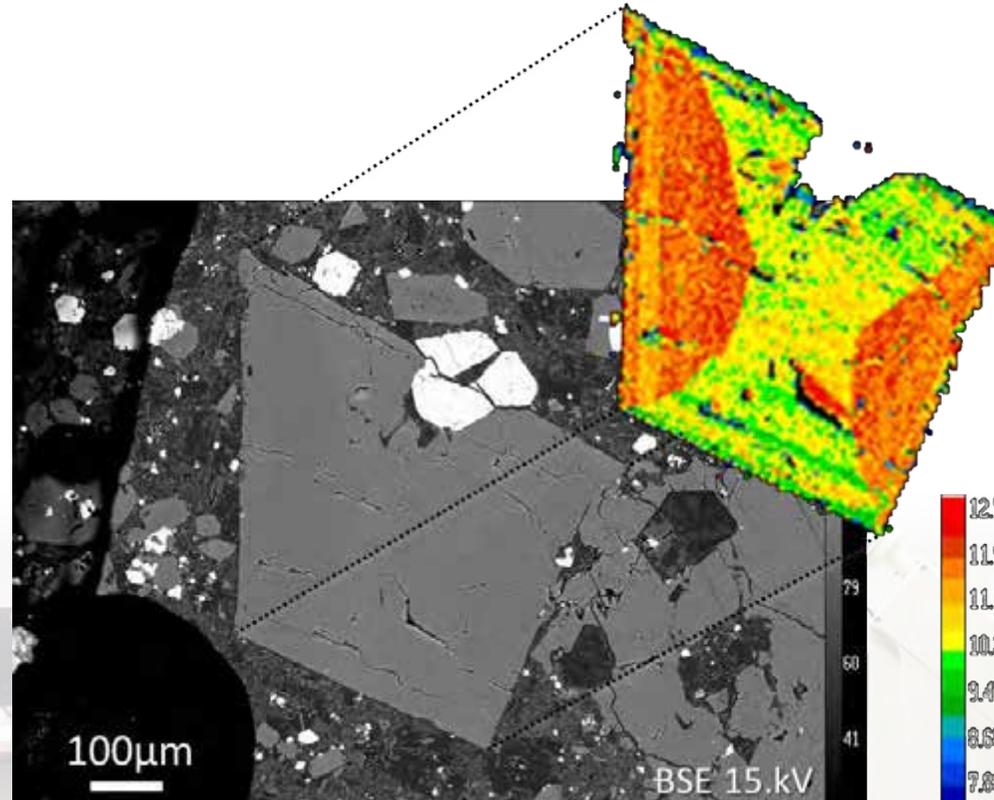
Microsonde électronique de CASTAING (EPMA)

Exemples choisis Microcristaux synthétiques de tantalite
(Ta, Nb, Mn, Fe, O) (© GET, Centre CASTAING)

Analyse élémentaire



CAMECA SXFiveFE



Centre CASTAING

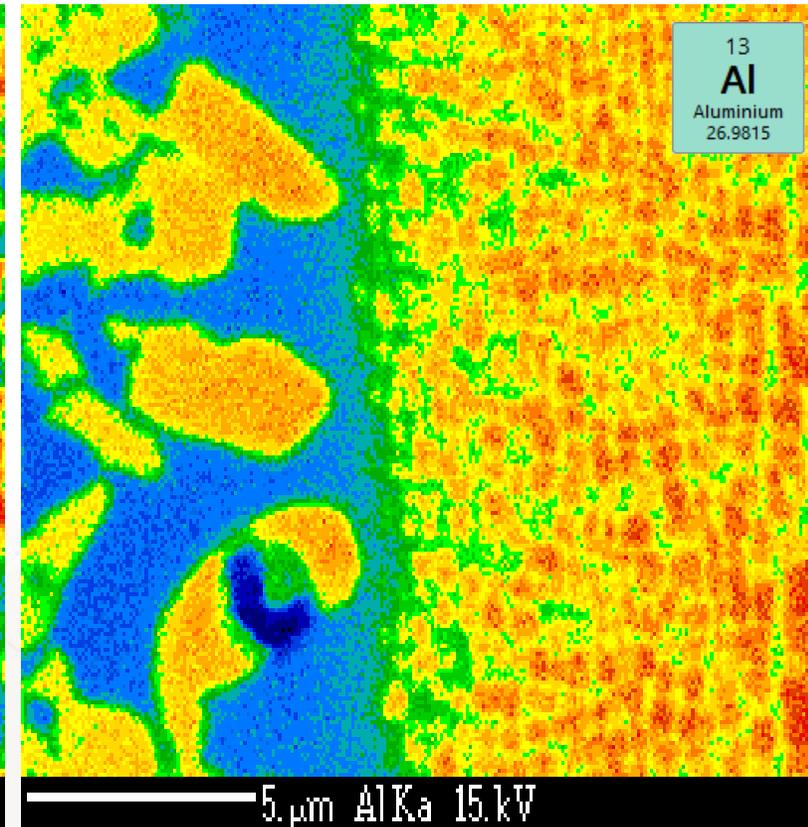
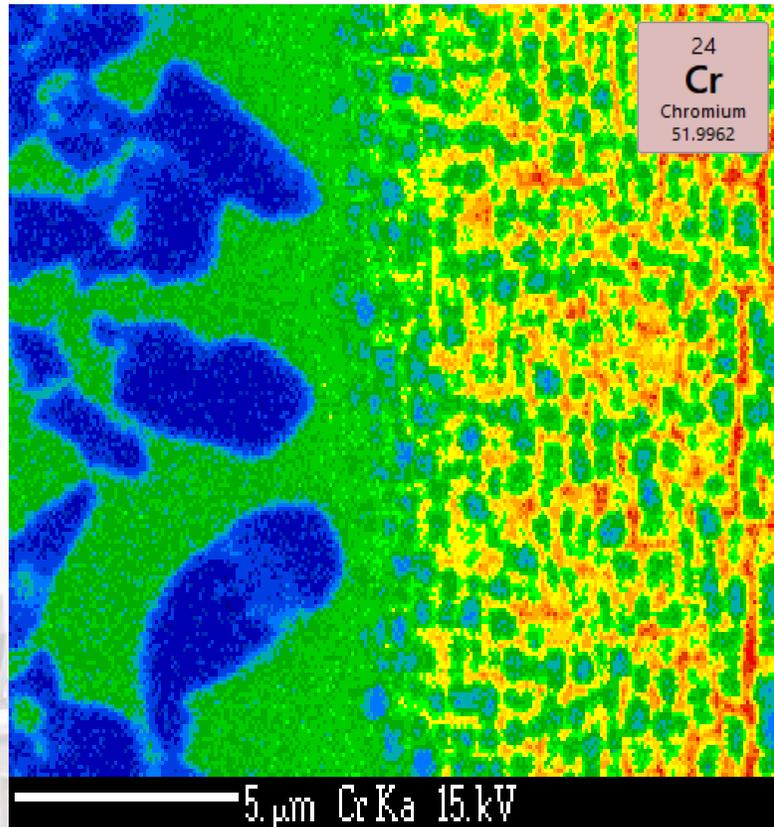
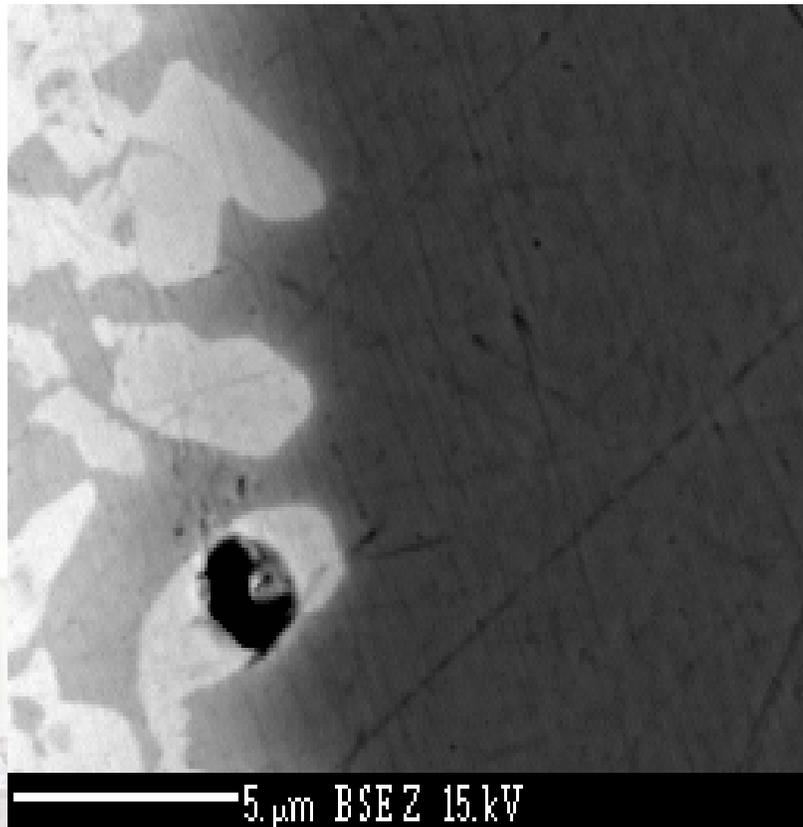


Domaines d'application et exemples choisis

Microsonde électronique de CASTAING (EPMA)

Analyse élémentaire

Exemples choisis Cartographie haute résolution qualitative du Cr dans un alliage base Al (© P. AUDIGIE, CIRIMAT - Toulouse)



Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique en Transmission (TEM)

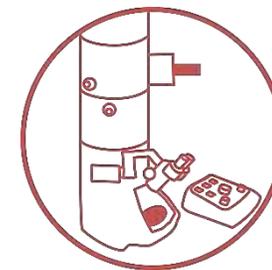
5 microscopes électroniques en transmission équipés de :

- colonnes optimisées (cold FEG, Schottky, LaB₆, W, corr. Cs sonde, ...)
- multi détecteurs modes TEM, STEM (HAADF, BF/DF, ABF, caméra, ...)
- analyseurs EDS/SSD, EELS, ...

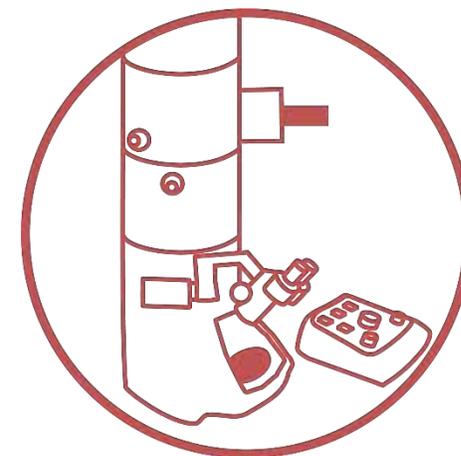
⇒ Imageries électroniques à ultra haute résolution (de 4.5 à moins de 0.8 Å)

⇒ Analyses élémentaires à l'échelle atomique (EDS, EDS/STEM et EELS)

⇒ Analyses structurales (sélection d'aires, nano diffraction, faisceau convergent)



MICROSCOPIE ELECTRONIQUE EN TRANSMISSION



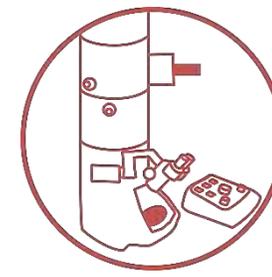
CONTACTS

Armel DESCAMPS-MANDINE (IR-CNRS) ☎ 05 61 17 10 39 ✉ armel.descamps@cnrs.fr

Teresa HUNGRIA (IGE-UT3) ☎ 05 61 17 10 39 ✉ maria-teresa.hungria-hernandez@univ-tlse3.fr

Alessandro PUGLIARA (IGE-INP) ☎ 05 34 32 34 43 ✉ alessandro.pugliara@ensiacet.fr

Laurent WEINGARTEN (TCH-UT3) ☎ 05 61 17 10 41 ✉ laurent.weingarten@univ-tlse3.fr

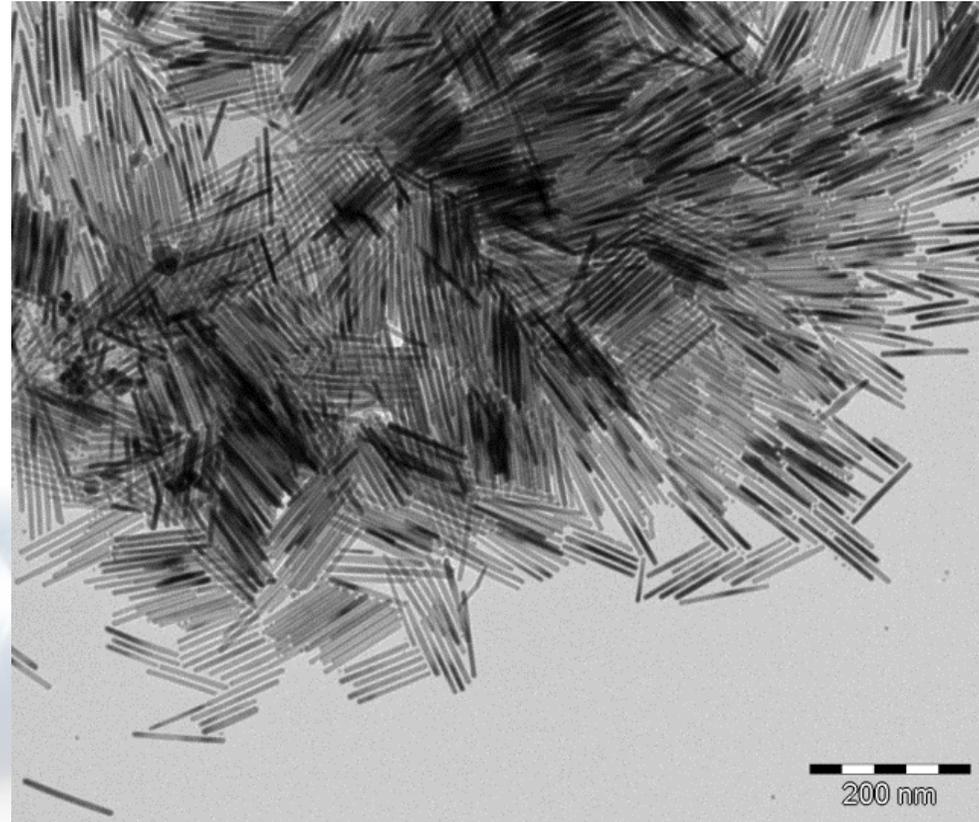


Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique en Transmission (TEM)

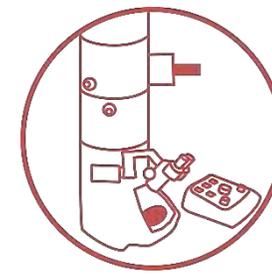
Exemples choisis Nano bâtonnets de Co
(© K. SOULANTIKA, LPCNO Toulouse)

Analyse morphologique



JEOL JEM 1011

200 nm

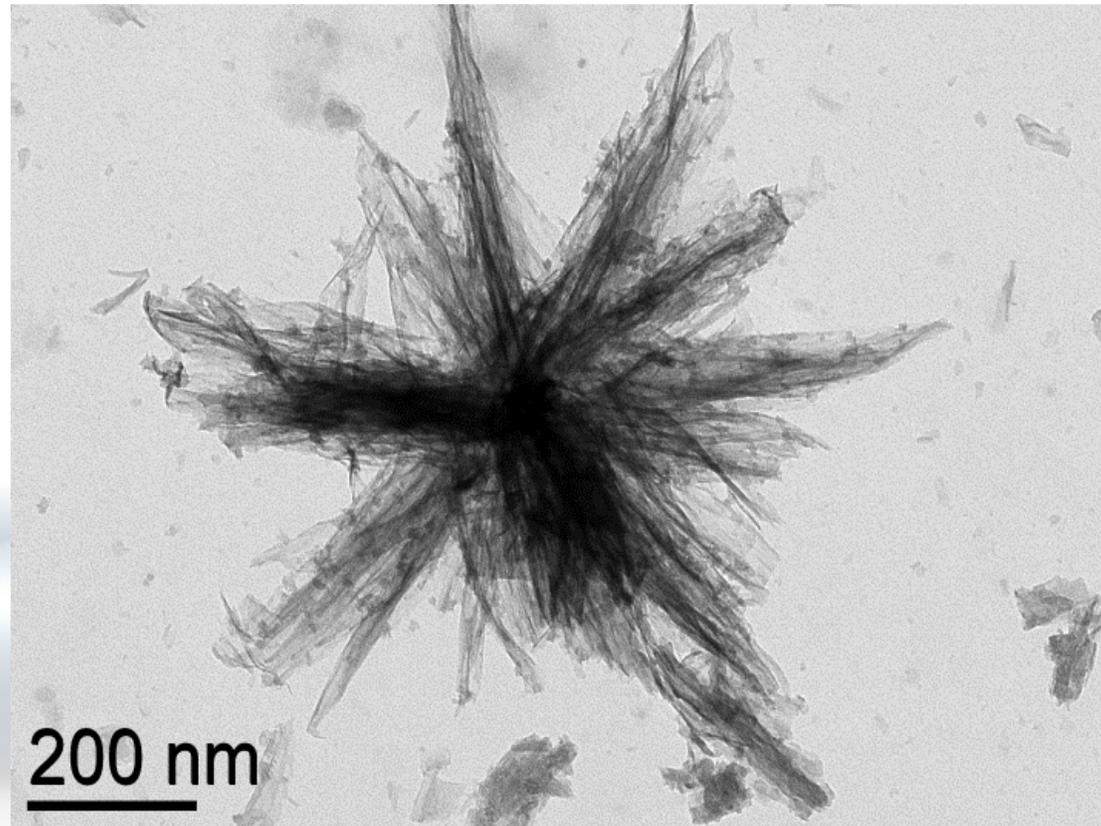


Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique en Transmission (TEM)

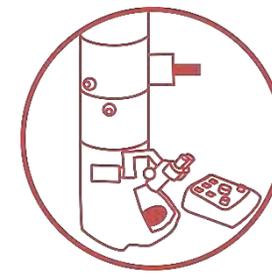
Exemples choisis Fibres de cellulose + TiO_2
(© A. AYRAL, IEMM Montpellier)

Analyse morphologique



JEOL JEM 1400

200 nm

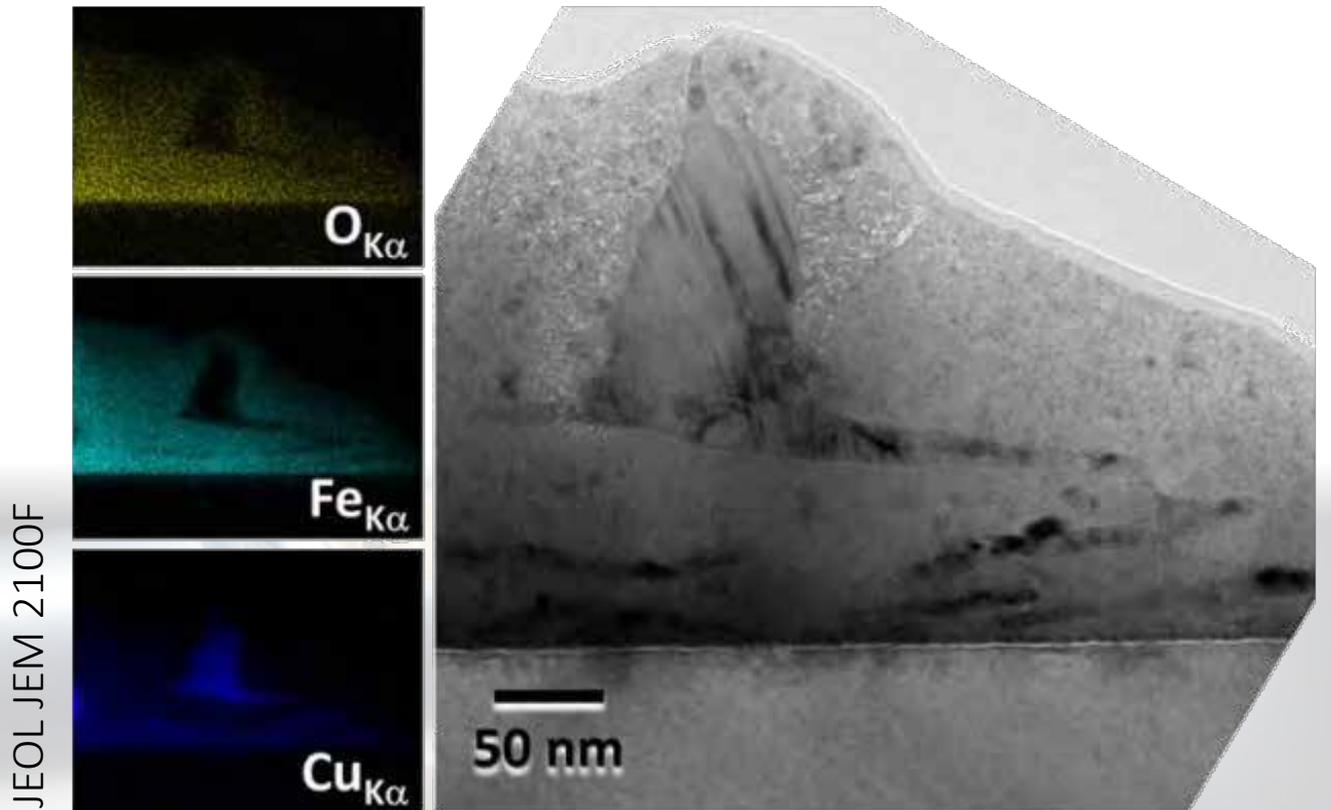


Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique en Transmission (TEM)

Exemples choisis Film mince Cu / ferrite de cuivre
(© A. BARNABE, CIRIMAT Toulouse)

Analyse morphologique
Analyse élémentaire

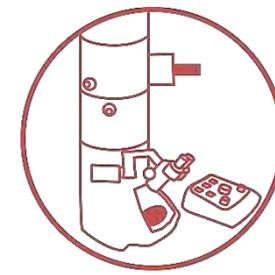


Centre CASTAING

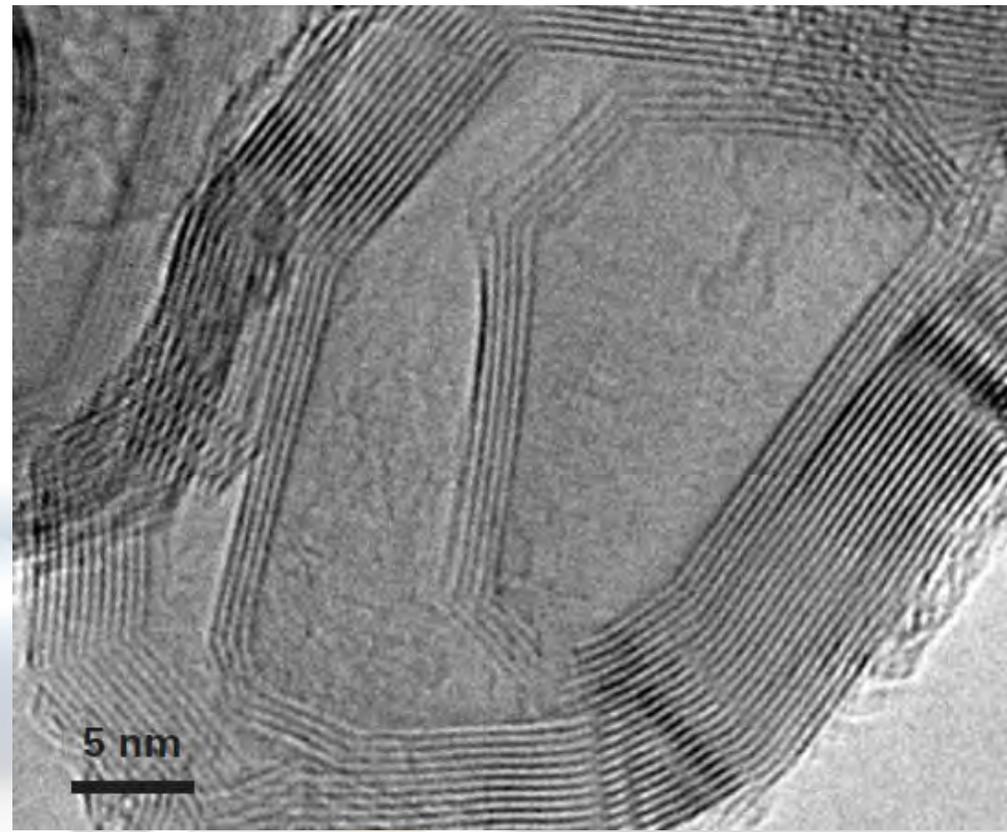
Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique en Transmission (TEM)

Exemples choisis Nanotubes de carbone (© JEOL)



Analyse morphologique
à l'échelle atomique



JEOL JEM 2100F

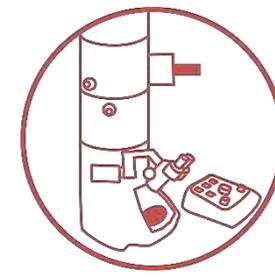
5 nm

Centre CASTAING

Domaines d'application et exemples choisis

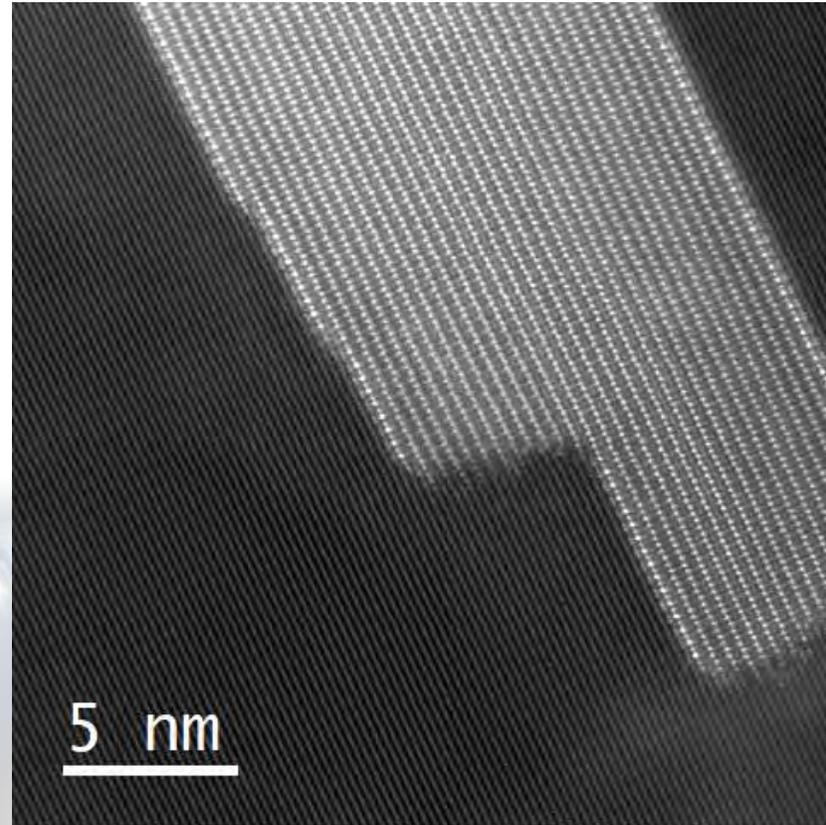
Microscopie Electronique en Transmission (TEM)

Exemples choisis Précipité Ω -Al₂Cu dans une matrice Al
(© M. BRUNET, CEMES Toulouse)

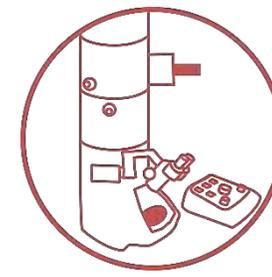


Analyse morphologique
à l'échelle atomique

JEOL JEM ARM200F



Centre CASTAING



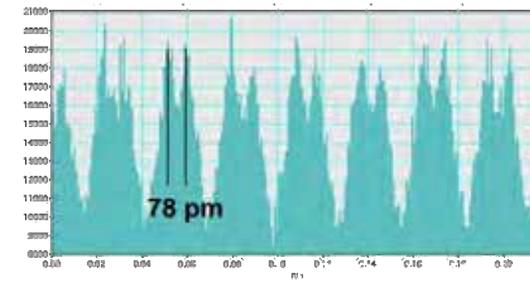
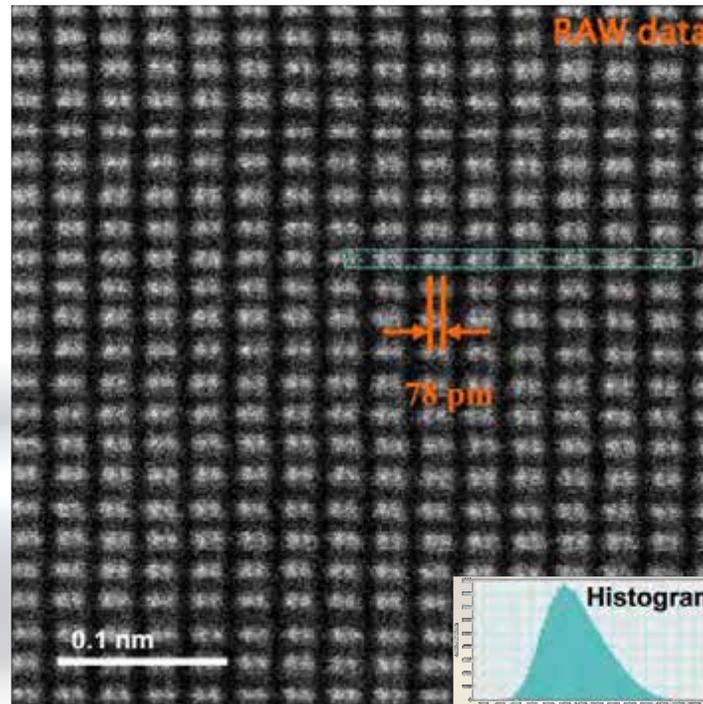
Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique en Transmission (TEM)

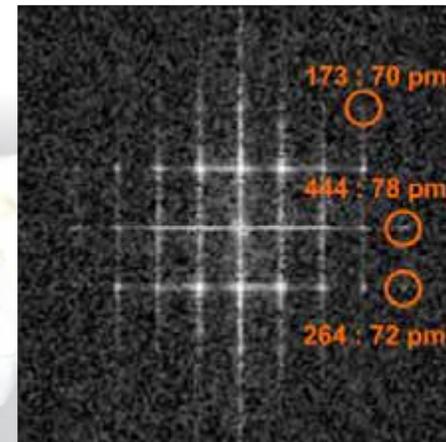
Exemples choisis Si [112] en STEM HAADF (© JEOL)

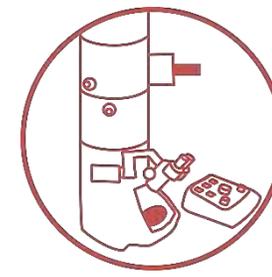
Analyse morphologique à l'échelle atomique

Résolution garantie de 78 pm



Echantillon : Si [112]
Tension d'accélération : 200 kV



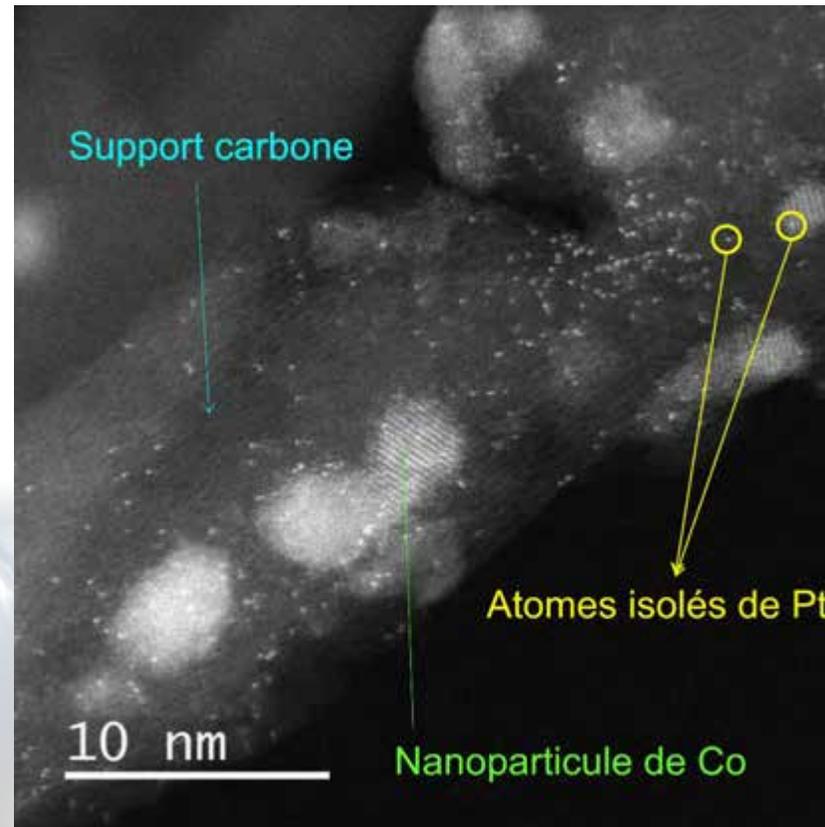


Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique en Transmission (TEM)

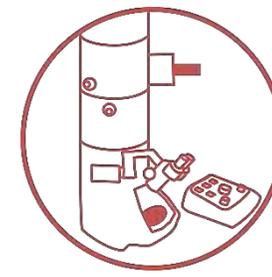
Exemples choisis Catalyseur PtCo/C intégrant des atomes isolés de platine et des nanoparticules de cobalt (© P. SERP, LCC Toulouse)

Analyse morphologique
Analyse élémentaire
à l'échelle atomique



JEOL JEM ARM200F

Centre CASTAING

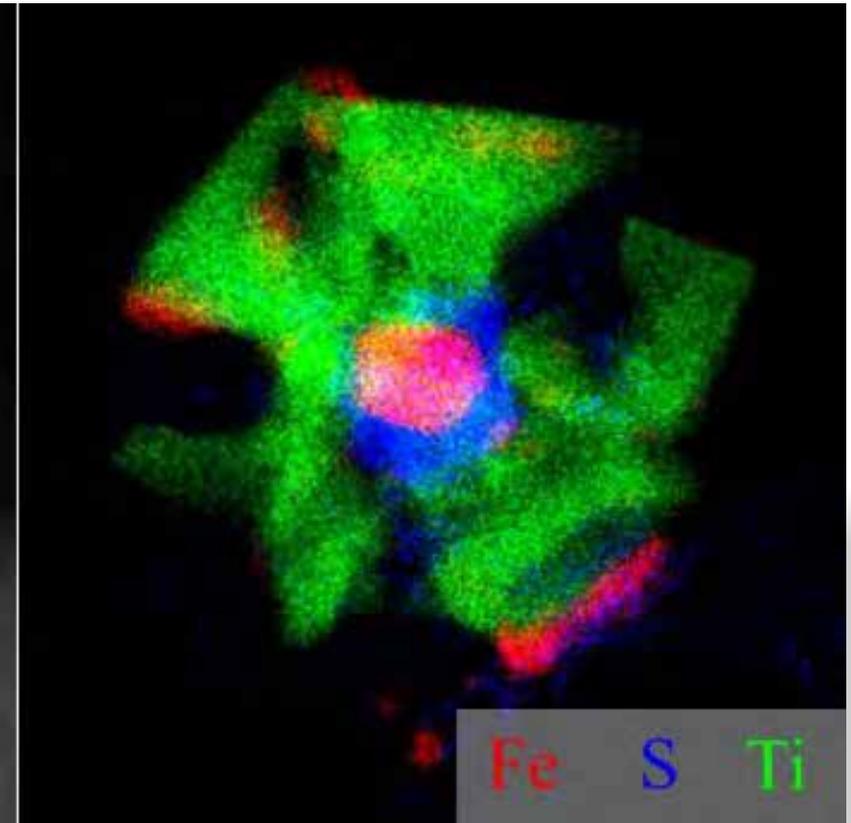
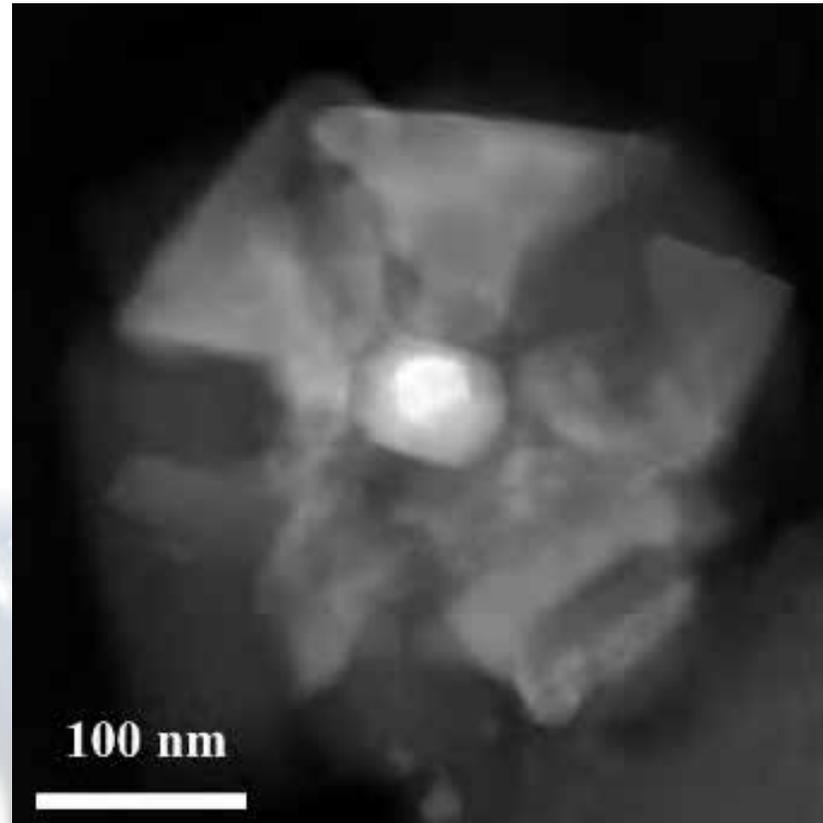
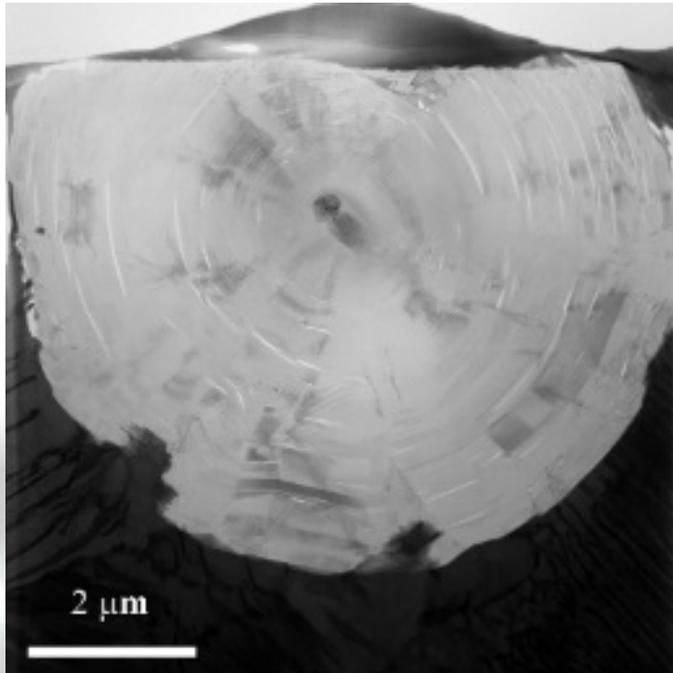


Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique en Transmission (TEM)

Exemples choisis Germe métallique au cœur d'un nodule de graphite dans une fonte (© CIRIMAT Toulouse)

Analyse morphologique
Analyse élémentaire
à l'échelle atomique



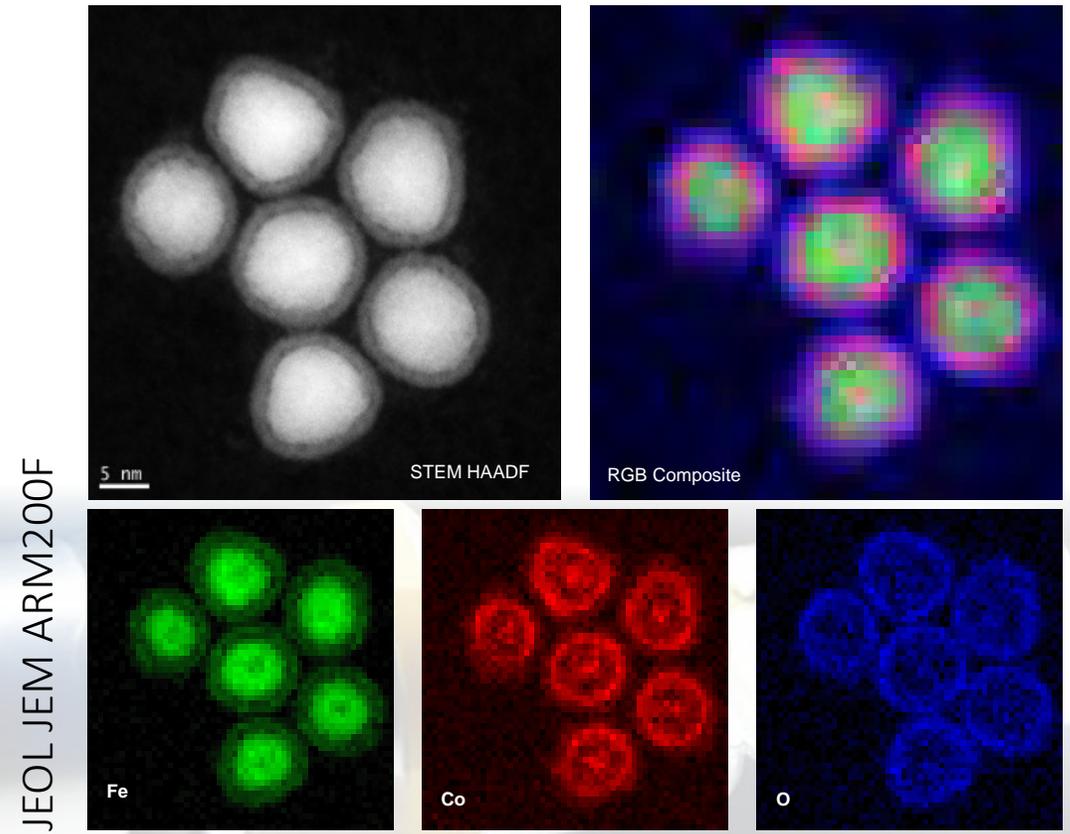


Domaines d'application et exemples choisis

Microscopie Electronique en Transmission (TEM)

Exemples choisis Cartographie EELS de core/shell Fe/Co
(© P.F. FAZZINI, LPCNO Toulouse)

Analyse morphologique
Analyse élémentaire
à l'échelle atomique





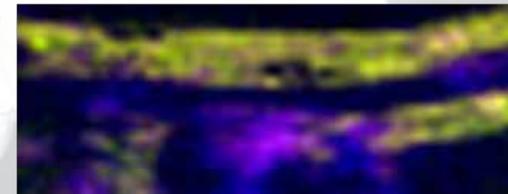
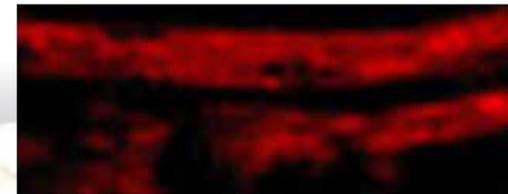
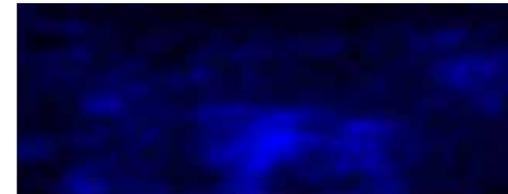
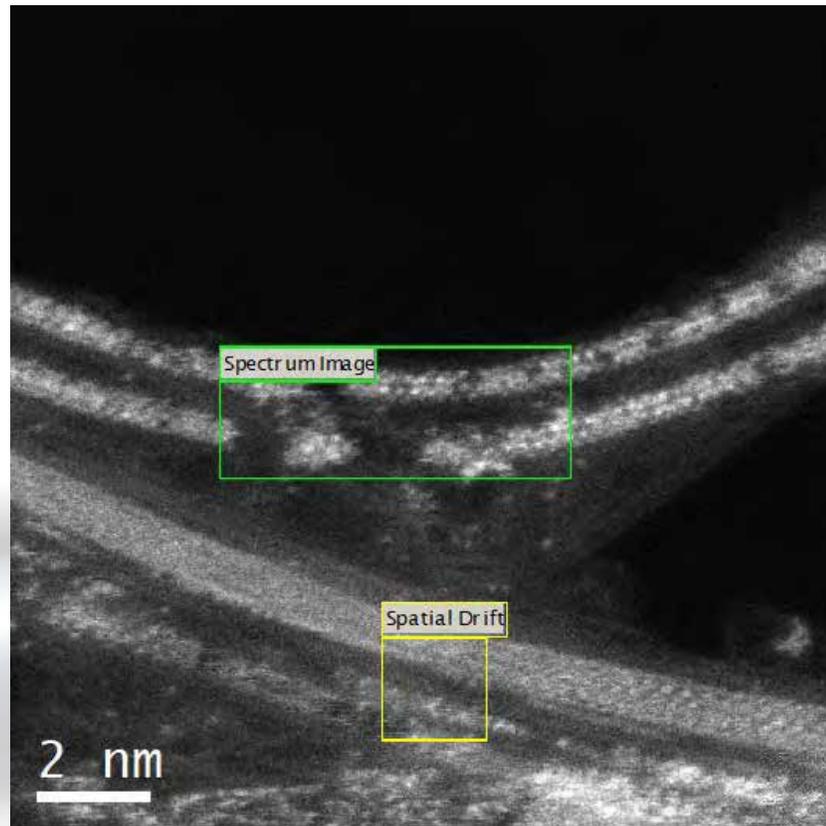
Domaines d'application et exemples choisis

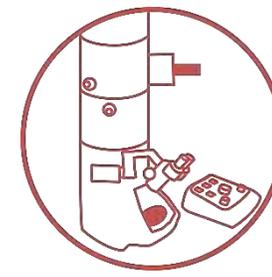
Microscopie Electronique en Transmission (TEM)

Exemples choisis Nanotubes de carbone double paroi et cristaux de FeI_2
(© E. FLAHAUT, CIRIMAT Toulouse)

Analyse morphologique
Analyse élémentaire
à l'échelle atomique

JEOL JEM ARM200F





Domaines d'application et exemples choisis

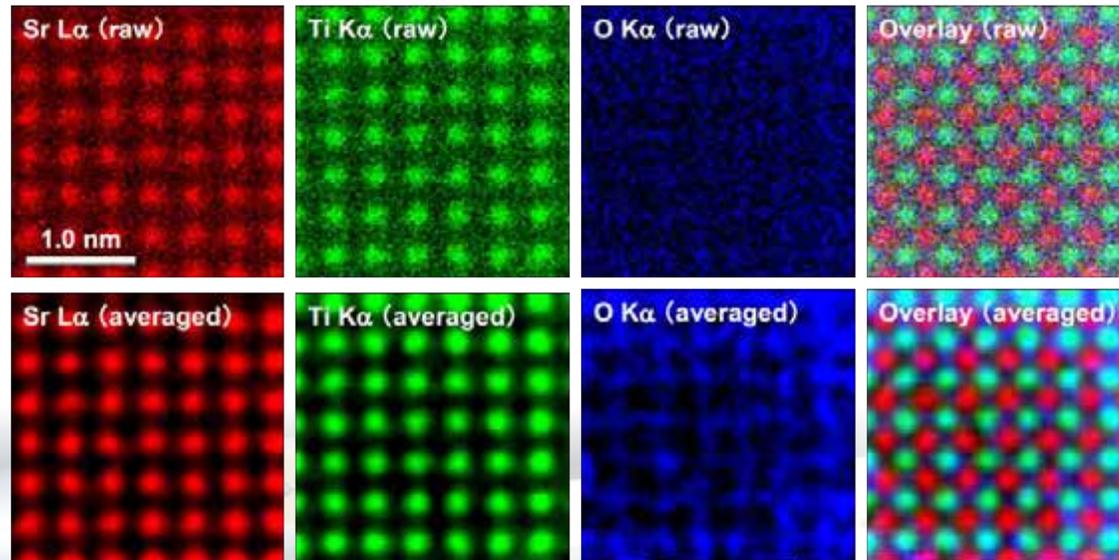
Microscopie Electronique en Transmission (TEM)

Exemples choisis SrTiO_3 (© Tests Démo JEOL)

Analyse morphologique
Analyse élémentaire
à l'échelle atomique

ARM-200F + CENTURIO

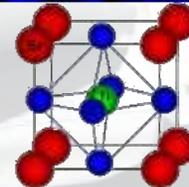
Echantillon : SrTiO_3 <100>

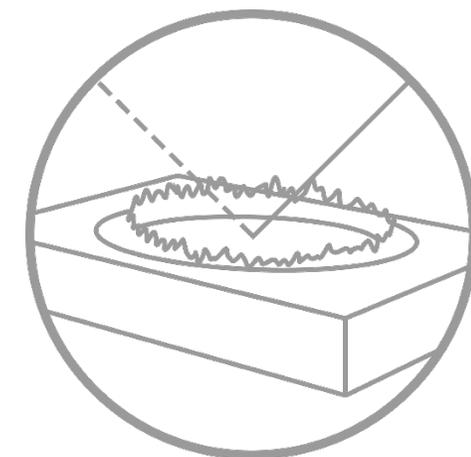
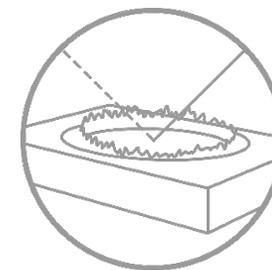


JEOL JEM ARM200F

Mapping:
128x128 pixel²

Temps: 10min





Domaines d'application et exemples choisis

Spectromètres de Masse (SIMS) et à Décharge Luminescente (GDOES)

2 spectromètres (SIMS + GDOES) équipés de :

- Source Cs microfaisceau / duoplasmatron (O^{2+} , O^- , Ar^+), source plasma RF pulsée
- Dispositifs de détection des ions secondaires à haute sensibilité
- Détection UV/Vis/IR haute résolution & sensibilité (poly. 42 lignes + mono.)

⇒ Microanalyse élémentaire, moléculaire et isotopique de surface / profil & massifs

⇒ Haute sensibilité et haute résolution en profondeur (jusqu'au nm)

⇒ Large gamme d'analyse (des traces aux majeurs) incluant C, H, N, Cl, O, Li, Na, ...

⇒ Technique d'analyse extrêmement rapide

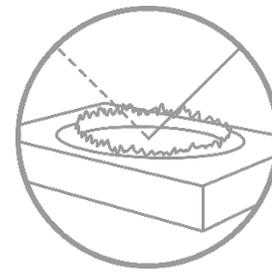
CONTACT

Teresa HUNGRIA (IGE-UT3) ☎ 05 61 17 10 39 ✉ maria-teresa.hungria-hernandez@univ-tlse3.fr

Claudie JOSSE (IR-CNRS) ☎ 05 61 17 10 46 ✉ claudie.josse@cnsr.fr

Arnaud PROIETTI (IGE-UT3) ☎ 05 61 17 10 46 ✉ arnaud.proietti@univ-tlse3.fr

Centre CASTAING

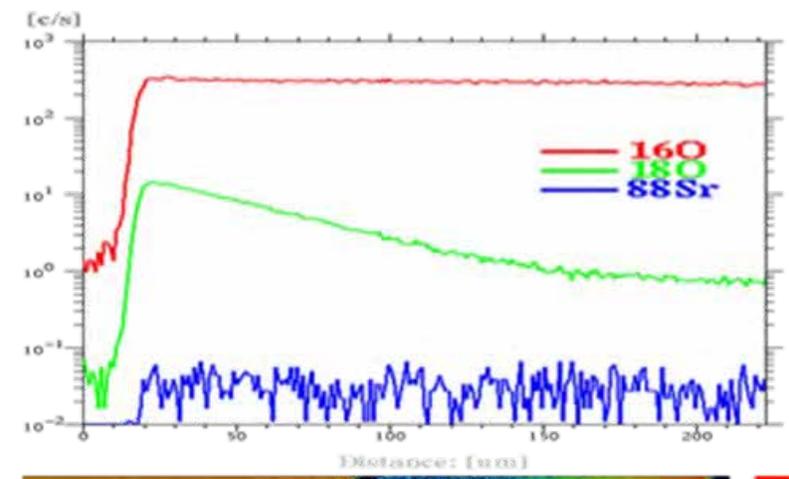


Domaines d'application et exemples choisis

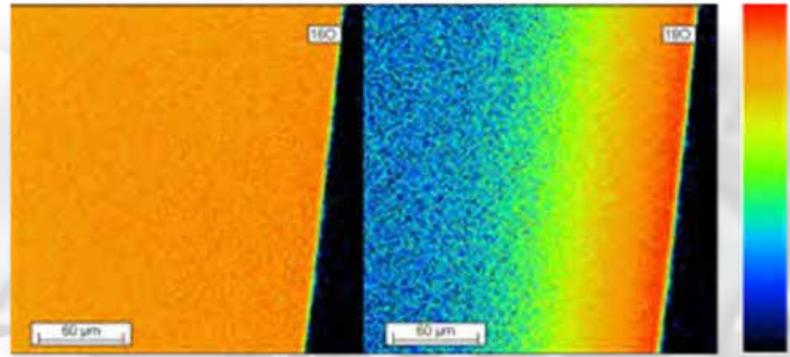
Sondes ioniques (SIMS & GDOES)

Analyse élémentaire

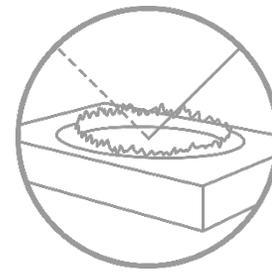
Exemples choisis Diffusion de l'oxygène ^{18}O dans les composants des batteries solides (© J.M. BASSAT, ICMCB, Bordeaux)



CAMECA IMS4FE6



Centre CASTAING

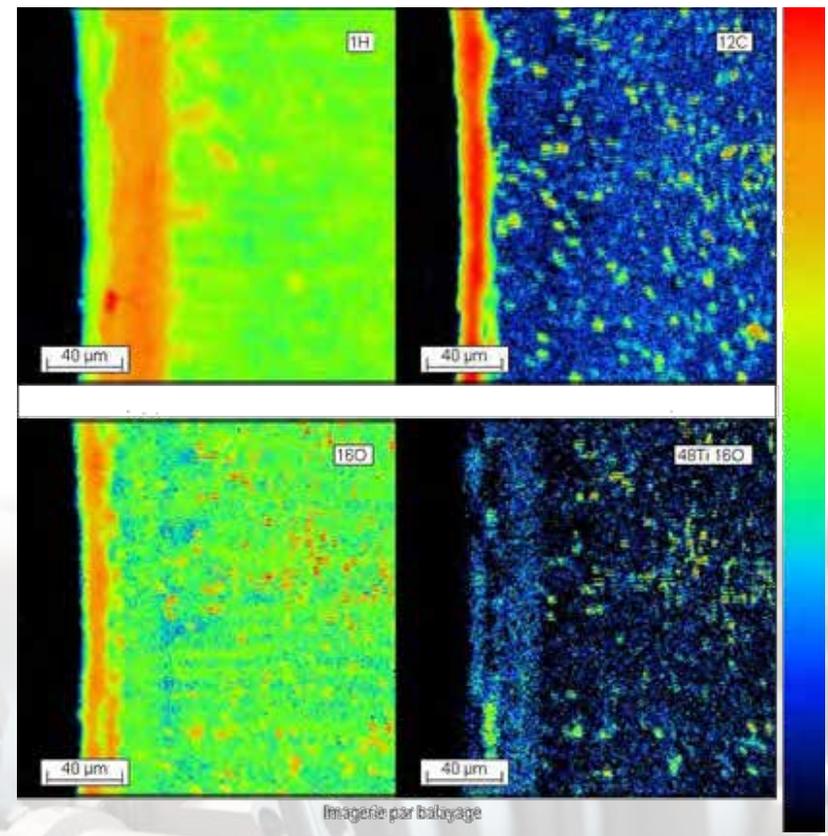


Domaines d'application et exemples choisis

Sondes ioniques (SIMS & GDOES)

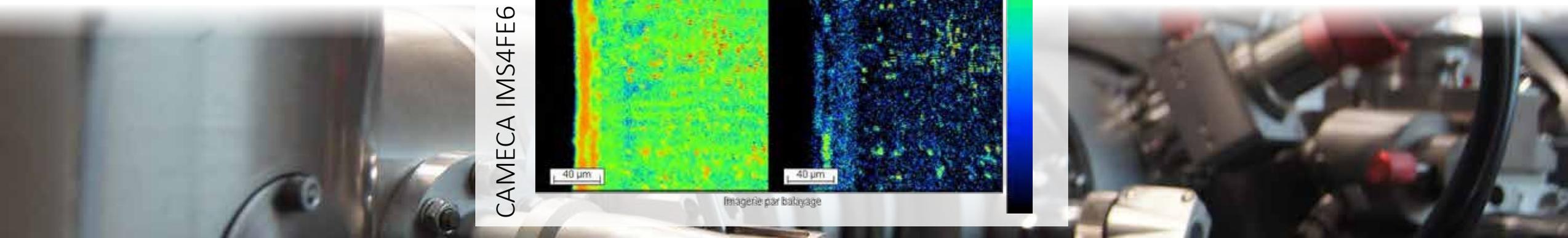
Analyse élémentaire

Exemples choisis Enrichissement en oxygène d'un alliage base titane lors de son oxydation (© J. BAILLIEUX, CIRIMAT, Toulouse)

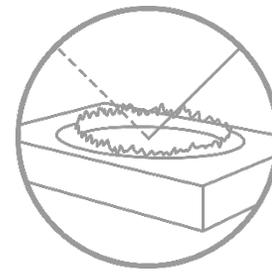


CAMECA IMS4FE6

Imagerie par balayage



Centre CASTAING

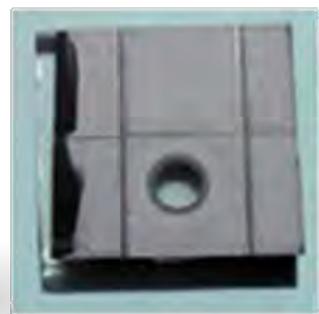
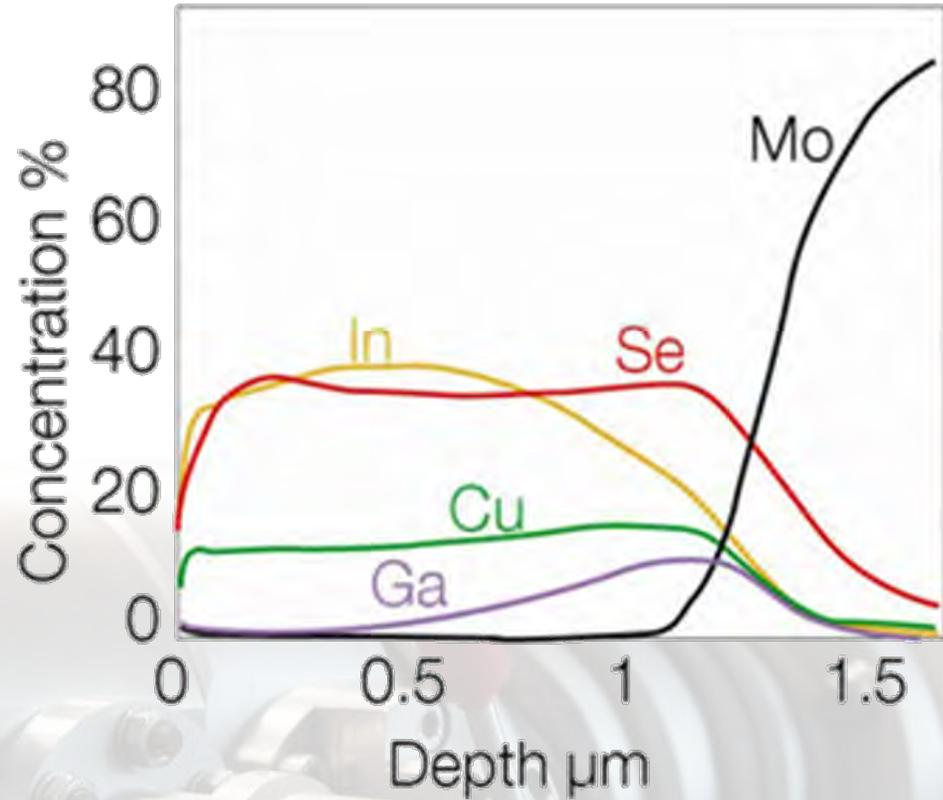


Domaines d'application et exemples choisis

Sondes ioniques (SIMS & GDOES)

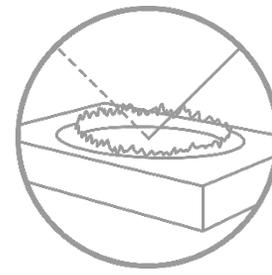
Exemples choisis Cellule solaire film mince CIGS (© HORIBA)

Analyse élémentaire



HORIBA PROLIFER2





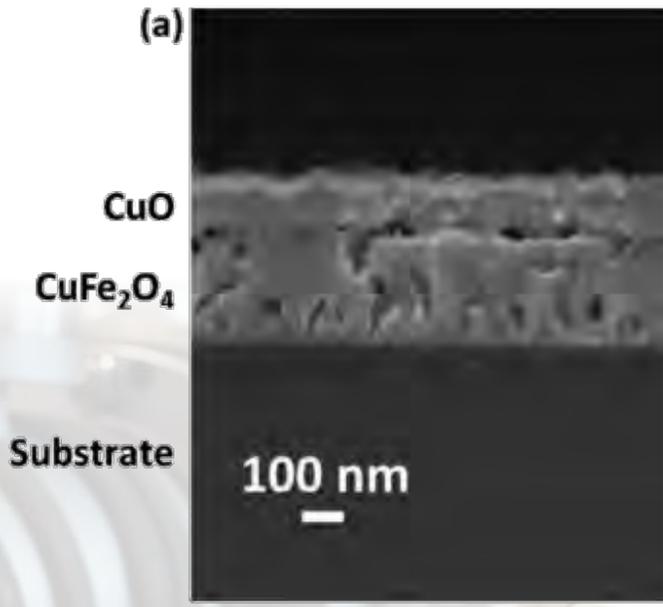
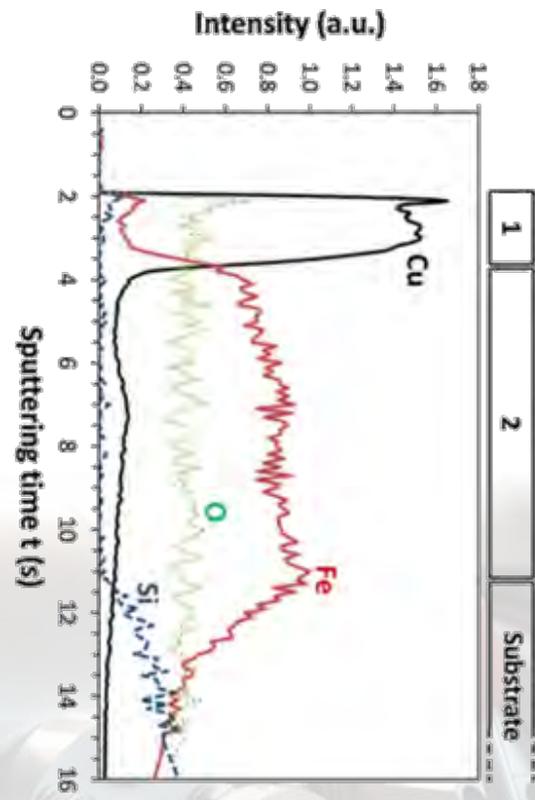
Domaines d'application et exemples choisis

Sondes ioniques (SIMS & GDOES)

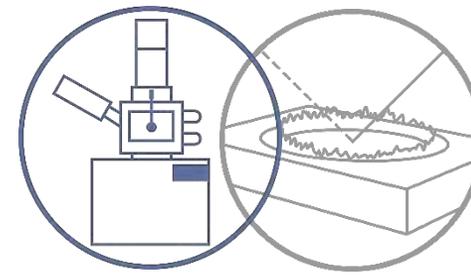
Analyse élémentaire

Exemples choisis Couche mince $\text{CuO-CuFe}_2\text{O}_4$
(© A. BARNABE, CIRIMAT, Toulouse)

HORIBA PROLIFER2



Centre CASTAING



Domaines d'application et exemples choisis

Sondes ioniques (FIB & SIMS)

Exemples choisis

SEM p-FIB couplé EDS/TOF SIMS/EBSD

- Plasma FIB (5 gaz + grands champs)
- Echantillons « fragiles »
- Couplage EDS/SIMS (éléments légers)
- 3D EDS/SIMS et aussi 3D-EBSD

Nouveau

**SEM p-FIB
EDS & TOF-SIMS**

Analyse élémentaire
Analyse structurale
en 3D

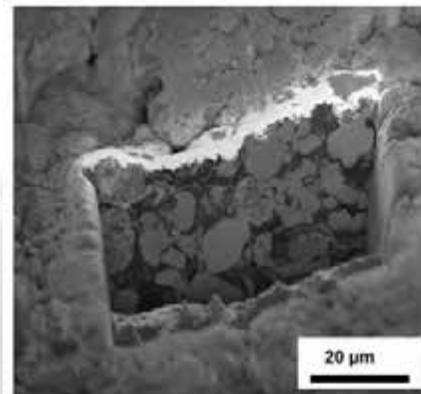
MICROSCOPIE ELECTRONIQUE A BALAYAGE

SONDE IONIQUE

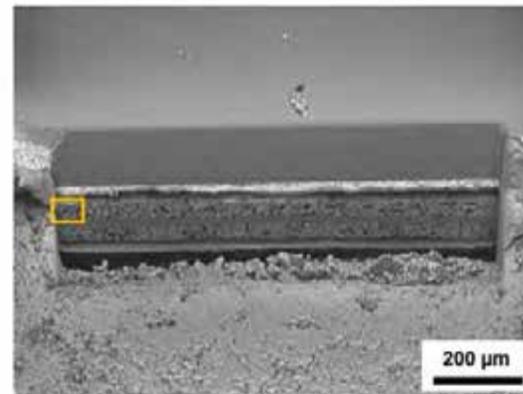


MEB-FIB Dual Beam

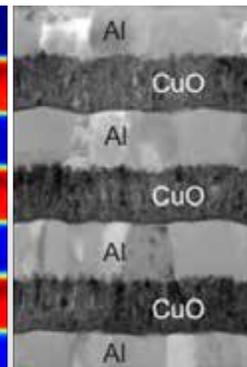
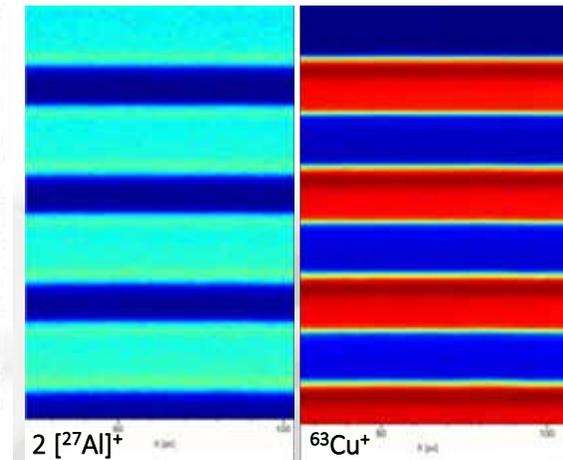
Batterie Li-ion (© THERMOFISHER) Al/CuO (© C. ROSSI, LAAS Toulouse)



Gal⁺ FIB: 50 µm de largeur de cross-section d'une batterie Li-ion



Xe⁺ Plasma FIB: 1 mm de largeur de cross-section d'une batterie Li-ion obtenus en un temps équivalent (~ 3.5 heures)



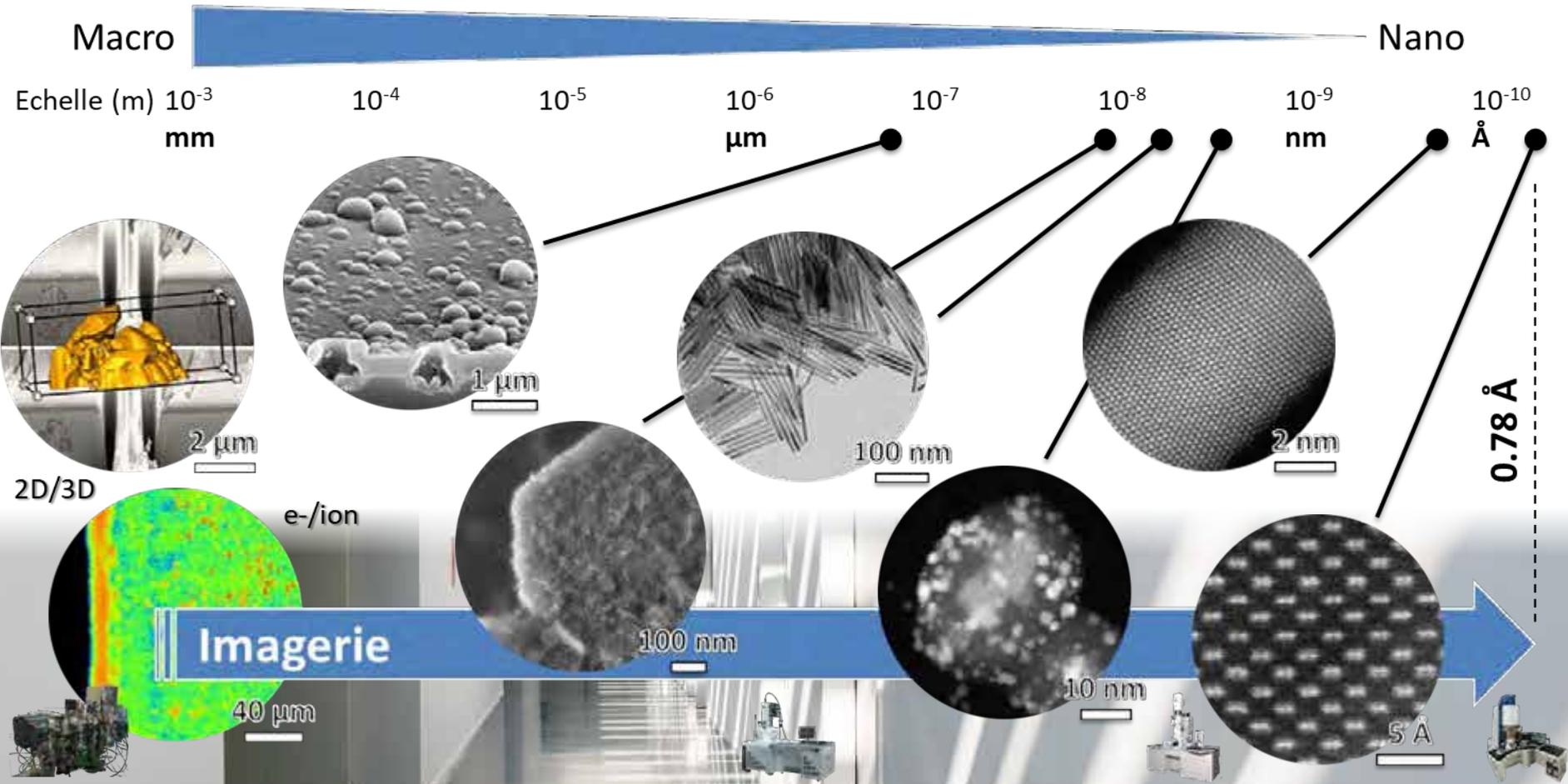
SEM DF

Domaines d'application et exemples choisis

Caractérisations microstructurales multi-échelles

Analyse morphologique

Diffraction
Imagerie

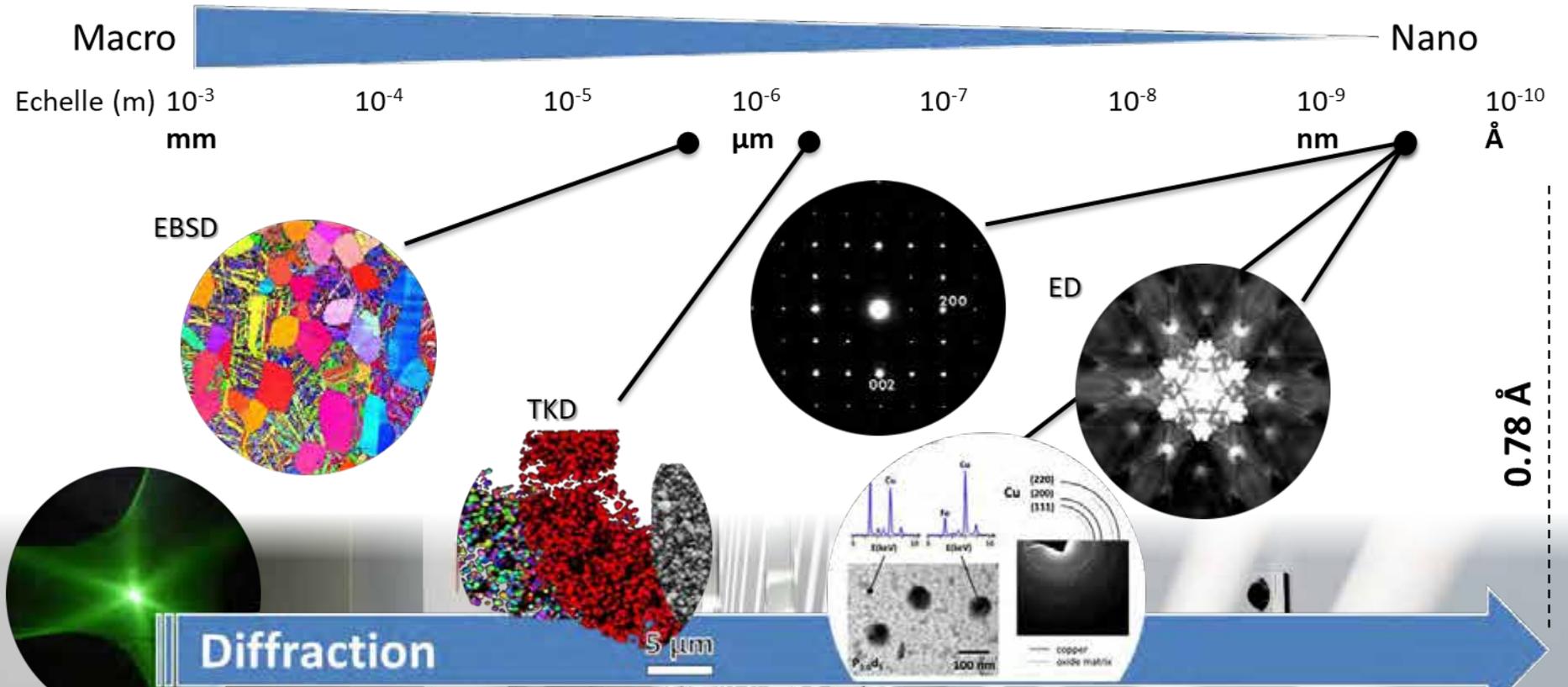


Domaines d'application et exemples choisis

Caractérisations microstructurales multi-échelles

Analyse structurale

Diffraction

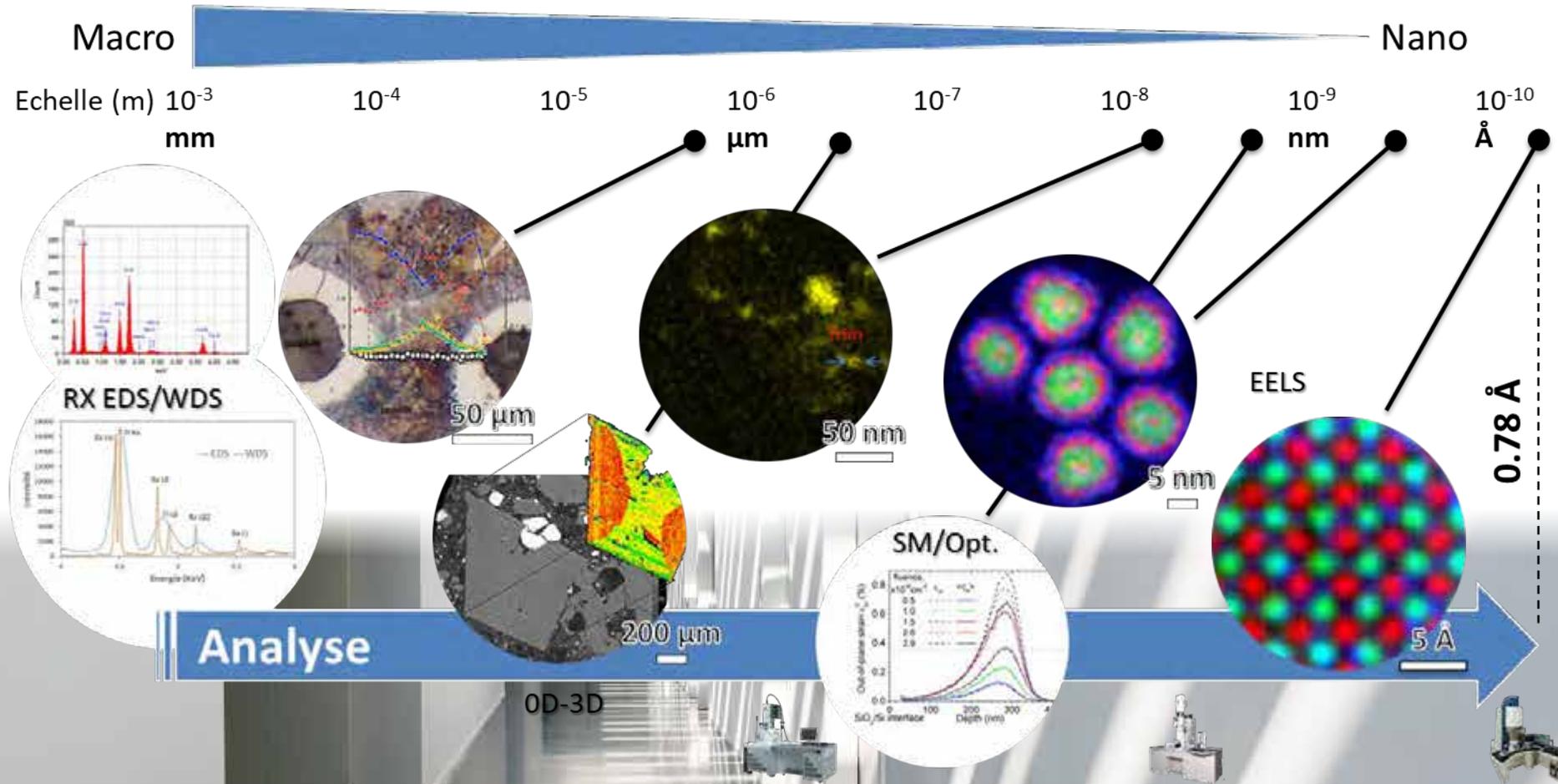


Domaines d'application et exemples choisis

Caractérisations microstructurales multi-échelles

Analyse élémentaire

Diffraction
Imagerie
Analyse



Conclusion

Le centre CASTAING rassemble et mutualise des compétences techniques et scientifiques complémentaires préalablement dispersées sur le site toulousain pour répondre aux besoins et renforcer le potentiel des laboratoires et des acteurs socio-économiques de la Région Occitanie.

- ⇒ véritable plateforme mutualisée ouverte à tous
- ⇒ véritable support aux activités de recherches à fort potentiel du site

Depuis sa création en 2014, le centre CASTAING a démontré son efficacité dans la mise en place des nouveaux équipements, la gestion budgétaire, la qualité du service proposé à tous les utilisateurs.

- ⇒ unité de service transverse au fonctionnement optimisé
- ⇒ visibilité régionale et nationale



<https://centre-castaing.cnrs.fr/>



contact@centre-castaing.fr



Centre CASTAING

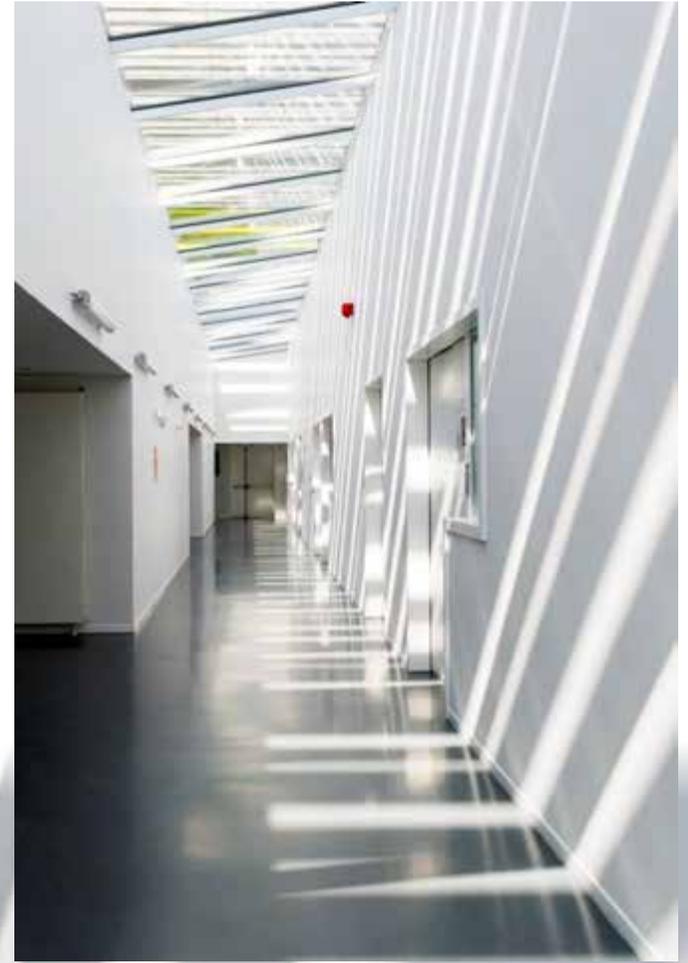
 Conclusion



Merci de votre attention ...



 <https://centre-castaing.fr>  contact@centre-castaing.fr



... et à bientôt