

# iMAT

## NEWSLETTER

Printemps 2021



**Institut de science  
des matériaux**  
SORBONNE UNIVERSITÉ

**Administration, communication** : Emmanuel Sautjeau

**Mail** : [emmanuel.sautjeau@sorbonne-universite.fr](mailto:emmanuel.sautjeau@sorbonne-universite.fr)

**Site internet** : <http://materiaux.sorbonne-universite.fr>

**Twitter** : @iMAT\_SorbUniv

## Sommaire

- **L'appel à projets 2021**..... 2  
Ouverture pour les projets postdoctoraux
- **Résultats de l'APP 2021**..... 3  
6 contrats de thèse, 5 bourses exploratoires
- **Appel à projet «M-era.Net»**..... 5

- **Rencontre avec Adeline Blot, doctorante**..... 6  
AAP 2020 - Energie
- **Rencontre avec Brittany Foley, doctorante**..... 7  
AAP 2020 - Santé
- **Rencontre avec Azmat Ali, doctorant**..... 8  
AAP 2020 - Energie
- **Rencontre avec Anthony Beauvois, postdoctorant**... 9  
AAP 2020 - Energie
- **Rencontre avec Neha Mheta, postdoctorante**..... 10  
AAP 2020 - Energie
- **Rencontre avec Fadoua Sallem, postdoctorante**..... 11  
AAP 2020 - Santé

- **Formation *Matériaux, Recherche, Innovation***..... 12  
Bilan de la formation

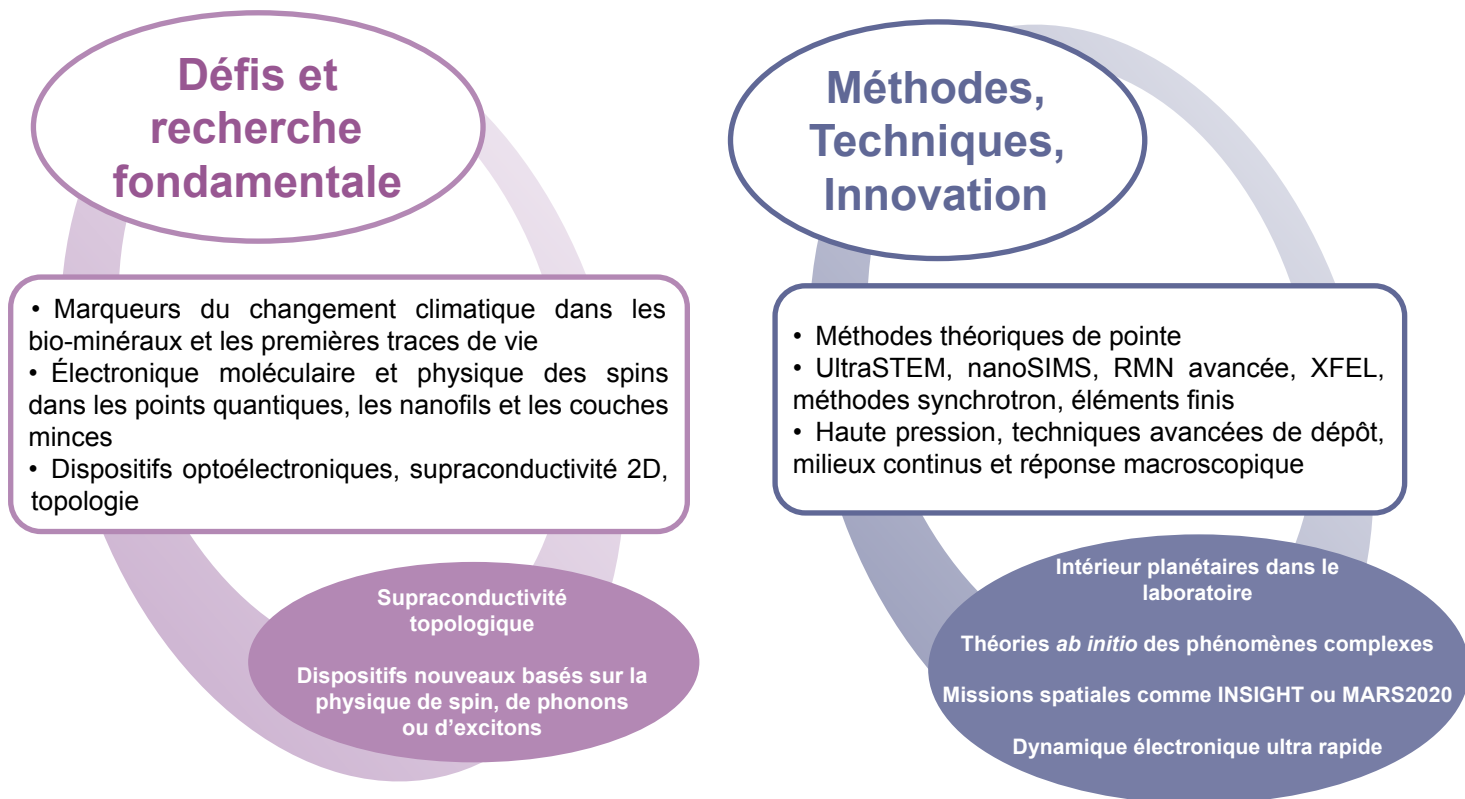
- **Enquête sur l'histoire de la collection Lippmann**..... 16  
Entretien avec *Christian Brouder* et *Océane Valencia*
- **Infos & agenda**..... 19

# L'appel à projets 2021 de l'iMAT : docs, postdocs et bourses

L'appel à projet 2021 de l'iMAT est à mi-parcours : les projets doctoraux et les bourses exploratoires ont été choisis début avril tandis que l'appel à projet postdoctoral ouvre début mai.

En 2021, l'iMAT a sélectionné **6 projets doctoraux qui seront financés sur 3 ans** et accompagnés de 10 k€ d'environnement. L'institut a accordé une bourse exploratoire d'un montant de 10 k€ à **5 autres projets doctoraux prometteurs**.

L'appel à projet sera clôt fin mai avec l'élection de **2 nouveaux projets postdoctoraux financés sur 1 an** et 5k€ d'environnement. Comme pour les projets doctoraux, **les projets postdoctoraux devront s'inscrire dans les axes 3 et 4 de l'iMAT** :



## Une FAQ pour constituer le dossier de candidature postdoctoral

Nous proposons un petit guide pour accompagner les porteurs de projets :

- la procédure de sélection, les critères, les fondamentaux
- la question des collaborations et des projets coportés
- la place de l'interdisciplinarité
- etc.



FAQ : <https://matériaux.sorbonne-universite.fr/la-recherche/les-appels-projets/faq-et-conseils-pour-deposer-un-dossier-de-candidature>

# Résultats de l'APP 2021, projets doctoraux : 6 contrats de thèse

## **Comprehensive Study of Polymeric Materials in Ancient Paintings by a Multimodal Analysis**

Ecole doctorale *Physique et chimie des matériaux* (ED 397)

Porteur de projet : Alain Brunelle (LAMS)

Copporteur de projet : Michel Sablier (CRC)

## **Growth and Characterization of Bidimensionnal Pb Layers on Silicon Carbide Substrates**

Ecole doctorale *Physique et chimie des matériaux* (ED 397)

Porteur de projet : Marie D'Angelo (INSP)

Copporteur de projet : Geoffroy Prevot (INSP)

## **Investigation of nanoparticle size effect on the properties of nano-reinforced polymers**

Ecole doctorale *Sciences pour l'ingénieur* (ED 71)

Porteur de projet : Fahmi Bedoui (Laboratoire Roberval)

Copporteur de projet : Isabelle Lisiecki (MONARIS)

## **Investigation of the crystal field in rare-earth titanate pyrochlores by resonant inelastic x-ray scattering**

Ecole doctorale *Chimie physique et chimie analytique de Paris Centre* (ED 388)

Porteur de projet : Gheorghe Chiuzaian (SIMM)

Copporteur de projet : Amélie Juhin (IMPMC)

## **Iron Oxides under extreme pressure and temperature condition for planetary interiors**

Ecole doctorale *Physique et chimie des matériaux* (ED 397)

Porteur de projet : Delphine Cabaret (IMPMC)

Copporteur de projet : Marion Harmand (IMPMC)

## **Nanocrystal-based micro-lasers for biological sensing**

Ecole doctorale *Physique et chimie des matériaux* (ED 397)

Copporteur de projet : Thomas Pons (LPEM)

Laboratoires : Agnès Maitre (INSP)

# Résultats de l'APP 2021, projets doctoraux : 5 bourses exploratoires

## **Caractérisation multi-échelle des phases métalliques des météorites**

Ecole doctorale *Sciences de la nature et de l'Homme : évolution et écologie* (ED 227)

Porteur de projet : Matthieu Gounelle (IMPMP)

Coporteur du projet : Mathieu Roskosz (IMPMP)

## **Electronic properties of strained antimonene and graphene/antimonene heterostructures**

Ecole doctorale *Physique en Ile-de-France* (ED 564)

Porteur de projet : Dimitri Roditchev (ESPCI)

Coporteur du projet : Sergio Vlaic (LPEM)

## **Matériaux fonctionnels par encodage génétique des interfaces molles**

Ecole doctorale *Chimie physique et chimie analytique de Paris Centre* (ED 388)

Porteur de projet : Damien Baigl (Laboratoire PASTEUR)

Coporteur du projet : Cécile Monteux (SIMM)

## **Matériaux pérovskites pour l'électronique de demain**

Ecole doctorale *Physique en Ile-de-France* (ED 564)

Porteur de projet : Maria Chamarro (INSP)

Coporteur du projet : Emmanuel Lhuillier (INSP)

## **Two-dimensional topological superconductivity in Kitaev materials**

Ecole doctorale *Physique en Ile-de-France* (ED 564)

Porteur de projet : Jean-Noël Fuchs (LPTMC)

Coporteur du projet : Julien Vidal (LPTMC)

### **Procédures et suivi administratif, questions :**

- les procédures administratives d'installation des projets : <https://materiaux.sorbonne-universite.fr/la-recherche/les-appels-projets/les-procedures-administratives-des-projets-laureats>
- le suivi administratif : [emmanuel.sautjeau@sorbonne-universite.fr](mailto:emmanuel.sautjeau@sorbonne-universite.fr)

# Appel M-era.Net – Science et ingénierie des matériaux pour l'innovation en Europe

**M-era.Net réunit 50 agences de financement représentant 36 pays. L'Agence nationale de la recherche (ANR) lance un appel à projets, co-financé par la Commission européenne, sur la science et l'ingénierie des matériaux : M-ERA.NET 2021 (Edition 2022 pour l'ANR).**

**Date limite  
de pré-proposition :  
15 juin 2021 à 12h00  
heure de Bruxelles**

Les actions ERA-NET sont d'envergure européenne/internationale. Chaque partenaire de projet est financé par son financeur national, l'ANR pour la France, et les projets doivent être montés avec des partenaires dans les pays participants. Cet appel peut-être un excellent tremplin pour monter ensuite des projets plus ambitieux en réponse aux appels d'Horizon Europe.

L'objectif est de financer des projets transnationaux en Recherche et Développement dans le domaine des matériaux, notamment les matériaux pour les technologies énergétiques à faible émission de carbone, la technologie des batteries futures et les technologies de production connexes. M-ERA.NET vise à renforcer la contribution de la R&D sur les matériaux aux applications liées à l'énergie.

## Les thèmes de l'appel 2021

- Modélisation pour l'ingénierie, le traitement, les propriétés et la durabilité des matériaux
- Surfaces, revêtements et interfaces innovants
- Composites à haute performance
- Matériaux fonctionnels
- Nouvelles stratégies pour les technologies avancées à base de matériaux pour les applications de santé (attention, thème non financé par la France)
- Matériaux pour la fabrication additive

## Liens et sites utiles

- **Site de l'appel en anglais et site de soumission :**

<https://www.m-era.net/joint-calls/joint-call-2021>

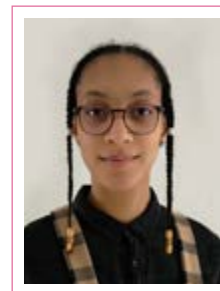
- **Site de l'appel avec détails ANR en français :**

<https://anr.fr/fr/detail/call/m-eranet-science-et-ingenierie-des-materiaux-pour-linnovation-en-europe-2/>

## Rencontre avec Adeline Blot, doctorante.

**Projet :** *Design of heterostructured photoelectrodes for water splitting*

**Axe thématique :** Énergie, environnement et durabilité



Adeline Blot a suivi de 2018 à 2020 le master *Frontiers In Chemistry – Itinerary Chemistry for Nanosciences and Energy* de l'Université de Paris. Elle se spécialise alors dans le domaine des nanomatériaux, en électrochimie et sur des techniques de caractérisation. Adeline travaille aujourd'hui sur ce projet piloté par Olivier Durupthy et Christel Laberty-Robert (LCMCP) avec l'objectif de produire de l'énergie tout en minimisant au maximum l'impact environnemental.

### Pourquoi as-tu choisi la science des matériaux dans ton cursus ?

Très intéressée en licence par la chimie inorganique et l'explication des différentes couleurs de minéraux, j'ai découvert le domaine des matériaux inorganiques. De façon plus large en poursuivant mon cursus, j'ai été fascinée, par les possibilités de créer une infinité de matériaux fonctionnels à l'échelle nanométrique et leur vaste champ d'application.

### Quelles sont les premières avancées dans ton projet ? des difficultés ?

Les premières avancées de mon projet concernent l'optimisation de méthodes de synthèse afin de contrôler la taille de mes particules de BiVO<sub>4</sub> pour mes futures électrodes.

J'ai découvert en revanche plusieurs logiciels pour ma thèse que je n'avais jamais utilisés auparavant et sur lesquels nous sommes peu formés, alors la prise en main demande plus de temps.

Et finalement, la situation sanitaire implique des restrictions au niveau des horaires du laboratoire ou au niveau des présences qui nécessitent beaucoup plus d'anticipation, par exemple

au niveau du planning de réservation d'instruments.

### Y a-t-il une forme d'interdisciplinarité dans ton travail actuel ?

Oui, l'élaboration des différentes couches de ma photo-électrode hétérostructurée se situe dans le domaine de la synthèse de nanomatériaux et de la fonctionnalisation de surface, et ses propriétés photoélectrochimiques sont mesurées par voie électrochimique.

### Comment s'est passée ton intégration dans les laboratoires malgré la crise sanitaire ?

Je suis entrée au laboratoire au mois d'octobre. J'ai effectué une première visite des lieux en septembre et rencontré quelques personnes, permanents et non permanents. Malgré la crise sanitaire, j'ai été présentée dès les premières semaines à la plupart des équipes dans lesquelles je travaille. Le personnel non permanent, principalement

les autres doctorants et post-doctorants, sont bienveillants et curieux, j'ai pu les rencontrer au fût et à mesure et faire connaissance.

### Et ton rythme de travail ?

Je travaille le plus souvent en labo-

ratoire pour réaliser mes expériences qui peuvent durer plusieurs jours et caractériser mes échantillons. Curieuse de déterminer le produit de

mes synthèses et les performances de mes électrodes, j'aime avoir en main toutes les clés pour caractériser mes matériaux. Parallèlement,

je suis chargée de mission d'enseignement en chimie générale et en matériaux.

### Comment se passe ton quotidien à Paris ou sa banlieue ?

Les possibilités de sorties sont très limitées, mais j'habite en région parisienne depuis longtemps donc le

**J'aime avoir en main toutes les clés pour caractériser mes matériaux.**

### Culture et confinement :

- le concerto pour violon *The Lark Ascending* de Ralph Vaughan Williams
- la série (pour se détendre !) *Brooklyn Nine Nine*
- la série animée *Violet Evergarden*

plus compliqué, comme pour tout le monde, c'est la fermeture de tous les espaces culturels, de divertissement, etc.



## Rencontre avec Brittany Foley, doctorante.

**Projet :** *Enzyme-assisted mineralization for the design of biomimetic enamel (TOOTHMIMIC)*

**Axe thématique :** Santé, société, industrie



Après des études d'ingénierie chimique à la Northeastern University de Boston, Brittany Folley travaille pour des entreprises pharmaceutiques dans le cadre de programmes coopératifs. Elle s'installe ensuite en France et valide un master à l'Université de Rennes 1 dans le cadre du programme MaMaSELF (Master in Materials Science Exploring Large-scale Facilities). Brittany travaille sous la direction de Karim El Kirat (BMBI) et Jessem Landoulsi (LRS).

### Comment es-tu arrivée dans la recherche en science des matériaux ?

J'ai un bac en génie chimique et j'ai ensuite passé une maîtrise en science des matériaux : j'aimais le lien entre la théorie et les applications en biotechnologie. Je suis vraiment passionnée par l'application de la science au développement de produits thérapeutiques.

### Comment s'est passée ton arrivée à Paris ?

Mon intégration s'est déroulée beaucoup plus facilement que je ne l'avais imaginé. Paris a une réputation similaire à celle de New York : des habitants peu amicaux, une ville écrasante, etc. mais j'ai vécu le contraire ! J'ai pris un appartement à la frontière du 13<sup>e</sup> et du 14<sup>e</sup> arrondissement et j'ai l'impression de vivre dans un quartier de petite ville : tout le monde est amical, mes voisins m'ont aidé à emménager, les gens discutent joyeusement dans la file d'attente de ma boulangerie, les commerçants du quartier connaissent mon prénom... C'est charmant.

### Et malgré la crise sanitaire, comment s'est passée ton intégration dans les laboratoires ?

Mon arrivée au laboratoire a été pour le moins déconcertante vu que j'ai commencé en plein confinement en no-

vembre dernier. À ce moment-là, j'étais surtout soulagée d'avoir le droit d'entrer en France en provenant des États-Unis !

Mon travail est réparti entre l'Université de Technologie de Compiègne et Sorbonne Université. Par chance les laboratoires étaient ouverts à Compiègne : j'ai donc pu m'y rendre pour rencontrer mes superviseurs et me familiariser avec les installations et les autres étudiants.

Actuellement, je travaille surtout au LRS de Paris. Je suis principalement présente au labo : mes expériences sont longues et comportent de longues plages d'attente qui m'empêchent de pouvoir travailler chez moi.

### Peut-on dire que tu travailles sur un projet de recherche interdisciplinaire ?

Sans aucun doute ! Mon travail est au croisement de nombreuses disciplines : science des matériaux, ingénierie des surfaces, biochimie...

### Quelles ont été les premières étapes ?

Nous avons rapidement commencé à mener des expériences et nous avons déjà une importante quantité de données. Je pense que nous avons de bonnes perspectives de publications, mais il faut encore mener des expériences complémentaires

pour obtenir une étude solide et éclaircir les quelques zones d'ombre qui demeurent. Je trouve que c'est la partie la plus importante

et peut-être la plus difficile du métier de chercheur : mener et finaliser une belle recherche et surtout la partager en veillant à la qualité des publications.

**Je suis passionnée par le développement de produits thérapeutiques.**

### As-tu déjà rencontré des difficultés ?

Pour l'instant, aucun problème technique ! Mes expériences sont cependant très fastidieuses et chronophages. La charge de travail nécessite la coordination de nombreuses tâches : en supposant que chaque étape de synthèse se déroule correctement, la caractérisation doit être programmée de manière à être effectuée

### Culture et confinement :

- *Le Bureau des Légendes* pourrait bien figurer sur ma liste de meilleurs séries de tous les temps
- *Dix pour cent* : hilarant !
- *Zone Blanche* : une excellente série à suspense

immédiatement afin qu'il y ait le minimum de temps d'exposition d'un échantillon à l'environnement qui compromette son intégrité. Et parfois, les choses ne se déroulent pas comme prévu, il faut alors encaisser le stress et s'armer de patience.

## Rencontre avec Azmat Ali, doctorant.

**Projet :** *Elucidating interplay, stability and charge transfer dynamics at lead halide perovskite nanocrystal / 2D transition metal dichalcogenide interface for solar cell applications*

**Axe thématique :** Énergie, environnement et durabilité



Azmat Ali a grandi dans la ville d'Abbottabad au Pakistan. Il accomplit son premier cycle d'études supérieures en physique à l'Université de Peshawar au Pakistan et rejoint ensuite le laboratoire du professeur Jung Hwa SEO à l'Université Dong-A de Busan, en Corée du Sud. Il y obtient son diplôme de master de physique en 2019. Azmat intègre finalement le projet de recherche doctorale proposé par Nadine Witkowski de l'INSP en 2020.

### Quel est ton parcours et comment as-tu intégré ce projet de recherche de l'INSP ?

Je suis arrivé en France à la fin du mois d'octobre 2020. Je viens d'une petite ville du Pakistan qui s'appelle Abbottabad. J'ai commencé mes études de supérieures au Pakistan et je les ai poursuivies à l'Université de Dong-A en Corée du Sud où j'ai validé mon master. J'ai alors voulu intégrer une Université prestigieuse comme Sorbonne université pour avoir l'opportunité de travailler sur des projets de recherches d'excellence. Je me sens extrêmement chanceux de poursuivre mon cursus de jeune chercheur dans l'une des meilleures universités de France.

### Comment se passe ton intégration en France et dans ton laboratoire ?

Finalement, mon arrivée s'est plutôt bien passée malgré la pandémie. L'intégration dans le laboratoire a été un peu compliquée au début, mais j'ai réussi à m'installer pour pouvoir me mettre rapidement à travailler. Je travaille pour l'instant plutôt seul, mais je suis bien guidé par Nadine Witkowski qui porte le projet.

**Après mon master, j'ai voulu intégrer une université prestigieuse.**

Le principal problème est lié aux restrictions sanitaires : on ne peut être présents sur le campus que 3 jours par semaine, ce qui limite les interactions. Au niveau du quotidien, c'est la restriction des 10 km qui m'embête le plus : impossible de voyager et de s'échapper le week-end !

### Comment communique-tu dans le travail ? parles-tu français ?

Pour l'instant nous communiquons principalement en anglais sur le projet, mais je voudrais rapidement pouvoir m'exprimer en français : je prends actuellement des cours de langue et j'espère parler français au quotidien dans peu de temps.

### Quelles sont les premières avancées de ton projet ?

Je viens juste de commencer le projet, donc on ne peut pas encore parler d'avancées.

Depuis quelques années, Nadine Witkowski collabore avec des ingénieurs de l'University of Southern Denmark qui cherchent à comprendre les facteurs limitant les performances de leurs cellules solaires organiques et hybrides, notam-

ment aux interfaces entre les couches qui les constituent. Mon projet a pour but d'améliorer le transfert de charge entre les différentes couches des cellules solaires à base de nanocristaux de pérovskite : le problème auquel nous sommes actuellement confrontés est l'instabilité de la pérovskite qui entrave sa commercialisation.

Plus précisément, je dois étudier les paramètres qui rendent la pérovskite instable et essayer d'augmenter sa

**Le but de mon projet est de parvenir à rendre le pérovskite stable.**

### Culture et confinement :

- J'écoute souvent les conférences TED (Technology, Entertainment and Design).

C'est très instructif et très riches dans le choix des sujets comme dans la pluralité des discours.

stabilité en intercalant une couche interfaciale de TMDC 2D (Transition Metal Dichalcogenide) entre les nanocristaux de pérovskite et le Spiro-OMeTAD instable.

## Rencontre avec Anthony Beauvois, postdoctorant.

**Projet :** *Aggregation of clay nanoplatelets: time-resolved SAXS and NMR investigation*

**Axe thématique :** Énergie, environnement et durabilité



En intégrant l'ENS Cachan/Université Paris-Sud, Anthony Beauvois suit la formation du magistère de physico-chimie moléculaire. Il décroche en 2017 un master, l'agrégation de chimie, pour valider ensuite un doctorat en chimie de l'environnement. Anthony travaille sur un projet postdoctoral porté par Natalie Malikowa (PHENIX) et François Ribot (LCMCP) qui étudie l'organisation de nanoparticules constitutives des argiles pendant leur agrégation dans l'eau.

### Comment s'est passée ton intégration dans les laboratoires malgré la crise sanitaire ?

J'ai débuté le postdoctorat en plein deuxième confinement et je n'ai, comme tout le monde, pas pu me rendre très souvent au laboratoire les premiers temps.

Malgré tout, l'intégration s'est aussi bien déroulée que me le permet la situation sanitaire.

Je télétravaille en moyenne de un à deux journées par semaine mais mon projet nécessite beaucoup de présence en laboratoire et notamment sur la plateforme RMN.

### Quelles sont les premières avancées dans ton projet ?

Jusqu'à présent, le projet s'est principalement concentré sur la libération des contre-ions des argiles (le  $\text{Li}^+$  en l'occurrence) par RMN. Nous avons obtenu des jeux de données expérimentales (mesure de temps de relaxation, de coefficient de diffusion) qu'il nous faut compléter en faisant varier les paramètres physico-chimiques du système argile-ionène, comme la densité de charge des ionènes

par exemple.

Sur le plan micro-fluidique, le système est optimisé, il n'y a pas de fuite, l'optimisation des conditions expérimentales est en cours.

### As-tu rencontré des difficultés ?

L'optimisation des conditions opératoires au laboratoire s'est avérée délicate parce que le contraste entre les argiles et la solution de ionène ne permet pas d'effectuer des observations au microscope. Nous utilisons donc des argiles avec fluorophores afin de déterminer pour quelle position dans le capillaire nous observons l'agrégation des argiles en fonction des débits et des concentrations via des observations sous microscope à fluorescence.

### Le projet a-t-il changé de perspective ? Quels sont les objectifs aujourd'hui ?

L'objectif du projet est resté le même : comprendre les mécanismes mis en jeu dans l'agrégation des argiles par les ionènes et déterminer l'impact de la nature des contre-ions sur ce processus.

### Quels sont les aspects les plus motivants dans ce projet ?

L'étude du comportement et du devenir des colloïdes dans les systèmes environnementaux via une approche de laboratoire est un domaine que j'apprécie particulièrement. Les argiles sont des colloïdes présents en grandes quantités dans les systèmes naturels.

Travailler sur leur floculation avec des techniques expérimentales variées (SAXS et RMN) est un sujet que je

**L'optimisation des conditions opératoires au laboratoire s'est avérée délicate.**

### Culture et confinement :

- un livre : *Parasite*, de Sylvain Forge : un polar captivant qu'il est difficile de lâcher !
- un jeu : *7 Wonders Duel*, idéal pour occuper les week-end confinés à 2.

trouve très intéressant, d'autant plus que le processus de floculation est mis en jeu dans de nombreux domaines environnementaux et industriels (comme le traitement de l'eau par exemple).

**Mon projet nécessite de beaucoup de présence en laboratoire.**

## Rencontre avec Neha Mehta, postdoctorante.

**Projet :** *Utilisation de carbonates amorphes produits par des bactéries pour la dépollution de radio-isotopes d'alcalino-terreux*

**Axe thématique :** Énergie, environnement et durabilité



**Neha Mehta est biogéochimiste spécialisée dans la recherche d'informations fondamentales et appliquées sur l'impact des polluants dans les environnements naturels et contaminés. Elle a obtenu son doctorat au MIT en sciences de l'environnement et développe un projet postdoctoral porté par Karim Benzerara (IMPIC) et Thierry Azais (LCMCP) sur la biominéralisation, le rôle des microorganismes dans le cycle des métaux et la biorémédiation.**

### Comment es-tu devenue postdoctorante en science des matériaux ?

J'adore l'interdisciplinarité : biogéochimiste de formation, j'ai dû faire appel à des techniques et à des compétences d'autres disciplines, telles que la science des matériaux, pour développer une compréhension plus holistique des processus fondamentaux. Aujourd'hui, j'étudie la structure et la stabilité des minéraux produits par des systèmes bactériens. Les méthodes que j'utilise sont les mêmes que celles qu'utiliseraient un spécialiste des matériaux. Nous utilisons des techniques de caractérisation analytique pour comprendre le processus fondamental biogéochimique. Ces travaux ont des applications variées dans les domaines de la synthèse de matériaux bio-inspirés, du rôle du vivant dans les cycles géologiques ou de la biorémédiation.

### Quelles ont été les premières étapes de ton projet ?

J'utilise la spectroscopie RMN qui nécessite une étape préliminaire d'incorporation d'isotope dans les biomatériaux pour

obtenir une sensibilité très élevée et une meilleure analyse. J'ai donc commencé par enrichir isotopiquement des cyanobactéries capables de produire intracel-

lairement des carbonates marqués. Après plusieurs essais, nous avons finalement accompli d'énormes progrès dans la bonne préparation des échantillons biologiques minéralisés et leur caractérisation. Nous avons déjà analysé des échantillons qui permettent d'envisager des publications dans les mois qui viennent.

### Quels sont les problèmes auxquels tu as été confrontée ?

Actuellement, nos difficultés sont d'ordre pratiques et liées aux réservations de créneaux pour les instruments expérimentaux. En raison de la COVID, il est difficile d'accéder aux installations en dehors de Paris et nous avons dû décaler notre planning prévisionnel.

### Après 10 mois, le projet a-t-il changé de perspectives ?

Nous avons clairement orienté nos objectifs vers la caractérisation par RMN des biominéraux cyanobactériens. Notre objectif actuel est d'identifier l'environnement organique-inorganique entourant le carbonate de calcium ou d'autres alcalino-terreux amorphe intracellulaire. Plus précisément, nous avons ajouté des études de RMN  $^{31}\text{P}$  en plus de la RMN  $^{13}\text{C}$ . Nous avons également réservé des

créneaux d'instrumentation dans une installation RMN spécialisée à Orléans afin d'améliorer le rapport signal/bruit pour la

détection des carbonates enrichis en  $^{87}\text{Sr}$  présents dans les cyanobactéries.

### Et malgré la crise, comment s'est passée ton intégration ?

J'étais déjà postdoctorante dans le même groupe, mon intégration professionnelle a été aisée. Par contre, l'année 2020 a été rude, surtout pour des projets expérimentaux hors de Paris : certaines de mes missions ont dû être annulées en raison de la crise sanitaire.

### Culture et confinement :

- *Chef's Table* : j'ai adoré découvrir l'art de la science culinaire.
- *My Octopus Teacher* : un des plus beaux documentaires que j'aie jamais vu.

En ce moment, je travaille un à deux jours chez moi et le reste du temps sur le campus. Les conditions de travail sont excellentes et le laboratoire fait beaucoup d'effort pour contenir la propagation du virus sans sacrifier le travail de recherche. La seule chose qui me manque vraiment, c'est de déjeuner avec mes amis...



## Rencontre avec Fadoua Sallem, postdoctorante.

**Projet :** *Sensing and Profiling Extracellular Vesicles related to Neurodegenerative Diseases*

**Axe thématique :** Santé, société, industrie



Fadoua Sallem intègre une classe préparatoire avant de suivre des études d'ingénieur en chimie analytique et instrumentation à la Faculté des sciences de Tunis. En 2017, elle obtient un doctorat de chimie en cotutelle entre l'UBFC et l'Université de Tunis El Manar. Pour son 3<sup>e</sup> postdoctorat, Fadoua intègre en 2020 l'équipe de Souhir Boujday (LRS), en collaboration avec Christian Néri (IBPS), et étudie les vésicules extracellulaires.

### Pourquoi as-tu choisi une carrière de chercheuse en science des matériaux ?

J'ai choisi le champ de la science des matériaux parce que c'est un domaine très vaste et prometteur : il ouvre sur l'interdisciplinarité selon l'application des matériaux envisagés.

J'ai choisi plus particulièrement de me spécialiser dans les nanomatériaux tournés vers les applications biomédicales car j'ai toujours été fascinée par ce domaine de recherche.

### Quelles sont les premières avancées dans ton projet ? As-tu déjà des perspectives de publications ?

Le projet de recherche est un peu ralenti par les conditions actuelles de travail liées à la crise sanitaire. Mais nous avons déjà un projet de publication en collaboration avec d'autres membres de l'équipe de recherche dans laquelle je fais mes travaux de recherche actuels.

### Les perspectives ont-elles évolué depuis que tu travailles sur le projet ?

Je n'ai commencé que depuis cinq mois donc aujourd'hui les ambitions sont toujours les mêmes : nous étudions les vésicules extracellulaires qui sont des

médiateurs clés de la communication intercellulaire. Et particulièrement, je développe un biocapteur capable de détecter d'une façon sélective des vésicules extracellulaires.

### Y a-t-il une forme d'interdisciplinarité dans ton travail actuel ?

Oui, mon projet est interdisciplinaire : il se situe à l'interface de la biologie et de la chimie.

Nous développons des biocapteurs qui doivent détecter des entités biologiques : il faut faire appel à des connaissances sur les molécules ou les entités à détecter et adapter les mesures aux conditions biologiques.

### Comment s'est passée ton intégration dans les laboratoires malgré la crise sanitaire ?

J'ai commencé mon postdoc en télétravail : mon premier mois coïncidait avec le début du deuxième confinement (novembre 2020). Mais en ce moment je suis en présentiel presque à 100%.

Et puis je préfère travailler au laboratoire : je trouve que c'est difficile de travailler isolée et enfermée dans un petit appartement.

Concernant l'intégration dans le labo-

ratoire, elle s'est très bien passée. Et le labo accueille des chercheurs des quatre coins du monde : j'apprécie énormément d'évoluer dans ce cadre international.

### J'apprécie particulièrement d'évoluer dans un cadre international.

### Comment se passe ton installation sur Paris ?

Paris est une ville extrêmement différente des autres villes françaises, à différents points de vue : les

transports, le rythme de vie, le niveau de vie, la densité de population... Mais je me suis finalement habituée à ce mode de vie. Je trouve qu'il y a énormément de choix de commerces et tout est à proximité..

### Culture et confinement :

- quelques séries : *prodigal son, the society, dark*
- des livres : *Ne tirez pas sur l'oiseau moqueur* (Harper Lee), *Le pays de la liberté* (Ken Follett), *Ta deuxième vie commence quand tu comprends que tu n'en a qu'une* (Raphaëlle Giordano)

Par contre, depuis que je vis à Paris tous les lieux culturels et les restaurants sont fermés : je n'ai pas encore pu profiter du mode de vie parisien pour ce qui est des loisirs, mais j'espère vite me rattrapper !

# Matériaux, Recherche, Innovation

L'iMAT a organisé de janvier à mars 2021 son **premier cycle de séminaires de formation ouvert à tous et particulièrement destinés aux masters et doctorants.**

## L'évènement

La formation, dédiée principalement aux doctorants et étudiants de master, était ouverte au public sur inscription. Constituée de 4 conférences scientifiques et d'une conférence sur les questions d'innovations et de transferts de technologie, ce premier évènement avait pour ambition de faire un état des lieux de la recherche en science des matériaux dans différents domaines.

Quatre éminents chercheurs ont accepté l'invitation et, pendant plus d'une heure et demi chacun, ils ont présenté leurs travaux, abordé les histoires et progressions de leur carrière : ainsi simultanément, il était possible de suivre une conférence scientifique tout en découvrant les métiers et la diversité des parcours que la science des matériaux peut offrir aux étudiants.

La dernière conférence a réuni des représentants de la Direction de la Recherche et de la Valorisation et de la Société d'Accélération du Transfert de Technologies (SATT) Lutech. Ce rendez-vous a permis d'aborder les aspects de propriété intellectuelle, d'évaluation économique, de développement tech-

**325**  
participants  
cumulés

**20%**  
masters

**60%**  
doctorants



## Quatre vidéos disponibles en replay

Quatre des conférences ont été enregistrées et sont disponibles sur la chaîne YouTube ([https://www.youtube.com/channel/UC\\_yKI5VeonFCXohBLIKoOAA](https://www.youtube.com/channel/UC_yKI5VeonFCXohBLIKoOAA)) de l'institut :

- **La science des matériaux : à la croisée des chemins et des métiers** - Rencontre avec Georges Calas
- **De l'intérêt d'étendre le concept de valence des atomes à l'échelle des nanoparticules** - Rencontre avec Etienne Duguet
- **De l'imagerie quantitative en science et mécanique des matériaux** - Rencontre avec François Hild
- **Recherche et Innovation : de l'idée au marché** - Rencontre avec Xavier Fanton de la SATT Lutech (Société d'accélération de transfert de technologie), Chloé Deygout (biologie/chimie) et Olivia Leroy (mathématiques/physique)

« En deuxième année de doctorat, j'attendais des retours d'expériences et j'ai été servi : les intervenants étaient de très grande qualité. »

« Mes objectifs étaient d'explorer les divers domaines de la science des matériaux et de rencontrer des professeurs spécialistes. Objectif atteint ! »

« J'ai trouvé particulièrement intéressant de découvrir des domaines auxquels je ne me serai jamais intéressée toute seule. »

« Le cycle m'a permis de nourrir ma réflexion pour me préparer à l'après thèse. »

« Le cycle m'a permis de découvrir le travail et le point de vue de grands chercheurs en science des matériaux dans de nouveaux domaines. »

nologique, de promotion et de transfert vers le marché que les futurs porteurs de projets seront amenés à maîtriser dans le développement de leur recherche.

### Cinq écoles doctorales partenaires

Pour cette première édition, ce partenariat a permis de valider les heures de formation que doivent suivre les doctorants.

Ainsi, **51 doctorants ont pu valider une moyenne de 7h de formation** :

- École doctorale de physique et chimie des matériaux
- École doctorale de chimie physique et de chimie analytique
- École doctorale Géosciences Ressources Naturelles et Environnement
- École doctorale Physique en Île-de-France
- École doctorale Sciences pour l'ingénieur

**5**  
écoles  
doctorales

**51**  
doctorants

**7**  
intervenants

## Remerciements

L'iMAT remercie chaleureusement les 7 intervenants du cycle :

- Georges Calas
- Etienne Duguet
- Silke Biermann
- François Hild
- Chloé Deygout
- Xavier Fanton
- Olivia Leroy

... pour avoir partagé avec nous leurs parcours et leurs expériences professionnelles ainsi que les défis qu'ils relèvent chaque jour dans leurs domaines respectifs.



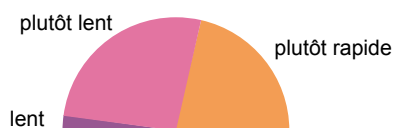
# La formation *Matériaux*, *Recherche, Innovation*

Afin d'évaluer l'évènement, de recueillir les avis et conseils et de mieux comprendre les attentes des participants à la formation, nous avons mené une enquête qualitative à partir d'un questionnaire.

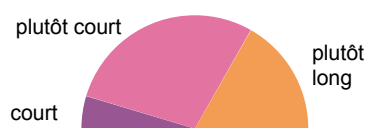
## Les objectifs des doctorants en s'inscrivant ?

- Avoir des retours d'expériences de grands scientifiques
- Explorer les divers domaines de la science des matériaux
- Découvrir le travail et le point de vue sur la recherche de chercheurs en matériaux dans d'autres domaines pour préparer éventuellement l'après thèse
- Approfondir les connaissances sur les matériaux.
- Se familiariser avec le monde des matériaux et leurs applications
- Voir ce qui peut se faire après une thèse
- Voir à quoi pouvait ressembler le métier de chercheur en matériaux
- Améliorer ma culture scientifique notamment dans la technologie / matériaux

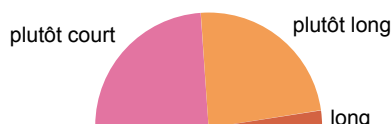
### Le rythme des séminaires



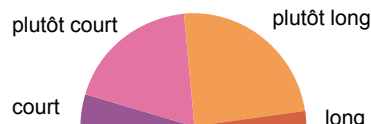
### La durée des conférences



### La durée globale des séminaires



### La durée des discussions



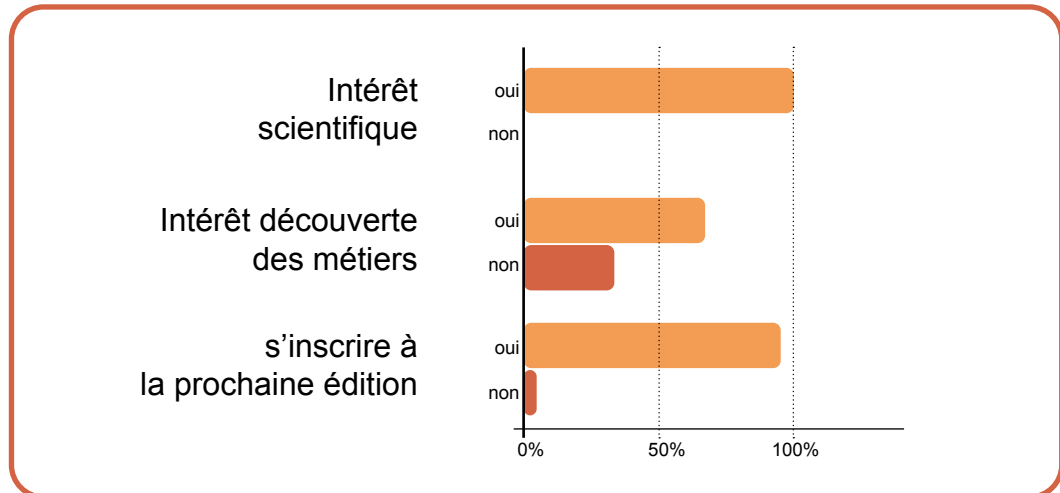
### Equilibre conférences/discussion



### Niveau scientifique





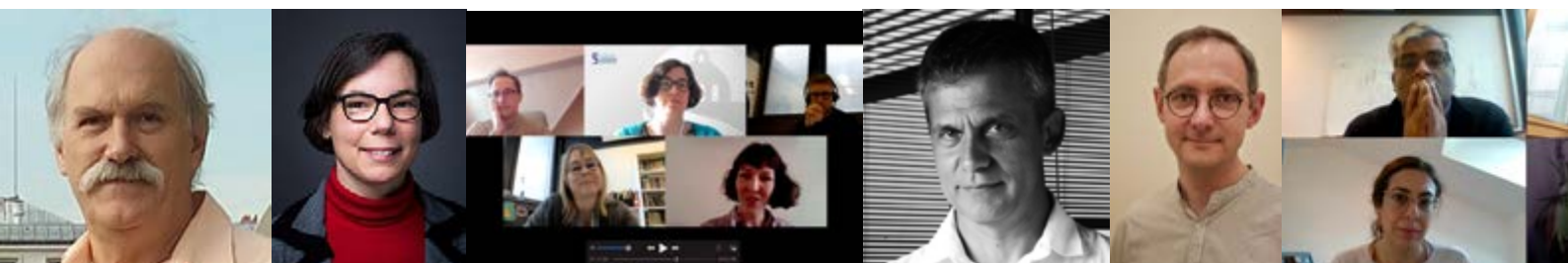


### Les améliorations à apporter, les conseils ?

- Inciter à plus de discussions
- Décaler les horaires à 10h-12h
- Rendre la formation interactive avec les participants en favorisant des échanges avec les participants dès le début
- Réunir plusieurs intervenants sur une même thématique et peut-être moins insister sur l'aspect innovation-dépôt de brevet.
- Inclure l'aspect transfert de technologie par petite dose dans toutes les conférences
- Demander de répondre à un questionnaire avant le séminaire pour mûrir la réflexion en amont et préparer des questions

### Les thèmes scientifiques suggérés pour la prochaine édition ?

- Recherche académique et industrielle des matériaux nucléaires.
- Recherche académique et industrielle des matériaux verriers.
- Cristaux photoniques.
- Les matériaux piezocalorique
- Chimie des matériaux appliqués au biomédical
- Les verres et minéraux
- Les métaux et leurs diverses applications m'intéressent aussi (supra, semi-conducteurs...), notamment dans l'industrie.
- La fatigue et l'endommagement



# Enquête sur l'histoire de la collection Lippmann de Sorbonne Université

**Christian Brouder**, directeur de recherche CNRS à l'IMPMC et référent scientifique sur le projet Lipmann, et **Océane Valencia**, responsable du Service des archives de SU, pilotent l'archivage et la conservation des plaques.



Photo IMPMC - Cécile Duffot

## Quelles est l'origine de cette collection ?

Les photochromies de la collection de Sorbonne Université sont toutes issues de la production de Gabriel Lippmann ou de son laboratoire de recherche, le *Laboratoire de Recherches Physiques* de la Faculté des sciences de Paris. Après leur production, Lippmann a volontairement cédé ces plaques à la faculté pour qu'elles soient utilisées dans le cadre de l'enseignement de la physique.

Pendant les événements de mai 68, les plaques Lippmann ont été mises à l'abri par René Dupeyrat qui a craint qu'elles soient détériorées lors des émeutes. René Dupeyrat était professeur au *Laboratoire de Recherches Physiques* de la Sorbonne depuis 1967 et spécialiste de spectroscopie

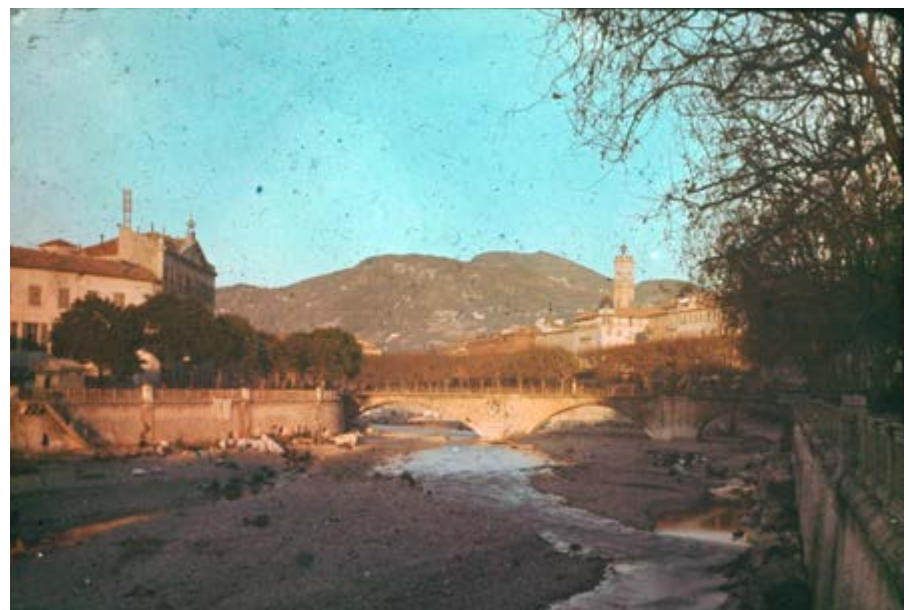
Raman et d'interférométrie : il conservait les plaques Lippmann de la Sorbonne qu'il utilisait ponctuellement pour ses cours.

En 1988, voyant que la collection s'amenuise d'année en année, il décide de confier une quarantaine des plaques restantes à différentes institutions : le Musée des Arts et Métiers, le Palais de la Découverte, le Musée Nicéphore Niépce de Chalons-sur-Saône et le Musée français de la Photographie de Bièvres. Cinq plaques sont confiées à Michèle Masson, du

*Laboratoire de Recherches Physiques*, qui les utilise pour ses cours de CAPES.

## Ces plaques ont donc connu différentes trajectoires. Comment ont-elles été à nouveau réunies ?

Le physicien Jean-Marc Fournier, spécialiste des plaques Lippmann, constate que les plaques du musée Nicéphore Niépce sont simplement stockées sans être utilisées. Il suggère donc à René Dupeyrat de les rapatrier à Paris VI. Cette récupération



Lycée de Nice, Cours du Paillon, coucher de Soleil - Alain Jeanne-Michaud

**Le Musée Lippmann de la couleur est un projet interdisciplinaire de culture scientifique et technique porté par L'iMAT : le but est de bâtir un projet interfacultaire autour du patrimoine exceptionnel que constitue la collection des 49 plaques photographiques réalisées par Gabriel Lippmann et qui lui ont valu le prix nobel de Physique en 1908.**

sera accomplie, non sans difficulté, par Robert Pick, Pierre Ranson et Robert Ouillon. Certaines des plaques confiées au Palais de la Découverte ont par exemple été détruites lors d'essais de projection.

Les plaques ont finalement été rassemblées, répertoriées et conservées dans le *Laboratoire de Recherches Physiques*. A cette époque, la collection comptait une cinquantaine de plaque.

### **Et les plaques sont alors mises à l'abri définitivement ?**

Pendant un certain temps que j'essaie de déterminer, les plaques ont effectivement été conservées dans le coffre de Jean-Claude Chervin, du *Laboratoire de Physique des Milieux Condensés*, qui a fusionné en 2005 avec le *Laboratoire de Cristallographie de Paris* pour devenir l'IMPMC.

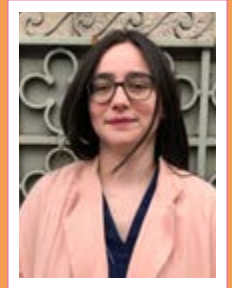
Finalement en 2003, une partie des locaux de la faculté de Jussieu, dont le *Laboratoires de Recherches Physiques*, déménage sur le site de l'Hôpital Boucicaut à Paris suite aux travaux de désamiantage du campus. A l'occasion de la réintégration en 2010, les plaques sont récupérées et inventoriées une nouvelle fois.

En 2014, Marie Lamotte, en for-

## **Océane Valencia, du service d'archivage de Sorbonne Université**

### **Quelles sont les missions principales de votre service ?**

Le *service des archives et du recueil des actes* (SARA) a pour missions de collecter, conserver, classer et assurer la diffusion de l'ensemble des archives de SU, que ce soit les données administratives, contenus pédagogique ou archives de la recherche. Nous coordonnons les procédures pour l'ensemble des sites et collaborons avec les différents organismes partenaires pour nous assurer de la bonne gestion et diffusion de l'information à l'attention des collègues ou chercheurs extérieurs. Notre équipe est aujourd'hui composée de deux chargées d'archives assistées d'un magasinier.



### **Comment avez-vous pris connaissance de l'existence des plaques Lippmann ?**

L'équipe du service ayant été renouvelée lors de la fusion, nous avons (re)découvert l'existence de ce fonds suite à une demande de chercheurs : nous avons pris contact avec Guillaume Fiquet, Directeur de l'IMPMC à l'époque, afin d'organiser un rendez-vous.

### **Quel est votre rôle dans le projet ?**

Après une première phase de découverte et de définition du périmètre du fonds, le SARA inventorie maintenant les plaques et mène les premiers constats d'état de la collection. Nous avons également participé au travail d'enquête mené par Christian Brouder en organisant et décrivant la documentation laissée avec les plaques. À ce jour, nous avons décrit près de la moitié des 49 plaques encore présentes et nous devons identifier plus précisément les niveaux de détérioration des plaques afin de définir quelles conditions de conservation seront les plus appropriées.

### **Quelle serait l'avenir des plaques à votre sens ?**

Dans un futur proche, il s'agirait dans un premier temps de mener quelques opérations de restauration sur les plaques les plus fragilisées par le temps, ce qui pourrait être l'occasion de mener des analyses sur les compositions des émulsions en collaboration avec des équipes spécialisées. Une fois consolidées les plaques pourraient être ainsi numérisées, peut-être en 3D si cela est pertinent, afin d'être mises à la disposition de tous en ligne.



mation pour un diplôme de restauratrice du patrimoine spécialisée dans la photographie, s'est intéressée à la caractérisation de l'altération du baume du Canada employé comme matériau de collage des plaques Lippmann. Elle choisit comme objet d'étude un corpus de 6 photochromies interférentielles dont 2 de la collection de l'IMPMC. Ce mémoire est un témoignage précieux d'une restauration menée pas à pas : il sera une source d'informations importantes pour les futures actions de conservation à envisager.

### Quelle est la situation actuelle ?

Les plaques sont actuellement en cours d'archivage par le Service des Archives de SU et ont été visées par des spécialistes du Centre de Recherche sur la Conservation. Nous allons maintenant évaluer l'état général de la collection et envisager des actions de conservation pour celles qui sont les plus altérées par le temps et les manipulations.



*Bouquet de fleur n°3 - Alain Jeanne-Michaud*



*Villefranche-sur-Mer, Alpes maritimes - Alain Jeanne-Michaud*

# .....infos & agendas.....

## « Au coeur des sciences », thème de la Fête de la Science 2021

La Fête de la Science 2021 aura lieu du 5 au 10 octobre et offrira comme chaque année l'opportunité de découvrir des laboratoires, visiter des collections, participer à des rencontres et profiter des nombreux ateliers du village des sciences.

La thématique de la Fête de la Science 2021 met en avant « l'émotion dans la recherche. Inspiration, émerveillement, questionnement, persévérance sont au cœur des sciences. De la fabrique des connaissances par les femmes et les hommes au cours de l'histoire aux approches renouvelées de la recherche multidisciplinaire, en passant par les terrains d'actualité comme ceux du climat et de la pandémie, les sciences, leur relation à la société sont le siège d'émotions multiples » (sic).

La FDS prendra des formes diverses pour SU :

- *le village des sciences* : expériences, manipulations, jeux, ateliers, expositions, rencontres, projections, spectacles...

- *les portes ouvertes ou visites guidées des laboratoires* : le laboratoire est un endroit propice pour communiquer sur les travaux et les faire découvrir au grand public.

Les laboratoires ont jusqu'au 17 mai pour proposer leur projets. L'iMAT participera également en tant qu'institut.

Si vous avez des suggestions de participation, des propositions pour l'institut ou si votre laboratoire participe à l'édition 2021, tenez-nous au courant !

## Les Festives 1<sup>ère</sup> édition : « Imaginons le futur »

La première édition des festives de Sorbonne Université se tiendra du 25 au 28 novembre 2021. Le thème de cette première édition : « Imaginons le futur ».

L'institut a déposé une proposition de participation pour imaginer le futur Musée Lippmann de la couleur et cette proposition a été officiellement acceptée.

Tables rondes, conférences, ateliers virtuels ou réels, visite virtuelle de la collection Lippmann... Le projet doit encore se préciser mais nous vous donnons déjà rendez-vous à l'automne 2021 pour découvrir nos animations.

## Journée scientifique et AG de l'AFURS - 7 juin

L'Association Française des Utilisateurs de Rayonnement Synchrotron et XFEL (AFURS) tiendra sa Journée Scientifique le 7 Juin 2021 à Grenoble. Cette journée scientifique, suivie de l'assemblée générale de l'association, aura lieu à l'Institut Louis Néel de Grenoble à partir de 10h40 et en présentiel. La possibilité de suivre cette journée en distanciel est prévue pour ceux qui ne pourront pas se déplacer.

Le programme est sur le site de l'AFURS : <https://afurs8.wixsite.com/afurs/evenements>

## MARS2020 - l'instrument SuperCam du Rover Perseverance

L'iMAT a célébré le début de l'exploration martienne du rover Perseverance en produisant une série de 3 épisodes d'entretiens avec trois chercheurs de l'IMPIC qui ont participé à l'élaboration de l'instrument SuperCam embarqué dans l'aventure.

L'institut a également alloué en 2020 une bourse exploratoire au projet de recherche de Sylvain Bernard pour l'étude du vieillissement des matériaux organiques dans un environnement martien .



Les vidéos sont sur la chaîne Youtube de l'iMAT : [https://www.youtube.com/channel/UC\\_yKI5VeonF-CXohBLIKoOAA](https://www.youtube.com/channel/UC_yKI5VeonF-CXohBLIKoOAA)

**Administration, communication** : Emmanuel Sautjeau  
**Mail** : [emmanuel.sautjeau@sorbonne-universite.fr](mailto:emmanuel.sautjeau@sorbonne-universite.fr)  
**Site internet** : <http://materiaux.sorbonne-universite.fr>  
**Twitter** : @iMAT\_SorbUniv