

*Séance publique solennelle du 1<sup>er</sup> février 2021*

**Prix Sabatier d'Espeyran**

NIQUE (Christian), secrétaire perpétuel de l'Académie :  
Communication introductive

COT (Louis), fondateur de l'IEM :  
Présentation de l'institut Européen des Membranes (IEM)

DOMBRE-COSTE (Fanny), première adjointe au Maire de Montpellier :  
Remise du Prix Sabatier d'Espeyran

BELAID (Habib), récipiendaire du prix Sabatier d'Espeyran 2019 :  
Remerciements et exposé des travaux

*Séance publique solennelle du 1er février 2021*

## **Communication introductive**

**Christian NIQUE**

Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier

Nota : À cause du confinement sanitaire dû à la Covid 19, cette allocution a été prononcée en visio-conférence.

Ce n'est pas sans raison que notre Académie tient aujourd'hui séance en l'Hôtel de Ville de Montpellier, et que nous remettions dans ce lieu symbolique le prix Sabatier d'Espeyran.

Ce prix, en effet, est né en 2011 d'une initiative commune de M. Michaël Delafosse, qui était alors Maire adjoint chargé de la culture et de notre Secrétaire perpétuel d'alors, M. Philippe Viallefont, sous la présidence du Professeur Olivier Maisonneuve. La première édition a eu lieu en 2012.

L'objectif de M. Delafosse était alors de soutenir et d'accompagner des jeunes engagés dans un premier travail ou une première réalisation remarquable et ainsi de leur faciliter l'entrée dans la vie professionnelle. Cette volonté s'accordait naturellement avec l'une des missions de l'Académie, qui est d'encourager l'exigence, l'excellence et la créativité.

C'est ainsi qu'un partenariat a été noué : chaque année, la Ville dote le prix, et l'Académie recueille les candidatures et réunit le jury de sélection, qui est formé d'académiciens et d'un représentant de la Ville.

Le prix est attribué chaque année à un jeune dont la réalisation relève d'un domaine qui est fixé par le règlement et qui est soit celui des sciences sociales et des arts, soit celui des sciences fondamentales et de leurs applications, soit du celui domaine de la santé. Ces trois thèmes correspondent aux trois sections de l'Académie : Lettres, Sciences et Médecine.

En 2019, le thème était celui des Lettres. Nous avons remis le prix en 2020 à un étudiant de l'Université Paul Valéry, Florian Artaud, pour un mémoire exceptionnel sur une principauté du levant latin au XIIIème siècle, où l'on parlait l'occitan. J'ai eu des nouvelles de lui : il prépare une thèse de doctorat sur un sujet qui prolonge son mémoire ; il donne des cours à l'université ; il envisage d'aller sur le terrain de ses recherches, au Proche Orient, grâce à l'argent du prix, dès que la situation sanitaire le permettra. Le prix a fortement contribué à le lancer dans la voie qu'il a choisie.

En 2020, le thème du prix était celui des Sciences, et c'est donc la section Sciences qui a été chargée de l'organiser. C'est le Président 2020 de cette

section, le Professeur Louis Cot, qui a diffusé l'appel à candidatures et qui a piloté les travaux du jury. C'est lui qui va donc présenter le lauréat.

C'est, pour notre Académie, une forme de remerciement à M. Delafosse que de venir remettre le prix dont il est à l'initiative ici, en son Hôtel de Ville.

Je passe la parole à mon confrère le Professeur Louis Cot pour l'annonce du lauréat.

*Séance solennelle publique du 1<sup>er</sup> février 2021*

## **Présentation de l'Institut Européen des Membranes**

**Louis COT**

Fondateur de l'Institut Européen des Membranes (IEM)  
Académie des Sciences et Lettres de Montpellier

Nota : À cause du confinement sanitaire dû à la Covid 19, cette allocution a été prononcée en visio-conférence.

Héritier du Laboratoire des Matériaux et Procédés Membranaires fondé en 1994 à Montpellier, l'Institut Européen des Membranes (IEM) a été créé en 2000 sous l'impulsion du Professeur Louis COT, son premier directeur. Le Professeur Gérald POURCELLY puis le Professeur Philippe MIELE lui ont succédé jusqu'en 2020. Il est aujourd'hui dirigé par le Professeur David CORNU. L'IEM est une Unité Mixte de Recherche (UMR) de l'Université de Montpellier (UM), du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier (ENSCM). L'unité rassemble 50 chercheurs et enseignants-chercheurs, 25 personnels d'appui à la recherche, et jusqu'à un peu plus d'une centaine d'étudiants, avec une ouverture très marquée vers l'international. L'institut est structuré en trois départements scientifiques : Design de Matériaux Membranaires et systèmes Multifonctionnels (DM3), Génie des Procédés Membranaires (GPM) et Interfaces, Physicochimie, Polymères (IP2). Le budget consolidé de l'IEM est d'environ 5,3 M€ par an, comprenant 2,4 M€ de ressources propres, dont 83% résultent de contrats de recherche et de valorisation issus du travail continu des chercheurs et enseignants-chercheurs pour obtenir des financements, condition nécessaire pour maintenir l'excellence des activités. L'IEM est l'un des quatre laboratoires du Pôle Chimie MUSE, Montpellier Université d'Excellence. L'unité bénéficie d'une reconnaissance internationale forte dans son domaine et elle est notamment à l'initiative des conférences internationales ICIM (International Conference on Inorganic Membranes).

Le projet scientifique est celui de la science des membranes et des procédés membranaires, en d'autres termes la science des systèmes à porosité et perméabilité contrôlées pour la séparation et la diffusion régulée. Nous développons une approche intégrée, et transverse au sein des sciences chimiques avec une composante importante en Génie des Procédés, qui permet de concevoir des systèmes poreux et d'aller de la phase d'idéation, création, jusqu'à leur synthèse, leur mise en œuvre dans des procédés de séparation ou de diffusion, puis leur intensification et la maîtrise de leur empreinte globale. Le tout est développé dans l'esprit d'une science et d'un progrès respectueux de notre environnement. L'ensemble des travaux conduits à l'IEM touche un grand nombre de domaines de l'activité humaine et des écosystèmes. L'objectif général de l'unité est ainsi le développement de membranes et systèmes innovants pour des applications dans les domaines de l'environnement (air), du traitement de l'eau, de l'agro-écologie, de la santé et de l'énergie (filiale hydrogène). L'IEM héberge également depuis 2004 la

Chaire UNESCO SIMEV, sur la science des membranes appliquée à l'environnement, créée, elle aussi, sous l'impulsion du Professeur Louis COT qui contribue depuis plus de 15 ans au rayonnement de Montpellier à l'international, avec des actions phares et emblématiques sur plusieurs continents, comme l'installation d'une station de traitement d'eau au Lycée Al Annouar de Sidi Taïbi (province de Kenitra, Maroc), permettant l'approvisionnement du lycée en eau potable et la fourniture d'électricité. Cette chaire est aujourd'hui parfaitement inscrite dans la dynamique de site et continuera ses activités en cohérence avec le centre international UNESCO de catégorie 2 récemment créé à Montpellier, ICIREWARD (International Center for Interdisciplinary Research on Water Systems Dynamics).

*Séance solennelle publique du 1<sup>er</sup> février 2021*

## **Remise du prix Sabatier d'Espeyran**

**Fanny DOMBRE-COSTE**

Première adjointe au Maire de Montpellier

Nota : À cause du confinement sanitaire dû à la Covid 19, cette allocution a été prononcée en visio-conférence.

Messieurs les Présidents,  
Monsieur le Secrétaire perpétuel,  
Mesdames et Messieurs les Académiciens,  
Mesdames Messieurs,  
Monsieur Habib Belaïb,

Il me revient l'honneur et le plaisir de vous remettre ce prix Sabatier d'Espeyran qui vient saluer vos travaux sur le cancer, 2eme cause de mortalité dans le monde.

Ce prix Sabatier d'Espeyran créée il y a une dizaine d'années par l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier, en lien avec la ville de Montpellier, vient valoriser la recherche émergente, contribuer à lui donner de la visibilité et mettre le pied à l'étrier de nos jeunes chercheurs.

Mais il est également utile pour permettre au grand public de s'ouvrir au monde de la science et du savoir et de se rendre compte de l'extraordinaire richesse qui existe dans notre ville en matière de recherche sur le vivant, l'écologie, la santé, l'eau.

Je veux saluer à ce propos, la très bonne nouvelle parue ce matin, de la création d'un Centre international Unesco à partir de l'Institut Montpelliérain de l'eau et de l'environnement. Bravo à tous ceux qui ont permis cette belle reconnaissance des travaux de nos chercheurs. C'est un formidable potentiel de développement sur un sujet qui est déjà un enjeu crucial aujourd'hui et qui le sera encore plus demain.

Nous devons la place de Montpellier dans le monde, à nos chercheurs, nos universitaires et c'est en s'appuyant sur cette extraordinaire richesse que sont nos multiples centres de recherche que le maire, Michaël Delafosse, souhaite développer le projet Med Vallée pour anticiper les enjeux environnementaux et sanitaires du changement climatique dont on pressent encore plus aujourd'hui, à la lumière de la pandémie, l'urgence et les enjeux. Ce projet de Med Vallée viendra renforcer les liens entre la Ville et ses chercheurs, et participer au rayonnement de Montpellier.

J'ai noté avec beaucoup d'intérêt que vos travaux vont déboucher sur la création d'une Start up pour développer l'impression 3D de bio-matériaux. Ce projet a déjà obtenu de nombreux soutiens et plusieurs fées se sont penchées favorablement sur son berceau puisque vous avez été lauréat de plusieurs prix qui vous ont aussi permis de déclencher des promesses de financement.

Je veux saluer vos directeurs de thèse et les professeurs qui vous entourent. Leur accompagnement a été bénéfique puisque vous voilà couronné de succès multiples.

Il me reste à dire Bon vent à votre projet et surtout merci au nom de tous ceux pour lequel la technologie que vous mettez au point va apporter soin et réconfort. Vous

mesurez sans doute l'immense attente des citoyens dont l'incohérence égale souvent l'impatience ! Il n'y a qu'à observer la méfiance vis-à-vis des vaccins et l'impatience exprimée probablement par les mêmes ! Mais indéniablement l'attente est immense et l'impression 3D en est un bel exemple.

Prendre soin en ce temps de pandémie, alors que nous fêtons les 800 ans de la faculté de médecine, prend un accent bien particulier. Nous en mesurons la gravité mais, grâce à votre projet, nous mesurons également toute l'espérance contenue dans ces multiples projets de recherche portés par nos chercheurs au quotidien ici à Montpellier comme ailleurs.

Et à travers vous, Monsieur Delaib, que j'ai plaisir à féliciter pour votre parcours prometteur, c'est l'ensemble des équipes des centres de recherche, des différents laboratoires, des instituts, des universités et du CHU, que je salue pour leurs travaux, leur courage et leur engagement car, nous le savons, cela représente des heures de travail sans relâche.

Merci à vous.



Remise du prix à M. Hasbib Belaid

Curriculum Vitae du lauréat: M. Habib Belaid a obtenu une licence de chimie en 2014 à l'Université d'Aix-Marseille. Il a ensuite obtenu un master en science des matériaux en 2016 à l'université de Toulouse qui lui a permis de commencer à s'intéresser plus particulièrement aux biomatériaux pour des applications en santé. Il a finalement obtenu un doctorat en 2019 à l'Université de Montpellier en codirection entre l'Institut Européen des Membranes (IEM) et l'Institut de Recherche en Cancérologie (IRCM) pour ses travaux sur le développement de matrices 3D et de ciments injectables pour le traitement de lésions osseuses induites par les cancers métastatiques. Après son doctorat il a effectué un premier stage postdoctoral au sein de l'IEM en partenariat avec la société Biologics4Life sur l'amélioration de ciments injectables par incorporation de matériaux 2D. Il travaille actuellement comme chercheur postdoctoral au sein de l'IEM, où il porte un projet de création de start-up sur de nouveaux biomatériaux composites et bioactifs imprimés en 3D pour des applications en santé.

*Séance solennelle publique du 1<sup>er</sup> février 2021*

**Développement de matrices 3D et de ciments injectables pour le traitement de lésions osseuses induites par les cancers métastatiques**

**Habib BELAID**

Récipiendaire du prix Sabatier d'Espeyran 2019

Nota : À cause du confinement sanitaire dû à la Covid 19, cette allocution a été prononcée en visio-conférence.

Bonjour à toutes et à tous,

Monsieur le Maire de Montpellier, président de Montpellier Méditerranée Métropole  
Madame la Première adjointe au Maire de Montpellier, Mesdames et Messieurs les élus,  
Monsieur le Président de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier,  
Monsieur le Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier,  
Monsieur le Recteur,  
Mesdames et Messieurs les Académiciens, Chères et chers collègues,  
Mesdames, Messieurs,

Je voudrais tout d'abord remercier la mairie de Montpellier et l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier de me recevoir pour cette cérémonie et de pouvoir présenter mes travaux de recherche essentiellement réalisés dans le cadre de mon doctorat sur un sujet portant sur le « Développement de matrices 3D et de ciments injectables pour le traitement de lésions osseuses induites par les cancers métastatiques ». Cette thèse a été réalisée dans le cadre d'une codirection entre l'Institut Européen des Membranes de Montpellier (IEM) et l'Institut de Recherche en Cancérologie de Montpellier (IRCM) et soutenue en octobre 2019.

Avant de vous parler de ma recherche, je vais vous présenter mon parcours. Après avoir obtenu une licence de chimie en 2014 à l'Université d'Aix-Marseille, j'ai obtenu un master recherche en sciences des matériaux à l'Université de Toulouse. J'ai ensuite obtenu un doctorat en chimie des matériaux à l'Université de Montpellier dont je vous présenterais les travaux aujourd'hui. Juste après mon doctorat, j'ai effectué un premier post-doc à l'IEM en collaboration avec la société biologics4life. Aujourd'hui, je suis chercheur post-doc à l'IEM où je porte un projet de création de start-up.

Le contexte de ma thèse a été autour du cancer, car le cancer est la deuxième cause de décès dans le monde. En France, 382 000 nouveaux cas de cancer ont été estimés en 2018. Lors du diagnostic de la maladie, près de 60 % des patients présentent une dissémination métastatique, c'est-à-dire que les cellules tumorales du site primaire vont par voie sanguine ou lymphatique se déplacer jusqu'à d'autres organes comme le foie, les poumons et les os. L'os est le troisième site où l'on retrouve le plus souvent des métastases (métastases osseuses présentes dans 70 % des cas de tumeurs secondaires). Les métastases osseuses ont pour origine tous types de cancer (prostate et sein par exemple). Ces métastases osseuses vont perturber le cycle de vie de l'os et conduire à une fragilité de l'os et donc des micro-fractures avec pour conséquences : douleurs, invalidité, perte d'autonomie, diminution de la qualité de vie et du taux de survie des patients.



La stratégie utilisée pour traiter ces lésions osseuses est l'utilisation de matrices 3D et de ciment injectable selon la localisation, la taille et la morphologie du défaut osseux à corriger. Nous nous sommes intéressés dans un premier temps à l'utilisation de la technique d'impression 3D pour fabriquer des matrices 3D à base de bio polymères biocompatibles et biorésorbables pour traiter des défauts qui sont volumineux et complexes. Cependant ces bio polymères nécessitent d'être fonctionnalisés par exemple avec des nanomatériaux 2D pour avoir des propriétés mécaniques adéquates et une bio activité qui permette la régénération de l'os. Dans un deuxième temps, nous avons voulu combiner ces matrices 3D avec des microsphères pouvant encapsuler des médicaments, ce qui va permettre un effet thérapeutique grâce à un contrôle de la libération des médicaments à l'échelle locale pour inhiber la prolifération des cellules cancéreuses et stimuler la reformation osseuse sans les effets secondaires que l'on pourrait avoir avec des traitements par voie orale ou intraveineuse. Finalement, pour les lésions nécessitant seulement une intervention chirurgicale non-invasive, j'ai utilisé des ciments phosphocalciques biocompatibles, biorésorbables et bioactifs en alternatif avec des ciments de PMMA classiquement utilisés qui ne permettent pas de régénérer l'os. Cependant, les praticiens ont besoin de suivre son injection, c'est pourquoi nous avons mis au point un ciment radio opaque grâce à l'ajout d'un élément radio opacifiant, de plus pour accélérer le temps de résorbabilité et permettre de libérer des médicaments au niveau local, nous avons couplé ces ciments avec des microsphères de polymères.

Ces travaux ont permis la publication de plusieurs articles dans des journaux à haut impact factor et ont aussi été récompensés au travers de prix poster et oral lors de conférences internationales.

Ces innovations ont un réel intérêt sur le marché dans ces applications de santé et de cancérologie. C'est pourquoi deux brevets d'invention sont en cours de dépôt avec la société biologics4life concernant l'utilisation des ciments injectables. Ces brevets permettront de mettre rapidement sur le marché de nouveaux types de produits et répondre à une problématique pour laquelle il n'existe pas de solutions jusqu'à aujourd'hui.

Comme je l'ai mentionné au début de mon intervention, je porte aujourd'hui un projet de création de start-up sur l'impression 3D de biomatériaux avec deux applications. Tout d'abord, un dispositif biocomposite imprimé en 3D pour la reconstruction osseuse avant la pose d'implants dentaires en collaboration avec l'UFR d'odontologie et le service de chirurgie et de médecine orale avec le Pr. Frédéric Cuisinier (PU-PH), le Dr. Pierre-Yves Dutilleul-Collart (MCU-PH), le Dr. Philippe Chollet (PH). La deuxième application concerne les traitements de cancers avec de l'impression 3D couplée à la délivrance locale de médicaments pour un traitement durable des ostéoclastomes en collaboration avec le CHU Lapeyronie et le service de chirurgie orthopédique et traumatologie avec le Dr. Florent Gaillard (PH) et le Dr. Louis Dagneaux (PHU).

Ce projet de création de start-up est validé et soutenu par le laboratoire IEM avec l'achat et la mise à disposition d'équipements d'impression 3D. Ce projet est aussi validé par la SATT Axlr (Société d'Accélération du Transfert de Technologies) avec un financement de 25K€. J'ai obtenu un prix du jury lors du concours « Booster d'Innovation Montpellier » par MUSE (Montpellier Université d'Excellence) avec financement de 25K€. En décembre dernier, j'ai obtenu le premier prix du concours « La place au pitch » organisé par le LabEx Entreprendre et la CCI Hérault. Depuis le mois de janvier, ce projet est à l'incubateur de l'Université de Montpellier.

Je voudrais remercier mes directeurs de thèse, le Pr. Cornu et le Dr. Cavallès ainsi que mes encadrants le Dr. Bechelany et le Dr. Teyssier ainsi que les équipes et personnels des deux laboratoires, l'IEM et l'IRCM.

Merci de votre attention.