



Marie Delattre, nouvelle membre de l'EMBO !

En reconnaissance de l'excellence de ses recherches, Marie Delattre, du Laboratoire de Biologie et Modélisation de la Cellule, a été élue membre de l'EMBO le 1^{er} juillet 2025. L'occasion pour nous de revenir sur le parcours inspirant de cette scientifique passionnée par l'étude des nématodes.

Un parcours entre évolution et biologie cellulaire

Marie Delattre a débuté son parcours scientifique par une thèse à l'Institut Jacques Monod à Paris, sous la direction de Marie-Anne Félix. Elle y a exploré la biologie évolutive du développement, une discipline qui cherche à comprendre les mécanismes à l'origine des variations morphologiques et développementales entre les espèces. Le modèle d'étude principal du laboratoire est le nématode, un ver microscopique du sol, avec pour espèce de référence *Caenorhabditis elegans*.

Sa thèse a coïncidé avec deux avancées technologiques majeures : le séquençage du génome de *C. elegans* et la découverte de l'interférence par ARN, une méthode révolutionnaire permettant d'inactiver spécifiquement des gènes. Son travail consistait à comparer les processus de développement bien caractérisés chez *C. elegans* avec ceux d'autres espèces de nématodes cultivables en laboratoire, afin de mettre en lumière les changements survenus au cours de l'évolution, qu'ils concernent les comportements cellulaires, les interactions intercellulaires ou les voies de signalisation moléculaire.

À l'issue de sa thèse, Marie Delattre a poursuivi avec un post-doctorat en Suisse, amorçant une transition vers une biologie cellulaire plus fondamentale. Elle s'est consacrée à l'étude de la duplication des centrioles, structures essentielles constituant les centrosomes, qui organisent les pôles du fuseau mitotique et garantissent une ségrégation correcte des chromosomes au moment de la division cellulaire. Elle a caractérisé plusieurs gènes de *C. elegans* indispensables à l'assemblage des centrioles, révélant des mécanismes conservés au cours de l'évolution et ouvrant la voie à des avancées pionnières dans ce domaine.

En 2006, la scientifique obtient un poste de Chargée de Recherche au CNRS et, en 2009, monte sa propre équipe à l'École Normale Supérieure (ENS) de Lyon, au sein du Laboratoire de Biologie et Modélisation de la Cellule (LBMC).

Reproduction, génomes et nématodes

Le premier axe de recherche de l'équipe de Marie Delattre explore la diversité et l'évolution des modes de reproduction. En effet, la nature offre une grande variété de stratégies, notamment des espèces asexuées composées presque exclusivement de femelles capables de se reproduire sans fécondation. Les nématodes constituent un système modèle idéal pour comprendre

comment ces modes de reproduction alternatifs ont émergé au cours de l'évolution. L'équipe cherche ainsi à identifier les modifications cellulaires et génétiques permettant le passage de la reproduction sexuée à asexuée, et à déterminer comment des processus fondamentaux peuvent être remodelés pour répondre à ces stratégies inédites.

Le second axe de recherche est né de l'observation inattendue que chez de nombreuses espèces de nématodes, une partie des chromosomes est fragmentée puis éliminée de manière systématique et précise dans les cellules somatiques durant le développement embryonnaire. Ce phénomène, appelé Élimination Programmée de l'ADN (*Programmed DNA Elimination*), conduit à la formation de mini-chromosomes fonctionnels à partir des fragments conservés, tandis que les cellules germinales préservent un génome intact. Ces organismes possèdent alors deux génomes distincts.

Cette découverte dans des espèces non parasites - et donc simples à manipuler au laboratoire - ouvre des perspectives inédites pour en déchiffrer les mécanismes biologiques. L'identification des acteurs moléculaires impliqués pourrait conduire par exemple au développement de nouveaux outils de manipulation du génome. De plus, ces recherches suggèrent que ce phénomène pourrait avoir été sous-estimé dans d'autres branches du vivant, soulevant des questions fondamentales sur la stabilité du génome et les mécanismes de réparation de l'ADN.

Au cœur des outils de biologie des nématodes

Bien qu'ils ne mesurent qu'un millimètre, les nématodes peuvent être génétiquement modifiés grâce à la micro-injection. Cette technique exigeante permet notamment l'utilisation de CRISPR-Cas9 pour cibler et muter des gènes d'intérêt. L'intervention se déroule sous un microscope inversé couplé à un micro-injecteur, où l'animal est immobilisé sur une lame. Après injection d'une vingtaine d'animaux, leur descendance est criblée afin d'identifier les individus portant la mutation souhaitée.

L'un des principaux enjeux pour l'équipe réside dans le fait que les protocoles mis au point pour l'espèce modèle *C. elegans* ne sont pas toujours transposables aux autres espèces de nématodes, dont certaines sont séparées par des centaines de millions d'années d'évolution. Chaque nouvelle espèce nécessite donc une phase spécifique de mise au point et d'optimisation des techniques.

Pour visualiser les processus biologiques à l'échelle cellulaire, les scientifiques s'appuient sur des méthodes d'imagerie avancées, telles que la technique DNA-FISH (Fluorescence *In Situ* Hybridization), qui utilise des sondes fluorescentes se fixant sur une séquence d'ADN précise afin de localiser un locus ou des fragments



Observation de nématodes à la loupe binoculaire. Les nématodes sont cultivés au laboratoire sur des boîtes de milieu gélosé. Les adultes mesurent moins de 1 mm et peuvent être observés sous une loupe binoculaire. Les adultes vivent environ 3 semaines, et les femelles pondent une centaine d'oeufs au cours de leur vie. Ces oeufs éclosent sous forme de larves qui atteignent l'âge adulte par mues successives
© Simon Bianchetti/CNRS



Observation des échantillons immunomarqués au microscope confocal. Les embryons placés sur lames et immunomarqués sont ensuite observés au microscope confocal. Observation à travers des oculaires, pour localiser l'échantillon
© Simon Bianchetti/CNRS

chromosomiques. Plus récemment, l'équipe a adopté la microscopie par expansion, une méthode qui consiste à incorporer l'échantillon dans un gel qui, en gonflant, agrandit sa taille d'un facteur quatre.

Une autre compétence clé réside dans la bioinformatique. Les organismes étudiés posent en effet un défi unique du fait qu'ils possèdent deux génomes distincts et qu'ils présentent de nombreux réarrangements chromosomiques. Leur analyse ne peut donc pas reposer sur des outils standards, conduisant l'équipe à développer une expertise solide et originale dans le traitement de données génomiques complexes.

Une carrière reconnue par l'EMBO

L'EMBO (European Molecular Biology Organization) est une institution européenne dédiée à la recherche fondamentale en biologie moléculaire. Ses missions vont du financement de congrès et d'ateliers scientifiques, à la publication dans la revue *The EMBO Journal*, en passant par l'attribution de bourses favorisant la mobilité internationale des scientifiques, en particulier des postdoctorant-e-s.

Le 1^{er} juillet 2025, Marie Delattre a été élue membre de l'EMBO par cooptation, grâce au soutien de son ancienne directrice de thèse, Marie-Anne Félix, et d'autres pairs. Sa candidature a ensuite été approuvée par le vote

de l'ensemble des membres, soit plus d'un millier de scientifiques. Pour la chercheuse, cette distinction représente une reconnaissance majeure par la communauté, avec des retombées immédiates en termes de visibilité accrue, de félicitations en nombre et d'invitations favorisant les collaborations et l'élargissement de son réseau.

Au-delà du prestige, être membre de l'EMBO implique un engagement actif au service de la communauté scientifique. Marie Delattre participera notamment à l'évaluation des dossiers de candidatures aux bourses post-doctorales, en particulier en lien avec son domaine d'expertise.

Enfin, la chercheuse souhaite que son parcours soit un modèle d'inspiration pour celles et ceux qui osent explorer des thématiques interdisciplinaires non conventionnelles. Pour elle, la recherche doit favoriser la synergie plutôt que la compétition, et elle encourage vivement les jeunes à embrasser ce métier enrichissant, marqué par un apprentissage continu.

Pour en savoir plus : LBMC

Marie Delattre
marie.delattre@ens-lyon.fr
www.ens-lyon.fr/LBMC/equipes/
NematodeCell

J.S. Lopes

© La Gazette du Laboratoire