



Sandra MULLER

Ingénieure bioessai

Depuis juin 2025, le SIARP a établi un partenariat avec Sorbonne Université afin d'élaborer un bioessai pour détecter la pollution dans les eaux usées du réseau. Sandra Muller exerce sur le site de Jussieu pour cette mission d'une durée d'un an. Zoom sur ce travail de recherche au sein des laboratoires du site universitaire.

Tu es ingénieure. Peux-tu nous en dire plus sur ton parcours scientifique ?

Après un baccalauréat scientifique, je me suis orientée vers un DUT Génie biologique, parcours génie de l'environnement à l'université de Cergy-Pontoise, en 2016. J'y ai poursuivi une licence en Biologie générale et sciences de la terre. À la fin de cette troisième année, s'est forcement posée la question de la suite, tout en étant convaincue que mon avenir professionnel se jouerait dans l'environnement. C'est pour cette raison que je me suis orientée vers un Master Écotoxicologie et Écophysiologie à Sorbonne Université, sur le site de Jussieu. J'ai envisagé de poursuivre avec une thèse, mais, avec le recul, en étant actuellement dans le milieu de la recherche, je ne pense pas que je me serais épanouie. En étant ingénieure aujourd'hui, je sais que je suis à ma place, celle qui me correspond vraiment !

« En étant ingénieure aujourd'hui, je sais que je suis à ma place, celle qui me correspond vraiment ! »

Comment as-tu débuté ta carrière professionnelle ?

Je rentre directement sur le marché du travail à l'issue de mon Master en 2021. Je pars à Maxeville, dans l'Est, chez EUROFINs Ecotoxicologie France où je reste pendant deux ans. C'est un laboratoire qui propose une gamme complète d'analyses, avec une expertise. Le but ? Identifier l'impact de n'importe quelle substance sur l'environnement. Ainsi, j'étais le point d'entrée pour les clients, principalement des industriels, qui souhaitaient faire tester leurs produits ; un trait d'union avec les services techniques, afin de répondre à leurs interrogations, leurs demandes et finalement les orienter vers tel ou tel bioessai*. Mon rôle de conseil était primor-

dial pour les accompagner dans leurs projets. À ce poste, j'ai vraiment pu comprendre ce qu'était un bioessai et quels étaient les bioessais existant en écotoxicologie, et ils sont nombreux.

À l'issue de cette première expérience, j'ai voulu évoluer pour trouver un nouvel équilibre dans ma carrière, à savoir pouvoir travailler aussi en laboratoire. Je suis revenue à la source, si je peux dire, grâce à un poste d'ingénieure d'étude à Sorbonne Université.

Dans quel contexte es-tu arrivée au SIARP ?

Pendant un an et demi, j'ai travaillé à Sorbonne Université sur le développement d'un bioessai en écotoxicologie : détecter la pollution dans les eaux usées. La création d'un partenariat avec le SIARP en juin 2025 m'a permis d'inté-



Schématisme du développement post-embryonnaire de la drosophile

grer le SIARP pour une mission d'une année. Potentiellement, elle pourrait se prolonger.

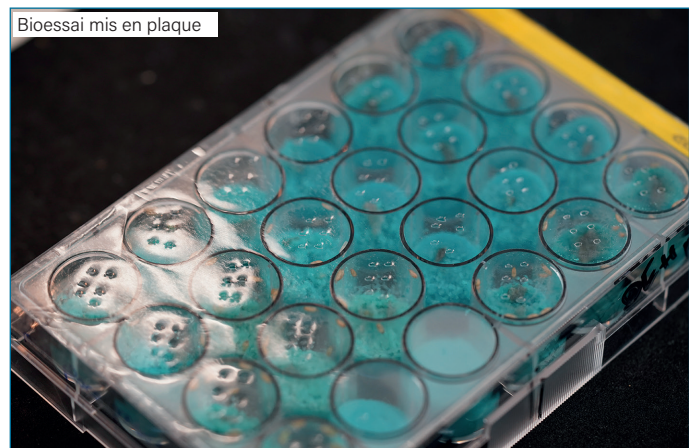
Tu es détachée sur le site de Jussieu, Sorbonne Université, pourquoi ?

La raison est toute simple. Nous sommes dans le cadre d'un partenariat. Le SIARP ne disposant pas de locaux spécifiques, mon travail se fait directement sur le site universitaire qui, lui, possède des laboratoires de recherche, notamment une salle d'élevage de drosophiles**, avec lesquelles je mène ce bioessai, ainsi que d'une salle de toxicologie. Je ne suis pas la seule dans ce cas-là, puisqu'une autre personne est détachée sur site alors que son entreprise est en province.

Tu côtoies d'autres chercheurs dans ton travail. En quoi est-ce important pour toi ?

Je côtoie en effet quotidiennement des techniciens, des doctorants, des ingénieurs d'études... et cette présence est essentielle pour moi. Mon projet partant de « zéro », mes collègues, tous grades confondus, m'apportent une aide technique précieuse sur la partie développement et sur certaines problématiques rencontrées.

Ce fut le cas au début, dès ma prise de poste à l'université, par exemple, en m'orientant vers un bioessai automatique (lecture des résultats par scanner). Malheureusement, j'avais systématiquement de la buée sur les films ; je n'arrivais pas à comprendre pourquoi. Grâce à des séances de brainstorming entre nous, de nouvelles idées ont pu émerger pour que je ne reste pas dans une impasse dans le projet du SIARP : le bioessai a ainsi pu évoluer depuis septembre.



Ce regard extérieur est primordial, il permet de se remettre en question pour avancer. C'est aussi valable pour mes échanges avec Didier MOERS, notre Directeur général des services, à qui je suis directement rattachée au sein du SIARP et à qui je rends compte régulièrement.

Peux-tu nous expliquer ton travail au quotidien ?

Depuis octobre, je suis passée sur une méthodologie manuelle : c'est plus chronophage, mais plus fiable et pertinent en termes de résultats. Le point de départ de cette nouvelle version du bioessai a été le prélèvement des eaux à Boissy-l'Aillier mi-novembre. Depuis, je n'ai pas vraiment de journée type, mais plutôt une semaine type.

La première partie de la semaine est dédiée à des manipulations. Le lundi, je lance mes essais avec la mise en accouplement des drosophiles mâles et femelles dans les pondoirs. Le mardi, je récupère les œufs pour les disposer sur des plaques (env. 15 œufs/puits). Le mercredi, j'effectue un

« Je côtoie quotidiennement des techniciens, des doctorants, des ingénieurs d'étude... et cette présence est essentielle pour moi. »

repiquage des mouches dans un nouveau milieu nutritif (changement de tubes).

En parallèle, j'effectue un comptage manuel de la semaine précédente, à savoir le nombre

de larves et de pupes (l'équivalent d'une chrysalide chez le papillon = passage de l'état de larve à l'état adulte).

Cette période critique entre l'œuf et la pupa est très intéressante, car très sensible. Si le milieu est pollué, le développement post-embryonnaire peut être perturbé (accélééré ou ralenti). C'est donc cette phase critique de développement qu'il est pertinent de suivre.



J'ai ainsi plusieurs comptages par jour à effectuer, tout au long de la semaine, à heure fixe, afin de standardiser l'étude.

Enfin, le jeudi et le vendredi, j'effectue des tâches « bureau-tiques » avec le traitement de mes données.

Quels sont les enjeux de tes recherches pour le SIARP ?

Mes recherches sont fondamentales pour le SIARP, car le bioessai a été élaboré pour détecter une pollution dans les eaux usées du réseau, qui est un milieu très complexe, avec des effets cocktails (réactions avec des éléments combinés). À l'heure actuelle, le SIARP effectue de nombreuses analyses physico-chimiques pour détecter les polluants présents. Malheureusement cela n'explique pas forcément la biologie, c'est-à-dire les impacts réels sur l'environnement, le pourquoi du comment. L'analyse des causes peut être faussée.

Le bioessai permet, quant à lui, de montrer que, même si certains polluants ne dépassent pas les seuils réglementaires, ils peuvent néanmoins avoir un effet sur le développement post-embryonnaire des organismes. Une fois les résultats obtenus, cela permet d'être proactif dans la gestion des réseaux.

« Mes recherches sont fondamentales pour le SIARP, car le bioessai a été élaboré pour détecter une pollution dans les eaux usées du réseau. »



Étuve de stockage des lignées de drosophiles

Qu'apprécies-tu dans ton travail ?

Sans aucun doute, je dirai la diversité de mes tâches au quotidien. La routine, ce n'est pas pour moi, même si, en effet, d'une semaine à l'autre, la mise en œuvre du bioessai se répète. J'ai la chance d'avoir un métier où je concilie essais en laboratoire et bureautique. C'est cette mixité que je recherchais, d'autant plus qu'il est important pour moi d'aller au bout des choses. Actuellement, je conduis mon projet de A à Z, de l'essai à l'interprétation des résultats. Cela donne un vrai sens à mon travail. Il faut bien sûr ajouter l'émulation de groupe et tous les échanges avec mes collègues, sans qui je ne pourrais avancer.

Quelles sont les difficultés auxquelles tu peux être confrontée ? Et quelles sont, selon toi, les qualités requises pour ton poste ?

Il me paraissait important de répondre conjointement à ces questions, car la création et le développement d'un bioessai, c'est comme une course de fond, cela se joue sur la durée. Même si une personne a précédemment travaillé sur le sujet au SIARP, je suis vraiment partie de « zéro ». Il a fallu tout créer, comprendre, et même recommencer en se remettant en question afin de changer de test pour obtenir des résultats plus pertinents et fiables.

Aussi, ce travail d'endurance requiert énormément de patience, de persévérance et d'adaptabilité au quotidien, avec

« Je conduis mon projet de A à Z, de la manipulation à l'analyse et interprétation des résultats. Cela donne un vrai sens à mon travail. »

parfois un peu de frustration tout de même. Il a fallu « digérer » l'échec de la première version du bioessai, ce ne fut pas simple, car, en plus, j'ai perdu un temps précieux. Mais l'important fut de rebondir, sans forcément douter de mes compétences. Pour cela, j'ai un moral d'acier et l'envie de réussir.

As-tu une anecdote à nous raconter ?

Chaque semaine, nous avons entre collègues une petite journée « soupape de décompression ». C'est le mercredi, journée de repiquage des mouches dans la salle d'élevage pour moi et d'autres, et jour de blind-test général au sein des équipes. La musique à fond, c'est un moment un peu plus fun « pour les moucheux », pour une tâche très formalisée.

* **bioessai** : réalisé en laboratoire, c'est un test au cours duquel un modèle vivant (cellules, organismes ou communautés d'organismes) est exposé à un ou plusieurs polluant(s) (ex. : un ou plusieurs pesticides) ou à un échantillon environnemental (ex. : eau de rivière, sol, air, effluent industriel, etc.), dans un milieu (= un récipient comme un aquarium, une microplaque, un pot, etc.), en conditions contrôlées (température, taux d'oxygène, salinité, nourriture, lumière, etc.), pendant une durée déterminée, et à observer un ou plusieurs effet(s) de cette substance sur le modèle vivant étudié tel que la mortalité, la croissance, la reproduction ou les dommages à l'ADN. Ainsi, on veut estimer sa toxicité (ou son « écotoxicité »).

** **drosophile** : dite « mouche des fruits » ou « mouche du vinaigre », la drosophile possède un ventre noir et des yeux rouges. C'est une star de la science. La bête n'est pas difficile ; son élevage est aisé. Bien nourrie, une femelle pond ses 400 œufs en dix jours, lesquels deviennent en 10 jours un adulte apte à se reproduire à son tour.



« Ce travail d'endurance requiert énormément de patience, de persévérance et d'adaptabilité au quotidien. »