



Rédigé le 24 novembre 2023



3 minutes de lecture



Actualités

Recherche fondamentale

Chimie biosourcée

Microbiologie

Génomique

Alexandre Delarouzée, lauréat 2023 du prix de thèse Yves Chauvin, a reçu son prix lors de la cérémonie qui s'est tenue dans les locaux d'IFPEN à Rueil Malmaison le 23 novembre. Ses travaux portent sur l'amélioration des performances de la bactérie *Clostridium acetobutylicum*. L'intérêt de cette bactérie pour la chimie biosourcée est sa capacité à produire, par fermentation des sucres extraits de la biomasse lignocellulosique, des molécules chimiques d'intérêt telles que l'acétone, le n-butanol et l'isopropanol.



## Pouvez-vous nous dire quelques mots sur votre parcours ?

Je suis biologiste et mon parcours universitaire a démarré en IUT et s'est poursuivi par une formation d'ingénieur en biologie à l'Université Technologique de Compiègne (UTC). J'ai toujours été attiré par le domaine des biotechnologies, probablement par fascination pour les mécanismes qui régissent le vivant et le casse-tête intellectuel qu'ils représentent. Après un an à IFPEN en tant qu'ingénieur, j'ai décidé de poursuivre mon parcours académique par une thèse avec ce projet de recherche appliquée au sein de l'institut.

## Quel a été l'objet de vos travaux ?

Ma thèse a porté sur l'étude **génétique de la bactérie Clostridium acetobutylicum**. Cette bactérie dite « solvantogène » a été utilisée à l'échelle industrielle au début du XXe siècle pour sa capacité à produire de l'acétone et du n-butanol par fermentation. Le procédé de l'époque est progressivement tombé en désuétude dans les années 50 face à l'essor de la pétrochimie, mais le contexte écologique et l'avènement des biotechnologies remettent cette bactérie sur le devant de la scène. Ma thèse avait pour objectif d'**acquérir de nouvelles connaissances sur la génétique de cette bactérie, afin de la rendre plus performante pour fermenter de la biomasse lignocellulosique**, telle que la paille de blé. Ces travaux recouvraient 2 enjeux majeurs : **permettre à la bactérie de consommer efficacement les mélanges d'hexoses et de pentose typiques** des biomasses lignocellulosique d'une part, et d'autre part **rendre cette bactérie plus résistante** à la toxicité de certains composés

produits durant le prétraitement de la biomasse lignocellulosique.

## Quels en ont été les principaux résultats et pour quelles applications ?

Le premier volet de ma thèse a permis de mettre en évidence **de nouveaux mécanismes de régulation génétique, par lesquels la bactérie C. acetobutylicum est capable de hiérarchiser les sucres qu'elle assimile**. Ces travaux ont nécessité la création de mutants de la bactérie, chez laquelle ces mécanismes étaient absents, et la comparaison à l'échelle fermentaire et transcriptomique du comportement de ces mutants avec les bactéries « sauvages ».

Un second volet a consisté à réaliser **une évolution accélérée et dirigée d'une population de bactéries C. acetobutylicum, afin de l'adapter graduellement à la toxicité d'une biomasse lignocellulosique** issue de paille de blé. L'analyse des changements génétiques sélectionnés par les lois de l'évolution pour s'adapter aux contraintes que nous avons imposées est encore en cours, mais elle ne manquera pas de fournir de précieuses informations sur les gènes impliqués dans cette résistance nouvellement acquise par les bactéries évoluées.

Les travaux sur ces deux enjeux laissent entrevoir des applications très concrètes pour concevoir une souche industrielle de C. acetobutylicum, optimisée génétiquement pour être plus efficace dans la fermentation des biomasses lignocellulosique et la production de solvants biosourcés.

En parallèle de ces travaux ayant une application à court terme, un troisième volet visait à obtenir des données fondamentales sur l'organisation génétique de C. acetobutylicum. Chez un organisme, de nombreux gènes sont accessoires et n'ont d'utilité que dans des conditions particulières. Au contraire, un nombre restreint de gènes sont dits « essentiels » car ils participent à des processus primordiaux de la vie (réplication cellulaire, alimentation en énergie, etc...). Ce volet de ma thèse a consisté à identifier simultanément l'intégralité des gènes essentiels à la survie de la bactérie C. acetobutylicum, par des approches biotechnologiques expérimentales. Ces données sont cruciales et aiguilleront nos réflexions futures sur l'optimisation génétique de cet organisme d'intérêt industriel.

## Que faites-vous actuellement ?

Je poursuis mon aventure au sein d'IFPEN, et **je continue à travailler sur la génétique de la bactérie Clostridium acetobutylicum**, tout en m'ouvrant à d'autres applications et projets. Les problématiques autour du développement de procédés **pour la chimie biosourcée** ne manquent pas, et m'atteler à ces questionnements me permet d'élargir mes connaissances et de m'engager activement dans la transition énergétique.

## Quel regard portez-vous sur le cadre dans lequel s'est déroulée votre thèse ?

Ma thèse a été une expérience très enrichissante. En tant que doctorant, on est pleinement intégré dans l'environnement d'IFPEN, où l'accent est mis sur l'instauration de conditions idéales pour une progression à la fois scientifique et professionnelle. Par ailleurs, on bénéficie de l'expertise du personnel de recherche d'IFPEN. J'ai ainsi eu de nombreuses occasions de discuter de mes travaux avec des experts scientifiques et de me nourrir des idées qui ont pu émerger de ces échanges.

# VOUS SEREZ AUSSI INTÉRESSÉ PAR

[Prix Yves Chauvin : L'ingénierie métabolique au cœur du biosourcé](#)

[Numéro 53 de Science@ifpen - Travaux de doctorants et prix Yves Chauvin](#)

[Rentrée des doctorants : IFPEN fait la part belle à la formation par la recherche](#)

[Prix Yves Chauvin 2023 : rencontre avec le lauréat, Alexandre Delarouzée](#)

[24 novembre 2023](#)

Lien vers la page web :