

# Perturber le biofilm produit par *Pseudomonas aeruginosa*: une stratégie ambitieuse pour traiter les maladies infectieuses

Julie Carette<sup>1</sup>, Amandine Nachtergaele<sup>1</sup>, Tsiry Rasamiravaka<sup>2</sup>, Mondher El Jaziri<sup>2</sup> and Pierre Duez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de chimie thérapeutique et pharmacognosie, Université de Mons, Avenue Maistriau 19, 7000 Mons, Belgium  
<sup>2</sup>Laboratoire de biotechnologie végétale, Université Libre de Bruxelles, rue des Professeurs Jeener et Brachet 12, 6041 Gosselies, Belgium

Introduction 1

- La résistance aux antibiotiques s'accroît **dangereusement**. Il s'agit d'un problème **mondial**
- L'OMS a dressé une liste de **priorités** concernant les résistances bactériennes aux antibiotiques



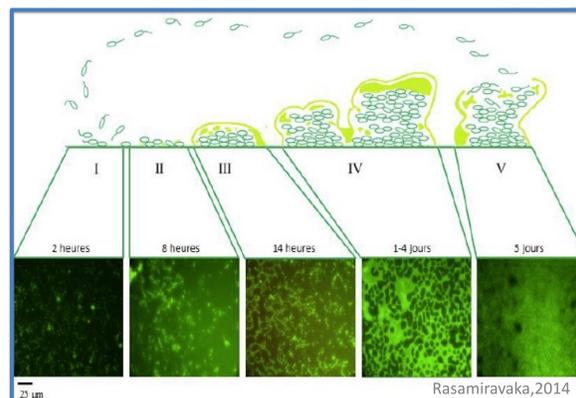
- *Pseudomonas aeruginosa* est classé au niveau critique!



## *Pseudomonas aeruginosa*<sup>2,4,5,6</sup>

- Bactérie gram négative, pathogène et opportuniste
- Elle est une cause **majeure** des infections nosocomiales

Grâce à sa capacité à former des biofilms peu importe son environnement



**Formation du biofilm de la bactérie en plusieurs étapes.**  
Etape I : Les bactéries se fixent sur le substrat. Etape II : Cette fixation devient irréversible. Etape III : développement de microcolonies jusqu'à des structures 3D, caractéristiques de l'étape IV. La dernière étape consiste en une dispersion des bactéries, ouvrant un nouveau cycle.

Ce biofilm fournit aux bactéries une **protection physique** contre les attaques des défenses immunitaires de l'hôte ainsi que contre les traitements antibiotiques. Cette capacité à former des biofilms est possible grâce au **Quorum Sensing (QS)**

## Objet de recherche

Perturber l'architecture du biofilm grâce à une molécule naturelle pour améliorer la pénétration d'un agent antimicrobien classique.  
Rechercher de nouveaux agents antimicrobiens présentant des modes d'action originaux.



S'intéresser aux plantes, une bonne idée?

### *Mikania natalensis* DC. <sup>11,12</sup>

Cette plante fait partie de la famille des **Asteraceae** et a été identifiée la toute première fois en Afrique du Sud à Natal Bay. Elle est cependant utilisée largement à travers le continent Africain. Par exemple, en Angola du Sud, les feuilles sont employées pour l'**hygiène post-partum**. Au Burundi, la plante est préconisée dans divers **traitements anti-infectieux**, allant de la **diarrhée** aux **amygdalites**.

### *Justicia nyassana* Lindau<sup>7</sup>

Cette plante aux fleurs mauves est appelée **Olosida** par la communauté Maasaï. Ce terme reprend un ensemble de plantes faisant toutes partie de la famille de **Acanthaceae** qui sont utilisées en décoctions pour traiter les **crises de malaria**, les **problèmes urinaires** ou les **infections cutanées**.

### *Urtica massaica* Mildbri <sup>9, 10, 13</sup>

Cette plante herbacée vivace de la famille des **Urticaceae**, appelé **Entamejoi** au Kenya, est utilisée pour soigner les **maux d'estomac**, la **malaria**, les **ecchymoses**, les **maladies hépatiques** et est utilisée dans la **gestion du diabète**. En **Ouganda**, elle va plutôt être utilisée pour résoudre les **troubles de l'érection**. En association avec d'autres herbes, ce sont les feuilles qui sont consommées. Bien qu'elle ait montré des effets toxiques, il est intéressant d'étudier plus encore cette plante dont les **propriétés antimicrobiennes** et **antifongiques** ont déjà été mises en évidence.

### *Dalbergia trichocarpa* B.<sup>6</sup>

Le genre **Dalbergia** regroupe arbres et arbustes endémiques de Madagascar. Ils sont principalement utilisés à des fins commerciales mais plusieurs espèces, dont **trichocarpa**, sont reprises dans la Pharmacopée traditionnelle pour leur usage dans toute une série de traitements. Nous avons démontré que des extraits réalisés à base de l'écorce de *D. trichocarpa* contiennent plusieurs **molécules inhibant spécifiquement les gènes impliqués dans les mécanismes du QS**.



### *Senecio maranguensis* O. Hoffm.<sup>8</sup>

Désignée **Imbatura** au Rwanda, ses feuilles sont utilisées pour traiter la **toux**, les **otites** ou encore pour soigner des **plaies**. Plusieurs études ont démontré une activité **antibactérienne**.

### *Helichrysum congolanum* Schltr. & O. Hoffm.<sup>7</sup>

Au **Burundi**, cette plante est utilisée pour traiter des **infections cutanées**, elle se trouve dans plusieurs recettes (33) multi-herbes aux **usages variés (25)**.

Références

- (1) World Health Organization (<http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>)
- (2) Rasamiravaka et al. Biomed. Res. Internat. (2014) Vol 2015, Article ID 759348
- (3) Williams et al. Curr Microbiol (2011) 62: 1657
- (4) Costerton et al. Sciences (1999) 284: 5418
- (5) Watnick et al. J. Bacteriol. (2000) 182(10):2675-9
- (6) Rasamiravaka et al. PloS one (2015), e0132791
- (7) Ngezahayo et al. J. ethpharm. (2015), 173, 338-351
- (8) Cos et al. J. ethpharm. (2002), 79, 155-163
- (9) Khaturo et al. Jord. J. Biol. Sci. (2021), 14, 433-440
- (10) Oloro et al. Afr. J. Pharm. Pharmacol. (2015), 9(30), 756-763
- (11) Hutchings et al. J. ethpharm. (1994), 43, 89-124
- (12) Urso et al. J. ethpharm. (2016), 177, 126-139
- (13) Mbuvi et al. Int. J. Adv. Res. Biol. Sci. (2019), 6(3), 54-110