

## DISSEMINATION OF RESISTANT BACTERIA IN THE ENVIRONMENT IN LEBANON

HOBEIKA WADAD<sup>1,3</sup>, DAGOT CHRISTOPHE<sup>1,2</sup>, BUELOW ELENA<sup>1</sup>, KARAM SARKIS DOLLA<sup>3</sup>

*1 Université de Limoges, INSERM, CHU Limoges, UMR 1092, Limoges, France*

*2 ENSIL-ESTER, Université de Limoges, Limoges, France*

*3 Laboratoire de Microbiologie, Faculté de Pharmacie, Université Saint Joseph, Beyrouth, Liban*

**Résumé:** In order to evaluate the dissemination problem of antimicrobial resistance genes in Lebanese rivers, a study of the presence and relative abundance of resistant bacteria was conducted during two different seasons. In total, more than 22500 resistant bacterial colonies were isolated with cultural techniques on selective media supplemented with antibiotics. The resistant bacteria isolated were *Enterobacteriaceae*, non-fermenters and *Staphylococcus spp.* At estuarine sites, 20.58% and 91.76% of the Gram-negative bacteria were producers of extended spectrum beta-lactamases of which 14.28% and 100% showed resistance to imipenem.

**Mots-clés:** bacteria, resistance, rivers, antibiotics, culture

### 1. INTRODUCTION

L'environnement est un réservoir de gènes de résistance (GRAs) et de microorganismes résistants aux agents antimicrobiens (MRAs). L'usage excessif des antibiotiques en médecine, dans les élevages, et dans l'aquaculture est suspecté d'impacter les microorganismes environnementaux dans des compartiments comme les eaux de rejet, les eaux de surface, les rivières et sédiments et favoriserait une sélection et une persistance des GRAs ou MRAs [1,2]. Notre étude vise à détecter la présence des MRAs dans les rivières et leur impact putatif sur la dissémination des MRAs dans la mer méditerranée par les méthodes culturales.

### 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

#### 2.1. Échantillonnage

Lors d'une première campagne d'échantillonnage, au printemps 2017, des échantillons ( $N_1$  total =40) ont été prélevés au niveau estuarien des 15 grands fleuves libanais débouchant sur la mer méditerranée et tout le long du cours de deux fleuves internes. Une deuxième campagne a été réalisée en hiver 2018 afin de comparer les résultats entre deux saisons différentes. Cette fois, les prélèvements ( $N_2$  total = 164) ont couvert le long des fleuves, depuis la source jusqu'à l'embouchure.

#### 2.2. Culture microbienne

Les échantillons d'eau sont cultivés au laboratoire avec et sans antibiotiques (ceftriaxone, céfépime et ertapénème sur gélose Mc Conkey et oxacilline sur gélose au Mannitol et au sel). Le profil de résistance aux antibiotiques est réalisé conformément aux recommandations de l'EUCAST 2019.

### 2.3. Tests d'identification phénotypiques

Les bactéries résistantes sélectionnées sont identifiées sur galeries API et les tests de catalase, DNase et coagulase pour les bactéries Gram négatif et les bactéries Gram positif respectivement.

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

En total 297 et 22314 colonies de bactéries résistantes sont isolées lors de la première et de la deuxième campagne d'échantillonnage respectivement. Le profil de résistance a été établi pour les antibiotiques suivants : amoxicilline-acide clavulanique, ceftazidime, céfépime, piperacilline-tazobactam, gentamycine, amikacin, aztréonam et acide fusidique, ceftioxime, tazobactam-sulfaméthoxazole, ciprofloxacine, amikacin, vancomycine et teicoplanine. Au niveau estuarien des fleuves, 91.66% des échantillons collectés dans les fleuves testés durant la période printanière contiennent des bactéries résistantes aux antibiotiques et 79.27% durant la période hivernale. Au niveau estuaire, 22.89% et 83.16% sont classifiées comme entérobactéries pour les deux périodes respectivement. 30.97% et 9.38% comme *Staphylococcus* spp. Finalement, 46.12% et 7.45% comme bactéries non-fermentatives. 20.58% et 91.76% des entérobactéries étaient des souches productrices de bêta-lactamases à spectre étendu dont 14.28% et 100% sont résistants à l'imipénème pendant la période printanière et hivernale respectivement.

### 4. CONCLUSIONS

Nos résultats montrent une grande abondance de bactéries résistantes aux antibiotiques. Ces résultats signalent un potentiel réservoir de résistance aux agents antimicrobiens et une source supposée de leur transmission à la mer méditerranée. Une comparaison de la présence et de l'abondance des gènes de résistance aux agents antimicrobiens à ceux retrouvés dans les projets européens par une analyse du résistome pourrait permettre d'évaluer les risques de la dissémination de la résistance aux antimicrobiens dans ces différents lieux géographiques.

### RÉFÉRENCES

- [1] Rothrock, M.J., et al., How should we be determining background and baseline antibiotic resistance levels in agroecosystem research? *Journal of environmental quality*, 2016. 45(2): p. 420-431.
- [2] Pepper, I.L., J.P. Brooks, and C.P. Gerba, Antibiotic resistant bacteria in municipal wastes: Is there reason for concern? *Environmental science & technology*, 2018. 52(7): p. 3949-3959.