

Biodégradation des anti-inflammatoires dans les eaux usées

Saim SOUHILA^{*1}, Isabel Martínez-Alcalá²

¹*PhD at Natural and Life Sciences, Biology Department, University of Mustapha Stambouli, Mascara, Algeria.

²Social Responsibility, Sustainability and Innovation Research Group, Universidad Católica de Murcia (UCAM), Murcia, 30107, Spain.

Email : saim.souhila@univ-mascara.dz, immartinezalcala@ucam.edu

Introduction :

La pollution environnementale causée par les produits pharmaceutiques est devenue une préoccupation mondiale croissante. Face à cette situation, il est nécessaire de mettre en œuvre des technologies alternatives dans les stations de traitement des eaux usées (STEP) y compris des processus biologiques pour éliminer les PhACs avant d'entrer dans l'environnement (Feng *et al.*, 2017) via un screening des agents bactériologiques possédant une haute performance de la biodégradabilité dans le cadre de l'utiliser dans les techniques de la bio-remédiation. Parmi ces contaminants, les résidus des anti-inflammatoires (AINS) n'ont été recherchés dans les différents compartiments environnementaux que très récemment et les données relatives à leur présence, leur devenir, leur impact et leur transformation/dégradation restent encore lacunaires. Le procédé de boues activées est utilisé pour traiter les eaux usées contenant des anti-inflammatoires non stéroïdiens, mais l'élimination de ces médicaments a été manquée (Rodarte-Morales *et al.*, 2011). Ces produits pharmaceutiques sont connus par leurs difficultés à biodégrader, et l'efficacité de ces processus n'est pas suffisante (Li *et al.*, 2015b). Les informations sur la biodégradation des anti-inflammatoires par les souches bactériennes sont rares dans la littérature (Navrozidou *et al.*, 2019 ; Murshid *et al.*, 2019).

Résultats :

Isolement et identification des souches

Trois souches bactériennes ont été isolées dont ont le pouvoir de dégrader du Diclofénac, Ibuprofène et Naproxène ont été purifiées puis subies une identification morphologique et phylogénétique nommée DCF (S66), IBP (S60) et NAP (S50), respectivement. La séquence des gènes de l'ARNr 16S des souches étaient identifiées en tant que *Pseudomonas aeruginosa* PSE5 pour DCF (S66) (LC628031.1) ; la souche IBP (S60) comme *Uncultured bacterium X131A* (LC329437.1) et la souche NAP (S50) comme *Bacterium SMBR 15* (MK480134.1) avec une similarité de 97% ; 95% et 96%, respectivement (Figure 1).

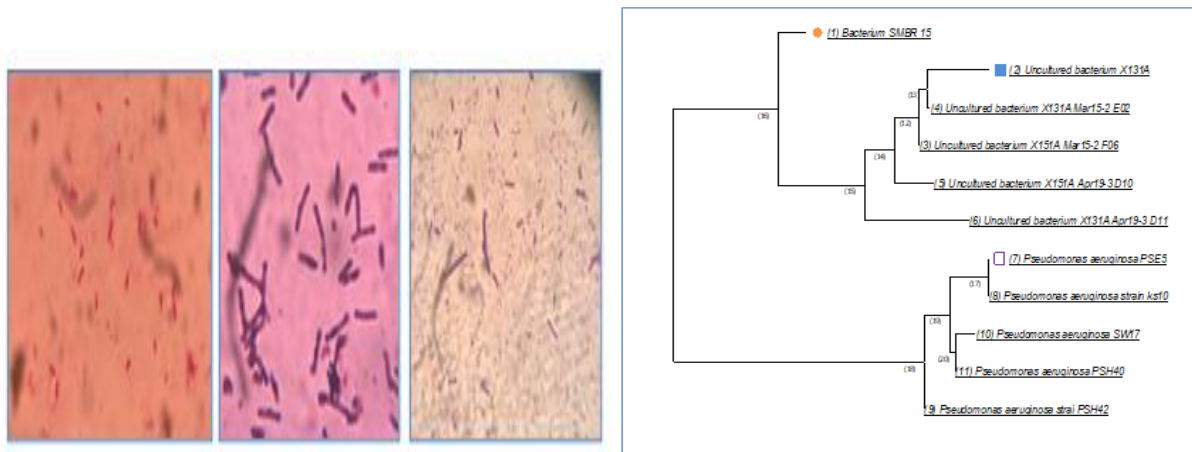


Figure 1 : Observation microscopique des souches et Arabe phylogénétique des souches DCF (S66), IBP (S60) et NAP (S50)

Analyse quantitative des anti-inflammatoires dégradés (Diclofénac, Ibuprofène et Naproxène)

L'analyse quantitative après la biodégradation du Diclofénac, Ibuprofène et Naproxène a été présentée dans la figure 2. En basant sur ces résultats trouvés dans la présente étude, les souches *Pseudomonas aeruginosa* PSE5(a) ; *Uncultured bacterium* X131A et *Bacterium* SMBR 15 (c) ont capable de dégrader Diclofénac, Ibuprofène et Naproxène dont le taux de dégradation est significativement élevé, 99,99 % pour les trois anti-inflammatoires. Cela indique une quasi-élimination totale de ces composés dont la concentration initiale était 50mg/L. Cependant, après l'analyse quantitative, les concentrations résiduelles étaient : 43,974ng/L ; 321,97ng/L et 6,362ng/L de Diclofénac, Ibuprofène et Naproxène, respectivement.

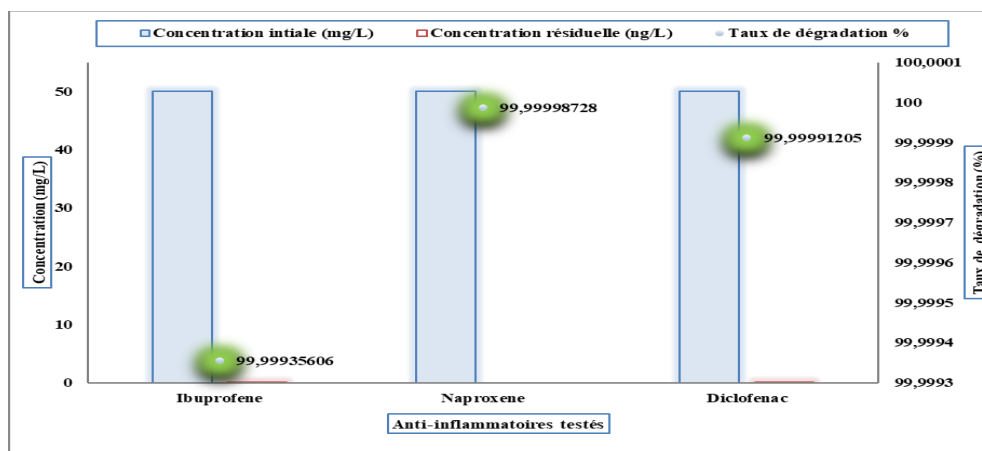


Figure 2 : Concentration résiduelle et le taux de dégradation des anti-inflammatoires testés

Conclusion:

Nos data confirme que le traitement biologique basé sur le processus de la biodégradation par des cultures pures a prouvé une efficacité de l'élimination. Pour cette raison, il est indispensable d'améliorer un outil prometteur sur le plan environnemental et économique dans le traitement des eaux usées en identifiant des souches bactériennes autochtones de la boue activée qui ont un potentiel de dégrader les spécifiques contaminants tels qu'AINS.

Références :

- Feng, L., Casas, M.E., Ldm, O., Mä_Ller, H.B., Bester, K., (2017). Removal of antibiotics during the anaerobic digestion of pig manure. *Sci. Total Environ.* 603-604, 219–225. *Toxicol. Chem.* 28, 2522–2527.
- Li XZ, Plesiat P, Nikaido H., (2015). The challenge of efflux-mediated antibiotic resistance in gram-negative bacteria. *Clin Microbiol Rev.* ;28(2) :337–418.
- Navrozidou E, Remmas N, Melidis P, Karpouzas DG, Tsiamis G,n Ntougias S., (2019). Biodegradation potential and diversity of diclofenac-degrading microbiota in an immobilized cell biofilter. *Processes* 7:1–13.
- Murshid, Gnana Prakash Dhakshinamoorthy, (2019). Biodegradation of Sodium Diclofenac and Mefenamic Acid: Kinetic studies, identification of metabolites and analysis of enzyme activity, *International Biodeterioration & Biodegradation*, Volume 144,104756