

Développement d'une méthodologie d'analyse de donnée par arbre de décision appliquée à un biocapteur multicanal.

Sullivan JOUANNEAU

Directeur de thèse : Gérald THOUAND
CO-direction : Marie-José DURAND.

RESUME

Cette thèse s'inscrit dans le cadre du développement de systèmes alternatifs pour la gestion des pollutions métalliques dans l'environnement au moyen de biocapteurs bactériens bioluminescents. Ces systèmes permettent de quantifier la fraction biodisponible d'un polluant mais également d'évaluer sa toxicité.

Malgré les intérêts analytiques que présentent ces nouveaux outils biologiques, certains verrous ralentissent leurs développements. En effet, les nombreuses études publiées sur l'utilisation de souches bactériennes inductibles mettent en évidence la faible spécificité de ces capteurs biologiques rendant ainsi l'interprétation des résultats particulièrement délicate. Aussi, la première partie abordée au cours de ces travaux visait à améliorer la lecture des données en proposant un modèle d'aide à l'interprétation associant réponse bactérienne et analyse statistique.

D'autre part, le nombre de biocapteurs bactériens bioluminescents recensés reste assez limité et pour beaucoup d'entre eux, le développement se restreint à l'étude de la faisabilité sans caractérisation pertinente des performances ni applications à l'environnement. La seconde partie abordée visait à éclaircir ce point au travers du biocapteur Lumisens III.

Les résultats obtenus au travers de ces 2 premières parties, nous ont orienté vers le développement d'un nouveau système d'analyse innovant : Lumisens IV. Ainsi, associé au modèle statistique d'analyse par arbre de décision, ce biocapteur est le premier outil de suivi en ligne de pollution intégrant un système d'aide à l'interprétation.

MOTS CLES

Biocapteur bactérien bioluminescent, métaux, mélange, analyse de données, arbre de décision, gestion environnementale

ABSTRACT

Development of a methodology of data analysis by decision tree applied to a multi-channel biosensor.

Sullivan JOUANNEAU

Directeur de thèse : Gérald THOUAND

CO-direction : Marie-José DURAND.

The framework of this thesis was the development of alternative systems for the monitoring of metallic pollutions into the environment with bioluminescent bacterial biosensors. These biosystems allow both to quantify the bioavailable fraction of a pollutant and to estimate its toxicity.

In spite of the analytical interests which present these new biological tools, several problems slow down their developments. Indeed, the numerous studies published on the use of inducible bacterial strains underline the low specificity of these biological sensors. Consequently the interpretation of result is particularly complex. So, the first objective of this study was to improve the data reading by proposing a model to simplify the data interpretation. This approach is based on the association of bacterial answers and statistical analysis.

Furthermore, the number of bioluminescent bacterial listed biosensors remains relatively limited and for a lot of them, their developments limit themselves to a feasibility study without relevant characterization of the performances nor the applications to the environment. The second part aimed at clearing up this point through the biosensor Lumisens III.

The results obtained through these two first parts, directed us to the development of a new innovative system of analysis: Lumisens IV. So, associated with the statistical model of analysis by decision tree, this biosensor is the first tool for on-line monitoring of pollution integrating a system for data interpretation.

KEY WORDS

Bioluminescent bacterial biosensor, metals, mixture, data analysis, decision tree, environmental monitoring