

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE
DOCTORAT en COTUTELLE
avec l'UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO (ESPAGNE)

Laura HUGUENIN

CANDIDATE au DOCTORAT CHIMIE,
spécialité Chimie Analytique et environnement
à l'**UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR**
Soutiendra publiquement sa thèse

le 12 décembre 2019 à 14h00
à Amphithéâtre Elsa Serfass, Campus Montaury, Anglet

SUR LE SUJET SUIVANT :
« **Étude des pressions et impacts des activités humaines sur les habitats benthiques côtiers rocheux dans le sud-est du golfe de Gascogne.** »

JURY :

Marie Noelle DE CASAMAJOR, Chargée de Recherche, IFREMER
Mathilde MONPERRUS, maître de conférences, HDR, Université de Pau et des Pays de l'Adour
José JUANES, Professeur, Université de Cantabrie (ESPAGNE)
Sandrine DERRIEN, Chargée de Recherche, MNHN Station Marine
José Maria GOROSTIAGA, Professeur, Université du Pays Basque (ESPAGNE)
Xavier DE MONTAUDOIN, Professeur des Universités, Université de Bordeaux

PAU, le 5 décembre 2019

Le Président et,
Par déléation, la Vice-Présidente de la Commission de la
Recherche

p. o.

Madame Isabelle BARAILLE

Laura HUGUENIN

Directeurs de Thèse : Mathilde MONPERRUS (IPREM) et José Maria GOROSTIAGA (UPV)

Titre français de la thèse : Étude des pressions et impacts des activités humaines sur les habitats benthiques côtiers rocheux dans le sud-est du golfe de Gascogne

Titre en anglais : Rocky benthic communities' response to sewage discharges and associated micropollutants in the southeastern Bay of Biscay

Résumé : La présence des micropolluants dans les milieux aquatiques est devenue un problème environnemental majeur dans le monde entier car ils peuvent être potentiellement toxiques, persistants et bioaccumulables même à de très faibles concentrations. Comme les stations d'épuration (STEU) ne sont pas spécifiquement conçues pour éliminer ce type de polluants, un grand nombre d'entre eux se retrouvent dans les effluents d'eau usée puis dans l'environnement. Cette étude, qui repose sur une double approche chimique et biologique, vise à donner un premier aperçu de l'occurrence et des concentrations des substances prioritaires et émergentes dans les rejets de STEU et de leur potentiel impact sur les communautés benthiques des substrats rocheux du sud-est du Golfe de Gascogne. Ces approches complémentaires permettent d'étudier la réponse des communautés benthiques dans les zones intertidales et subtidales et de quantifier les micropolluants dans différents organismes benthiques et effluents de STEU. Les résultats montrent que les rejets de STEU constituent une source de micropolluants dans les zones côtières (en particulier les métaux, les pharmaceutiques et les muscs) et qu'un certain nombre d'entre eux sont également retrouvés dans les organismes benthiques bien que des différences soient détectées entre les différents taxa. De manière générale, les *Ulva* spp. et le *Gelidium* spp. sont identifiés comme étant les meilleurs bio-accumulateurs pour cette zone biogéographique. Les résultats concernant l'étude de la réponse des communautés benthiques mettent en évidence que les macroalgues constituent l'élément biologique le plus sensible et pertinent pour évaluer l'effet d'une telle pression dans cette région. Les variations d'abondance de *Ceramium* spp., *Corallina* spp. et d'*Halopteris scoparia* (dans la zone intertidale) et de *Gelidium corneum* et *Metacallophyllis laciniata* (dans la zone subtidale) contribuent significativement aux dissimilarités entre zones impactées et contrôles. En revanche, aucun effet significatif n'a été identifié en utilisant les assemblages de macrofaune et les indices de qualité écologique se basant sur cet élément biologique. L'indice DCE 'macroalgues' actuel, qui contribue à évaluer l'état écologique de la masse d'eau, semble être sensible à cette pression car il met en évidence un impact clair des rejets de STEU autant en zone intertidale que subtidale. Enfin, ces résultats fournissent des perspectives pour les suivis futurs pour évaluer les changements des communautés benthiques liés aux rejets de STEU et soulignent l'importance de réfléchir à la manière dont intégrer la macrofaune dans les suivis futurs afin de réaliser une évaluation la plus efficiente possible.

Résumé en anglais : The occurrence of micropollutants in the aquatic environment has become an environmental issue of major concern throughout the world because they may be potentially toxic, persistent and bioaccumulative in the environment even at low concentration levels. As wastewater treatment plants (WWTPs) are not specifically designed to eliminate this type of pollutants, a large range of micropollutants are found in wastewater effluents and then in the environment. This study, a dual-track approach between chemistry and biology, aims to provide a first insight of the occurrences and concentrations of priority and emerging substances in WWTP discharges and their potential impact on rocky benthic communities in the southeastern Bay of Biscay. These complementary approaches allow to study the benthic communities' response in both intertidal and subtidal zones and to quantify micropollutants in benthic organisms as well as in WWTP effluents. The results highlight that WWTP discharges constitute a source of micropollutants in coastal areas (especially metal, pharmaceutical and musk compounds) and that a number of substances are also found in benthic organisms but differences are identified between them. In general, *Ulva* spp. and *Gelidium* spp. are highlighted as the better bio-accumulator for this area. Results of the study of benthic communities' response suggest that benthic macroalgae constitute the best relevant biotic component to assess the effect of such a pressure in this area. Changes in the relative abundance of *Ceramium* spp., *Corallina* spp. and *Halopteris scoparia* (in the intertidal zone) and of *Gelidium corneum* and *Metacallophyllis laciniata* (in the subtidal zone) appear mainly responsible of the dissimilarities found between impacted and control locations. By contrast, no significant effect is detected using macrofauna assemblages and quality indices based on this biological element. The current 'macroalgae' WDF index, contributing to assess the ecological quality status of the water body, appears to be sensitive to such a pressure because it highlights a clear effect of discharges in the intertidal and subtidal zones. Finally, those results provide a framework for future monitoring allowing an assessment of benthic communities' changes related to WWTP discharges and highlight the importance to reflect upon another method to integrate macrofauna in future monitoring for an efficient impact evaluation.