



Université Claude Bernard



Lyon 1

## DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **25 octobre 2017**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **ALOMAR Hussein**

Titre de la thèse : « Analyse chimique des résidus des contaminants anthropiques dans les chaînes alimentaires : Influence du régime alimentaire chez les prédateurs »



### Résumé

Dans ce travail de thèse, nous avons analysé les résidus des plusieurs contaminants anthropiques dans des prédateurs de la chaîne alimentaire aquatique et des proies de la chaîne terrestre. En effet, la loutre, le grand cormoran et le silure sont prédateurs piscivores au sommet de la chaîne alimentaire, les pesticides organochlorés, les PCBs et les éléments traces métalliques (plomb, cadmium, cuivre et mercure) ont été détectés dans tous les foies de ces prédateurs prélevés dans les bassins de la Loire en France. Les PCBs sont les organochlorés les plus répandus dans les trois espèces, suivi des DDTs. Les valeurs maximales de PCBs ont atteint 1,61, 1,96 et 0,28 mg/kg de poids frais pour les cormorans, les loutres et les silures, respectivement. La concentration du mercure a dépassé la limite toxique pour plus de 40 % des cormorans analysés. L'effet « cocktail » de ces contaminants sur les trois espèces n'est pas étudié dans cette thèse. Cependant, Les concentrations des organochlorés et des éléments traces dans ces prédateurs sont généralement modestes ou faibles. Ainsi, Il nous semble que ces contaminants ne constituent pas une menace pour la conservation de ces espèces à court ou moyen terme. Par ailleurs, dans le réseau trophique terrestre, nous avons trouvé que trois rodenticides anticoagulants la chlorophacinone, la bromadiolone et le brodifacoum s'accumulent dans les limaces de la manière rapide et stable au cours de temps, par contre aucune mortalité n'a été observée chez les limaces. Le brodifacoum a été détecté dans plus de 90 % des limaces prélevées sur le terrain, et nous avons constaté que ces limaces représentaient un risque élevé d'empoisonnement secondaire pour trois de leurs prédateurs, le hérisson européen, la musaraigne commune et l'étourneau sansonnet. On pourrait donc confirmer que les invertébrés constituent une source non négligeable de rodenticides pour leurs prédateurs.

L'objectif de cette thèse est de montrer l'influence du régime alimentaire sur la contamination des proies, des prédateurs et d'évaluer les risques toxicologiques pour ces espèces.

Mots clés : Résidus ; Pesticides organochlorés ; Rodenticides ; Prédateurs ; Limaces ; Chaîne alimentaire

## Summary

In this work, we analyzed the residues of several anthropogenic contaminants in predators of the aquatic food chain and prey of the terrestrial chain. The otter, the great cormorant and the catfish are piscivorous predators at the top of the food chain. Organochlorine pesticides, PCBs and trace elements (lead, cadmium, copper and mercury) were detected in all these predators collected from the basins of the Loire in France. Residue level of PCBs in these predators was the highest followed by DDTs and maximal PCB values reached 1.61, 1.96, and 0.28 mg/kg wet weight for cormorants, otters, and catfish, respectively. The concentration of mercury exceeded the toxic thresholds for more than 40% of the cormorants analyzed. The possible combined effect of these contaminants on the three species has not been studied in this thesis. However, the concentrations of organochlorines and trace elements are generally modest or low. Thus, it seems that these contaminants do not constitute a major threat to the conservation of these species for the short or medium term. Furthermore, in the terrestrial food chain, we found that three anticoagulant rodenticides chlorophacinone, bromadiolone and brodifacoum accumulate in slugs in a stable way over the time, whereas no mortality was observed in slugs. Brodifacoum was detected in more than 90% of the slugs collected in the field, and we found that these slugs represented a high risk of secondary poisoning for three of their predators, European hedgehog, common shrew and European starling. Therefore, it could be confirmed that invertebrates constitute a non-negligible source of rodenticides for their predators.

The objective of this thesis is to show the influence of the diet on the contamination of prey, predators and to evaluate the toxicological risks for these species.

Key words: Residues; Organochlorine pesticides; Rodenticides; Predators; Slugs; Food chain