

L'huître creuse *Crassostrea gigas* est l'un des mollusques les plus commercialisés au monde. Cette espèce cosmopolite doit faire face à de nombreux agents pathogènes (bactéries, virus), parasites, xénobiotiques, et/ou micro-algues toxiques. En tant que bivalve filtreur, elle peut accumuler de fortes charges de phycotoxines, dont les toxines paralysantes (PST), lorsqu'elle est exposée à des blooms de microalgues toxiques (HAB). Pour protéger la santé humaine, des interdictions de vente de coquillages sont déclarées lorsque ceux-ci sont contaminés en PST, impactant ainsi le secteur ostréicole. Ce travail de thèse a pour but de développer un modèle basé sur la théorie des Budgets d'Énergie Dynamiques (DEB) décrivant la cinétique d'intoxication et de détoxification des PST chez *C. gigas*. Le couplage d'un modèle de bioaccumulation avec un modèle DEB permet de prendre en compte certaines variables physiologiques de l'huître et les conditions environnementales pour simuler avec précision la dynamique d'accumulation des PST. Deux expériences consistant à exposer *C. gigas* au dinoflagellé toxique *Alexandrium minutum* ont été réalisées. La consommation de toxines a été calibrée dans une première expérience à court terme où le taux de filtration et l'efficacité d'assimilation ont été mesurés individuellement durant une phase d'exposition à des micro-algues non-toxiques puis toxiques. Les taux de respiration et le rythme cardiaque ont également été mesurés. En identifiant trois phénotypes distincts ayant des potentiels d'accumulation différents, cette étude amène de nouvelles connaissances concernant l'importante variabilité inter-individuelle dans l'accumulation de PST observée chez *C. gigas*. Ensuite, une expérience à moyen terme a été menée où des naissains ont été exposés à un mélange de micro-algues toxiques et non-toxiques. Différentes conditions ont été mises en place pour calibrer (1) le processus d'élimination de toxines, (2) les effets des PST sur la bioénergétique de l'huître, et (3) valider une fonction permettant de traiter de la sélection alimentaire. Un modèle DEB simulant l'évolution de la concentration en PST basé sur deux compartiments (toxines non assimilées et assimilées) a ainsi été proposé et validé en utilisant des jeux de données obtenus en laboratoire et sur le terrain. Dans une dernière partie, le modèle a été utilisé pour étudier les différences d'accumulation entre les huîtres diploïdes et triploïdes selon leur masse, leur âge et leur stade de gamétogenèse. Les résultats obtenus tendent à montrer que les triploïdes accumulent plus que les diploïdes, excepté après la ponte de ces dernières.

Mots-clés | Budgets d'Énergie Dynamiques | Toxines paralysantes | huître Japonaise | Cinétiques d'accumulation | Écotoxicologie |

The oyster *Crassostrea gigas* is one of the most commercialized molluscs in the world. It is a very cosmopolitan species that has been disseminated by humans and is susceptible to various agents such as pathogens (bacteria, viruses), parasites, xenobiotics and/or toxic micro-algae. As a filter-feeder, it may accumulate phycotoxins while feeding on harmful algal blooms (HAB), including paralytic shellfish toxins (PST). To protect human health shellfisheries harvesting are closed during HAB, impacting the aquaculture industry. This PhD work aims to develop a Dynamic Energy Budget (DEB) based model to describe kinetics of PST accumulation and detoxification in *C. gigas*. Interest of coupling bio-accumulation to DEB model lies in the inclusion of physiological (e.g. body size, tissue composition) and environmental (food quantity and quality) variables to simulate accurately the dynamics of contaminants in marine organisms. Two experiments consisting in exposing *C. gigas* to the toxic dinoflagellate *Alexandrium minutum* were performed. Toxin intake

was calibrated in a first short-term experiment where clearance rates and assimilation efficiency were individually measured during an exposure to toxic and non-toxic micro-algae. Metabolic rates (respiration, cardiac activity) were also assessed. This study brings new insights concerning the important inter-individual variability of PST accumulation reported in *C. gigas* by identifying three phenotypes characterized by different clearance rates. Then a long-term exposure to a mixture of toxic and non-toxic micro-algae was carried out to calibrate (1) toxin elimination process, (2) PST effects on oyster bioenergetic and (3) validate a mathematical representation of particles selection. A DEB model simulating the evolution of toxin concentration via two compartments (unassimilated and assimilated toxins) is proposed which was validated using a laboratory dataset and field surveys. In a last part, the numerical model is then used to investigate the differences in toxification and depuration dynamics between diploid and triploid oysters. Results allowed to confirm hypothesis stating that triploids accumulate generally more than diploids but also showed that spawning could inverse this trend.

Keywords | Dynamic Energy Budget | Paralytic Shellfish Toxins | Pacific oyster | Accumulation kinetics | Ecotoxicology |