

Modélisation déterministe multi-spécifique de la dynamique des assemblages de macro-invertébrés benthiques : application à la Rade de Brest

- **Responsables scientifiques** : **Martin Marzloff** (Martin.Marzloff@ifremer.fr) ; **Philippe Cugier** (Philippe.Cugier@ifremer.fr) ; **Alain Menesguen** (Alain.Menesguen@ifremer.fr)

Modélisation déterministe multi-spécifique de la dynamique des assemblages de macro-invertébrés benthiques : application à la Rade de Brest

La dynamique des communautés d'invertébrés benthiques émerge d'interactions complexes entre les individus et leur environnement. Ces interactions interviennent à chaque phase du cycle de vie des espèces benthiques, notamment lors de la phase pélagique des stades larvaires et la phase benthique des stades adultes. La modélisation déterministe du cycle de vie permet de simuler les processus qui régissent la dynamique spatiale d'une population d'invertébré benthique, en estimant la connectivité entre colonies d'adultes en phase benthique grâce à la simulation de la dispersion larvaire avec des modèles hydrodynamiques. De tels modèles ont indépendamment été développés pour plusieurs espèces d'invertébrés benthiques présentes dans la rade de Brest, mais les interactions entre espèces lors de la phase benthique du cycle de vie n'y sont pas explicitement prises en compte. Le projet visera ici à élargir les travaux de modélisation existant sur le cycle de vie d'espèces à intérêt écologique ou commercial de la rade de Brest pour développer un modèle intégré multi-spécifique. Le travail portera en particulier sur la formalisation des d'interactions (compétition pour l'espace ; prédation) entre les espèces d'invertébrés lors de leur phase benthique, et les effets de facteurs abiotiques (typologie du sédiment) sur le succès de colonisation locale des juvéniles. L'analyse de sensibilité du modèle permettra de quantifier la contribution des facteurs biotiques et abiotiques à la dynamique émergente des simulations, et d'identifier les processus écologiques qui ont pu engendrer les changements observés dans l'abondance et la répartition des espèces d'invertébrés de la rade de Brest.

Mots-clés : modélisation déterministe ; facteurs biotiques et abiotiques ; cycle de vie ; interactions ; compétition pour l'espace ; prédation ; dynamique des communautés benthiques; dispersion larvaire ; rade de Brest.

Multi-species Modelling of benthic invertebrates dynamics: an application in the Bay of Brest

Benthic invertebrate community dynamics emerge from complex interactions between individuals in a changing and heterogeneous marine environment. These interactions come into play at different stages of the life cycle of benthic species, which often combines a pelagic larval stage with a benthic adult stage. Thus, process-based model of species life cycle can realistically capture the spatial dynamics of benthic invertebrate species, where connectivity between benthic adult settlements can be estimated by simulating larval dispersal with hydrodynamic models. Such models have been developed for different invertebrate species that occur in the Bay of Brest, but they do not take into account biotic factors and inter-specific interactions, which can be critical during the benthic stages of the life cycle. The proposed research will aim at developing an integrated multi-species model for benthic communities in the Bay of Brest by adapting the existing life cycle models to several other benthic macro-invertebrate species of commercial or ecological interest. The research will focus on characterising abiotic factors (e.g. sediment type) that locally determine larval settlement success and key interactions (e.g. competition for space, predation) between these invertebrate species during their benthic stage. Model sensitivity analysis will (i) help quantify the contribution of biotic and abiotic factors to model emergent dynamics, and (ii) identify the key ecological processes that may be responsible for the long-term changes in the abundance and distribution of benthic invertebrates in the Bay of Brest.

Keywords: deterministic modelling; biotic and abiotic factors; life cycle; interactions; competition for space; predation; benthic community dynamics; larval dispersal; Bay of Brest.