

Etude des processus hydrodynamiques et écophysiologiques de la dynamique d'une algue invasive : *Valonia aegagropila* (C. Agardh) dans la lagune de Salses-Leucate



Since 1980, the expansion of a green macro-alga: *Valonia aegagropila* (C Agardh) is observed in Salses-Leucate lagoon (France). It is currently distributed in the north of the lagoon with important biomasses (40 gDW/m²) eroding the cover of *Zostera noltii*. The free form of the alga can be transported with the surface or bottom currents depending on seasons. It multiplies mainly by vegetative reproduction. There are few studies on the ecophysiological capacities of *V. aegagropila*. This work tries to answer why (physiological adaptation) and how (mechanical process of transport) the alga invaded the lagoon, with an approach including observations, experiments in controlled environment and biological and hydrodynamic models. The growth capacities depend on temperature and light intensities, the nutrients absorption rates and internal nitrogen and phosphorus internal quotas were measured and modelled using a Droop model based on internal quota. Vertically transport was studied with laboratory experiments and measurements of biomass transport were made into the lagoon. The biological model (growth, vertical transport, mortality) was coupled to the MARS 3D

hydrodynamic model with a meshgrid of 160m. The results show an adaptation of the alga to low availability of phosphorus and an annual growth of biomass controlled by the availability of nutrient during winter. The alga seems to occupy the whole zones where growth is optimal and the risk of invasion of the southern part of the lagoon is limited. This work opens on research prospects on an ecological model (confronting physiological capacities and competition of *V. aegagropila*, *Zostera noltii*, green algae and primary production), new physiological experiments, ecological observations and potential valorisation of *V. aegagropila*.

Depuis 1980, est observée dans l'étang de Salses-Leucate l'expansion d'une macro-algue verte : *Valonia aegagropila* (C. Agardh). En 2004, elle était présente sur la presque totalité de la moitié nord de la lagune avec des biomasses importantes (jusqu'à 600 gPS/m²). L'algue envahit et érode également la couverture d'herbiers garant de la biodiversité, de la productivité et de la stabilité de l'écosystème. *V. aegagropila* se reproduit essentiellement de manière végétative (fragmentation des thalles) et possède la particularité de retenir de l'oxygène de la photosynthèse dans sa structure sphérique. Cet oxygène piégé lui donne la possibilité de mouvement sur la verticale et d'être transportée dans le domaine par les courants. Les conditions physico-chimiques de l'étang présentent de fortes variations saisonnières en salinité, en température et en turbidité, ainsi que des apports nutritifs faibles : la production primaire est principalement limitée par le phosphore. Il existe malheureusement peu d'informations sur *V. aegagropila* ainsi que trop peu de connaissances sur son écophysiologie. Elle semble vivre dans des milieux plutôt oligotrophe dans des régions tropicales à sub-tropicales. Ce travail basé sur une approche d'observations de terrain, d'expérimentations en milieu contrôlé (en laboratoire) et de modélisation des processus, a permis d'une part d'explorer les capacités adaptatives physiologiques de *V. aegagropila* aux conditions environnementales de l'étang et d'autre part de mettre à jour les modes de fonctionnement de la dynamique spatio-temporelle de la population. Les capacités de croissance ont été mesurées sur un large spectre de température et de lumière. Les capacités d'absorption des sels nutritifs dans l'eau et les facultés de l'algue à stocker l'azote et le phosphore dans ses tissus ont également été étudiées. D'autre part, un modèle de dynamique des populations a été conceptualisé puis développé. Les processus pris en compte dans ce modèle sont la croissance de l'algue (modèle à quota interne), la flottabilité de l'algue et la mortalité par surdensité. Ces processus ont été paramétrés en majeure partie par des expérimentations réalisées en laboratoire. Ce modèle 0D a par la suite été couplé au modèle hydrodynamique MARS3D (modèle Ifremer) mis en place sur la lagune de Salses-Leucate, utilisant deux grilles de calcul (160m ou de 80m de résolution). Les simulations réalisées permettent d'appréhender les capacités spatio-temporelles de la croissance de l'algue dans l'étang, le turnover annuel de la biomasse totale et les attracteurs de biomasse du système sous différents évènements météorologiques. Ces résultats sont comparés avec les répartitions cartographiques de la population observées in situ en 1999 et 2004 et des flux de biomasses mesurés au cours d'observations de terrain entre juin 2003 et septembre 2004. L'ensemble des résultats montre d'une part une adaptation de l'algue à évoluer dans un milieu pauvre en phosphore et d'autre part une croissance annuelle de la biomasse totale qui est principalement contrôlée par les apports hivernaux en sels nutritifs dans la lagune. Les résultats des simulations montrent également que *V. aegagropila* semble occuper à présent la majeure partie des zones favorables à sa croissance. Il est également montré que si sa capacité de mouvement peut favoriser la dispersion d'individus dans la lagune et accélérer la croissance de la population pour de faibles biomasses initiales, cette même capacité de mouvement joue plutôt un rôle de régulation de la population lorsque la biomasse totale devient importante. On peut penser que le risque de colonisation de l'herbier à zostère de la partie sud de la lagune (bassin de Salses) est limité. Ce travail ouvre enfin des perspectives de recherche sur l'amélioration du modèle de dynamique des populations de l'espèce, sur de nouvelles expérimentations à réaliser ou encore sur la surveillance écologique du milieu. Des propositions sont faites pour concevoir un modèle écologique confrontant les capacités physiologiques des macrophytes (algues vertes, *Valonia* et zostères) afin d'appréhender les phénomènes de compétitions et les modes de fonctionnement du réseau trophique de la lagune de Salses-Leucate. Des pistes sur la valorisation de la matière algale de *V. aegagropila* sont enfin proposées.

Auteurs du document : Cesmat, Ludovic

Obtenir le document : Université Montpellier II

Mots clés : model of alga growth, invasive alga, model of Droop, intern quota model, hydrodynamic model, invasive specie, écophysiologie,

population dynamic, lagoon of Salses Leucate, green alga, Valonia aegagropila, modèle à quota interne, modèle hydrodynamique, espèce invasive, écophysiologie, algue verte, dynamique des populations, lagune de Salses Leucate, Valonia aegagropila

Thème (issu du Text Mining) : MILIEU NATUREL, PARAMETRES CARACTERISTIQUES DES EAUX ET DES BOUES, SCIENCES EXACTES SCIENCES HUMAINES

Date : 2006-12-11

Format : text/xml

Langue : Inconnu

Droits d'utilisation : info:eu-repo/semantics/openAccess, restricted use

Télécharger les documents : <https://archimer.ifremer.fr/doc/2006/these-2453.pdf>

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/2453/>

Permalien : <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/etude-des-processus-hydrodynamiques-et-ecophysiologiques-de-la-dynamique-d-une-algue-invasive-valoni0>



Ce portail, créé et géré par l'Office International de l'Eau (OIEau), est géré avec l'appui de l'Office français de la biodiversité (OFB)

