

Une application dynamique sous système d'information géographique pour la planification spatiale des activités aquacoles en Normandie

A. Gangnery^{1*}, R. Le Gendre², C. Picoche³, S. Petton⁴, C. Bacher⁵, M. Alunno-Bruscia⁴, J. You⁶, A. Hageberg⁶, Ø. Strand⁷

¹Ifremer, Port en Bessin, France.

²Ifremer, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, France.

³INRA, Villenave d'Ornon, France.

⁴Ifremer, Argenton, France.

⁵Ifremer, Plouzané, France.

⁶Christian Michelsen Research, Bergen, Norvège.

⁷Institute of Marine Research, Bergen, Norvège.

Contexte

La demande pour l'utilisation des espaces maritimes est importante et croissante, incluant des activités variées telles que la production d'énergie renouvelable, l'exploration et l'exploitation de pétrole et de gaz, la navigation maritime et les activités de pêche, les installations aquacoles, la conservation des écosystèmes et de la biodiversité, l'extraction de matières premières, le tourisme et le patrimoine culturel sous-marin. Par ailleurs, les pressions pesant sur les ressources côtières sont multiples. Ces éléments rendent nécessaire une approche intégrée de planification et de gestion. La Planification Spatiale Marine (PSM) a ainsi pour vocation à organiser la répartition spatiale et temporelle des activités humaines se déroulant en mer afin de garantir leur efficacité et leur durabilité. Elle doit créer un cadre décisionnel cohérent, transparent et fondé sur des données probantes. Pour cela, l'Union Européenne s'est dotée d'une législation (Directive 2014/89/UE) qui est actuellement en cours de transposition par les Etats membres à travers l'établissement, pour la France, des Documents Stratégiques de Façade (DSF). Parmi les grands principes retenus, la PSM doit être fondée sur une approche écosystémique, tenir compte d'aspects économiques, sociaux et environnementaux, réduire les conflits entre secteurs et créer des synergies entre les activités.

En Normandie, la conchyliculture représente une activité importante et doit faire face à de sérieuses difficultés (mortalités, diminution de la qualité des produits). Un enjeu actuel concerne la réorganisation des zones d'élevage existantes afin d'optimiser les performances. A contrario, la pisciculture marine est très peu présente dans cette région et il existe un réel enjeu de développement économique. Afin de garantir leur développement durable, les décideurs (services de l'Etat) et les professionnels ont notamment besoin d'identifier des

sites propices à la réalisation de ces activités qui soient également compatibles avec les nombreux autres usages du littoral normand. Le développement d'un outil d'aide à la décision pour le développement de l'aquaculture a été proposé par l'Ifremer. Il repose sur deux actions :

- 1) Mise en place d'un démonstrateur technique sous Système d'Information Géographique, nommé SISAQUA (Système d'Information Spatiale pour l'AQUAculture). Ce démonstrateur a été financé par un projet collaboratif entre la France et la Norvège (SISQUONOR, Spatial Information System pour aQUaculture Optimization in NORmandy and NORway, 2013-2015). SISAQUA a ainsi été adapté d'une application originellement mise en place pour l'aquaculture norvégienne : AkvaVis. SISAQUA est dédiée aux activités aquicoles (conchyliculture principalement) et a pour objectif de contribuer au cadre décisionnel de la PSM en Normandie. C'est ce démonstrateur qui fait l'objet de la présentation.
- 2) Dans une deuxième phase débutant en 2016, un processus de concertation avec les parties prenantes va être mis en place et l'outil sera adapté aux besoins des utilisateurs finaux (e.g. services de l'Etat, professionnels et représentants, organisations non gouvernementales, autres utilisateurs de l'espace maritime). Ces nouveaux développements seront financés par un projet européen (AquaSpace, Ecosystem approach to making space for sustainable aquaculture, 2015-2018) dans le cadre du programme Horizon 2020 de l'Union Européenne. AquaSpace regroupe un consortium de 21 partenaires et plusieurs sites ateliers dont la Normandie (<http://www.aquaspace-h2020.eu/>).

Le démonstrateur SISAQUA

SISAQUA est le prototype d'un système d'aide à la décision basé sur l'utilisation des technologies SIG (système d'information géographique) et Web (Figure 1). Cette application repose sur trois modules principaux :

1. La gestion & la visualisation de données spatialisées (e.g. mesures *in situ*, satellitaires, données issues de modèles numériques),
2. L'analyse combinée de ces données pour créer des indicateurs,
3. Une interface utilisateur dynamique.

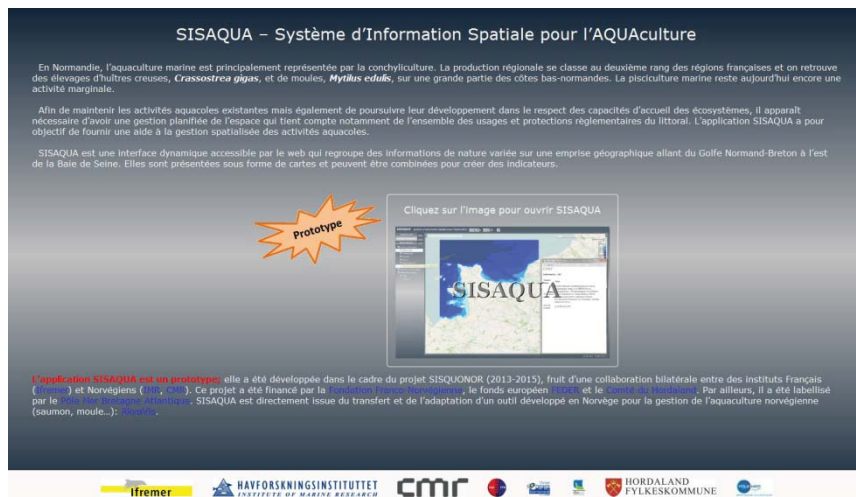


Figure 1 : Capture de l'écran d'accueil de l'application SISAQUA (www.sisaqua.ifremer.fr).

A ce jour, SISAQUA gère des couches de données produites par l'Ifremer et reste plutôt centrée sur l'activité conchylicole :

- Bathymétrie, courantologie et vagues sont issues d'un modèle hydrodynamique du secteur ;
- Répartition du phytoplancton (*i.e.* concentration en chlorophylle *a*) et matières en suspension proviennent de mesures satellitaires (Figure 2) ;
- Performances de croissance et de qualité attendues des bivalves élevés (huître creuse et moule bleue) : longueur de coquille, masse de chair et indice de condition (ratio entre la masse de chair et de coquille) atteints après un cycle d'élevage et temps mis pour atteindre la taille commercialisable sont issus du couplage entre des données satellite et des modèles d'écophysiologie.

Un premier indicateur a été développé permettant d'identifier des zones propices à de nouvelles installations conchylicoles sur la base de trois critères : la bathymétrie, la longueur de coquille et l'indice de condition (Figure 2). L'utilisateur sélectionne lui-même ses niveaux de contrainte au sein d'une fenêtre qui envoie une requête au serveur hébergeant les données. Ce même serveur renvoie ensuite un résultat cartographique correspondant à l'aire géographique qui satisfait aux contraintes requises par l'utilisateur.

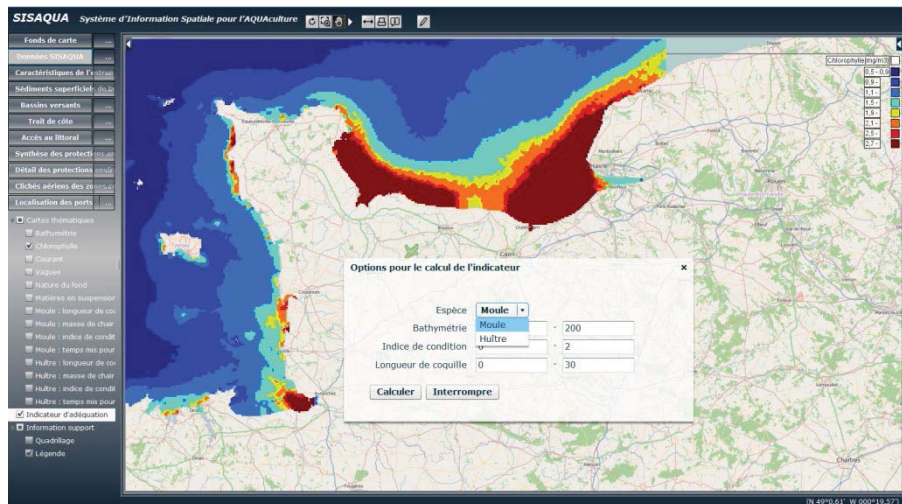


Figure 2 : Répartition du phytoplancton & calcul de l'indicateur de croissance & qualité des bivalves.

Par ailleurs, SISAQUA est également capable de gérer des couches produites par d'autres organismes. Dans ce cas, les données sont récupérées et affichées grâce à l'utilisation de protocoles WMS (Web Map Services). A titre d'exemple, les zones environnementales protégées sont accessibles grâce à des WMS mis en place par les DREAL (Figure 3).

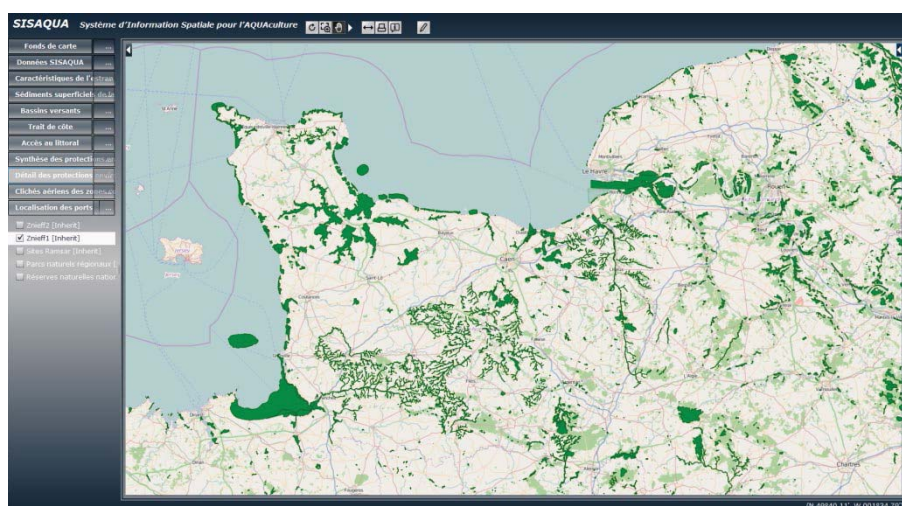


Figure 3 : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique & Floristique de Type 1 provenant d'un WMS fourni par la DREAL de Basse-Normandie.

Un tutoriel décrivant l'utilisation de l'application SISAQUA a été développé sous la forme d'une vidéo YouTube© (wwz.ifremer.fr/lern/sisaqua).

Perspectives

L'application SISAQUA va continuer d'évoluer au sein du projet AquaSpace à partir de 2016. A partir des spécifications des utilisateurs finaux, de nouvelles couches d'information seront intégrées de même que de nouvelles fonctionnalités seront développées (par exemple la création de nouveaux indicateurs). La question du transfert de l'outil sera également traitée.