



SIAM : Service d'Information et d'Alerte Méduses

Chloé VINCENT¹, Philippe CRANEGUY¹, Olivia LESNE¹, Antoine MANGIN¹

1. ACRI-ST, 260 route du Pin Montard, BP 234, 06904 Sophia Antipolis Cedex, France.

chloe.vincent@acri-st.fr

Résumé :

Un système d'information et d'alerte, appelé SIAM, et adressé aux gestionnaires de plan d'eau et/ou collectivités a été mis en place. Il permet de présenter à ces utilisateurs un inventaire personnalisable de données environnementales sur une zone d'étude. Le service est développé afin de permettre une meilleure gestion des événements d'apparition massive de méduses Pélagies en zone littorale. Les données sont issues de modèles météorologique et hydrodynamique, de données d'observation de la Terre par satellite et d'observations terrain issues d'un réseau participatif citoyen. En parallèle, un bulletin de prévision de probabilité de présence de méduse par zone sera développé et diffusé aux utilisateurs du service. Cet article présente tout d'abord la méthodologie de recherche utilisée pour développer cet indice de probabilité, puis les informations diffusées dans le cadre de ce service SIAM.

Mots-clés :

Risques Côtiers – Environnement littoral – Ecosystèmes côtiers– Méduses – Réseau d'observation – Service d'Information – Temps quasi-réel –Prévision – Méditerranée

1. Introduction

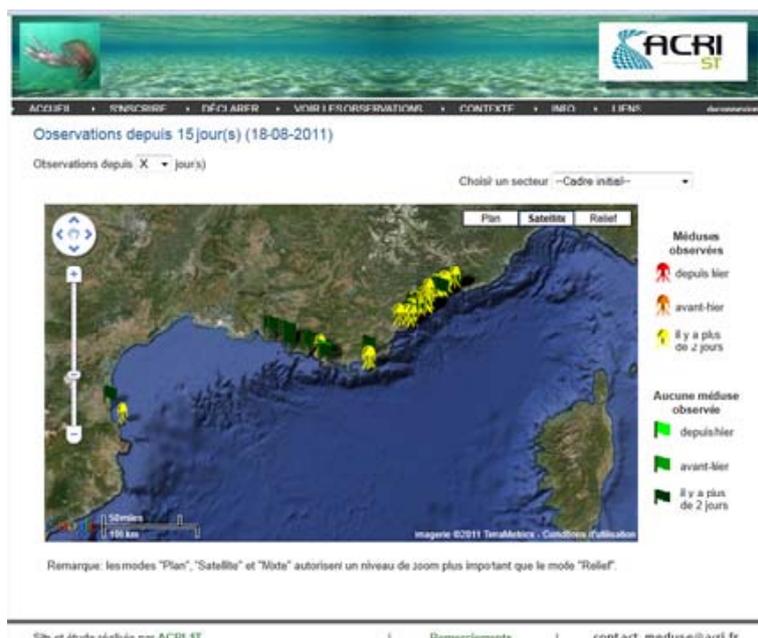
Depuis une dizaine d'années, la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (PACA, France) et le littoral de la Méditerranée Occidentale en général, voient proliférer régulièrement des méduses du type *Pelagia noctiluca*. L'échouage à la côte de ces méduses urticantes devient particulièrement gênant durant la saison touristique où la fréquentation de la côte devient très importante. Dans la région, les plans d'eau sous la responsabilité des communes sont entretenus par des syndicats regroupés le plus souvent par baies. Le service SIAM présenté ici a été développé sur le site pilote situé en rive droite du Var, et dont le nettoyage est géré par VEOLIA Eau.

Le projet SIAM est un projet Applications Innovantes cofinancé par le CNES, avec la participation de VEOLIA Eau et d'ACRI-ST. Il est structuré en deux phases complémentaires développées en parallèle sur la période 2011-2012. La première concentre les activités de recherche en vue de développer un indice de probabilité de présence pour les méduses Pélagies. La seconde phase concerne la mise en place d'un service opérationnel d'information sur le milieu marin et la probabilité de présence de méduses Pélagies dans la zone côtière.

2. Etude des corrélations méduses/environnement

Afin de recenser le mieux possible la présence de méduses dans les eaux côtières, un réseau d'observation a été mis en place depuis trois années par ACRI-ST. Ce réseau est accessible par internet à l'adresse suivante : <http://meduse.acri.fr>. Il permet à tout utilisateur de communiquer ses observations de présence ou absence de méduse sur l'ensemble des eaux côtières méditerranéennes françaises. Ces informations sont ensuite sauvegardées dans une base de données. Une cartographie des dernières méduses recensées par les sentinelles volontaires est proposée à l'ensemble des visiteurs du site internet (Figure 1) et sera reprise dans le service SIAM présenté ici. Ces données sont analysées par rapport à divers jeux de données environnementales disponibles sur les zones étudiées. En effet, la passivité des méduses dans leurs déplacements horizontaux est soulignée par la classification de ces gélatineux au sein du zooplancton. Les conditions hydrodynamiques du milieu sont alors décisives dans la prévision de leur transport et éventuels échouages.

Dans un premier temps, les conditions environnementales ont permis de mettre en évidence certains phénomènes particuliers d'apparition localisée ou progressive le long de la côte. Afin de mieux les comprendre, les données issues des modélisations météorologique et hydrodynamique concomitantes sont étudiées. Le modèle MM5 (DUDHIA *et al.*, 2005) mis en place dans le cadre du projet européen PROMOTE (FP7) et opéré quotidiennement depuis 2005 par ACRI-ST fournit des informations relatives au vent à une altitude de 10 m, aux niveaux de pression, à la température de l'air pour une résolution spatiale de 3 km.



*Figure 1. Cartographie des méduses observées durant la seconde quinzaine d'août 2011
(source : <http://meduse.acri.fr>).*

De la même façon, le modèle MARS3D (LAZURE & DUMAS, 2008) développé par l'Ifremer, diffusé dans le cadre de PREVIMER (site web) et opéré par ACRI-ST sur la zone côtière autour de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur fournit un état du milieu marin (température, salinité, courants). L'emprise Méditerranée Nord "MENOR" distribuée dans le cadre de PREVIMER fournit les conditions limites de ce modèle régional. Des données issues d'observations de la Terre par satellite sont également prises en compte. Divers capteurs proposent des mesures satellitaires de la température de surface de l'eau comme les capteurs AVHRR et MODIS à bord des satellites héliosynchrones NOAA-18/19 (NOAA) et Aqua/Terra (NASA), ou encore le radiomètre géostationnaire SEVIRI à bord de MSG. De même, les informations de couleur de l'eau des capteurs MODIS (NASA), MERIS (ESA) résolues à 1 km, et/ou les produits fusionnés seront analysés vis-à-vis de la présence des méduses. La disponibilité et la bonne adéquation de ce type de données pour une telle application sont en cours d'étude. Cette analyse vise à déterminer des situations environnementales ou des phénomènes propices au développement de populations de méduses Pélagies ou à leur transport à la côte. Les prévisions de ces états par les modèles décrits précédemment permettront d'anticiper de possibles échouages de ces méduses sur le littoral méditerranéen.

3. Le service SIAM

En parallèle de cette phase de recherche, un service opérationnel de mise à disposition d'informations pertinentes pour la gestion de l'aléa méduse est développé. Cet outil est défini et personnalisé pour répondre aux besoins des gestionnaires du plan d'eau, en l'occurrence VEOLIA Eau, en charge du nettoyage de la bande littorale sur le site pilote situé autour d'Antibes. Le service présenté propose la mise à disposition des données environnementales modélisées en temps quasi-réel, ainsi qu'un bulletin de probabilité de présence de méduses. Ces données permettront aux équipes en mer d'être informés à 48h de la situation probable en mer et d'optimiser le ramassage des déchets flottants en fonction de ces conditions. Lors d'événements météorologiques particuliers ou de signalement de populations importantes, des alertes personnalisées peuvent être transmises au personnel concerné. Ce service est actuellement en cours de mise en œuvre et sera finalisé dans une première version à l'automne 2011.

4. Conclusion et perspectives

Le service SIAM d'aide à la décision, spécifié avec les gestionnaires côtiers, permet de mieux informer les équipes déployées sur le terrain et d'anticiper les arrivées de plancton gélatineux dans les zones de baignade ou de loisirs nautiques. La gestion de ces êtres vivants reste complexe du fait du vide législatif les concernant. En effet, la pêche systématique de méduses en mer afin de diminuer le stock d'individus n'est pas

une solution envisageable, puisque la gestion de ces déchets particuliers n'est pas encadrée et le déséquilibre que peuvent engendrer de telles opérations n'est pas quantifiable. Ce service d'information et de prévision permet de mettre en place des mesures ponctuelles dans des zones très côtières afin de stopper le transport des méduses vers des aires sensibles comme les espaces de baignade. La mise en place de filets de protection est une solution mise en œuvre sur certains sites et dont la mise à l'eau ou les opérations d'entretien peuvent être anticipées grâce aux informations fournies par le service SIAM. Pour finir, ce service permet aux gestionnaires et aux collectivités d'accéder à des données environnementales et à des bulletins de situation qui leur permettront de mieux informer les citoyens exposés, et éventuellement de leur proposer d'autres activités.

5. Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier le CNES ainsi que les équipes de VEOLIA Eau Nice.

6. Références bibliographiques

DUDHIA J., GILL D., MANNING K., WANG W., BRUYERE C. (2005). *PSU/NCAR Mesoscale Modeling System Tutorial Class Notes and Users' Guide*.

[URL : <http://www.mmm.ucar.edu/mm5/documents/tutorial-v3-notes.html>]

LAZURE P., DUMAS F. (2008). *An external-internal mode coupling for a 3D hydrodynamical model for applications at regional scale (MARS)*. *Advances in Water Resources*, Vol. 31 (2), pp 233-250. doi:10.1016/j.advwatres.2007.06.010

PREVIMER (site web). <http://www.previmer.org>