

Bulletin d'information du risque d'échouages de sargasses pélagiques en Martinique

Le contexte

Depuis 2011, une partie du bassin caribéen est confrontée épisodiquement à un nouveau phénomène d'échouages massifs de sargasses pélagiques (*Sargassum fluitans* et *S. natans*) en provenance de l'océan Atlantique tropical. Les côtes des Antilles françaises et dans une moindre mesure celles de Guyane, subissent pleinement les conséquences de ce phénomène qui semble s'inscrire dans la durée et s'intensifier avec les années, l'épisode de 2018/2019 ayant été particulièrement intense.

Le mécanisme récent de la prolifération et du transport de ces algues dans une nouvelle zone géographique de l'océan atlantique demeure encore mal appréhendé par la communauté scientifique. Les apports en nutriments des grands fleuves Amazone et Orénoque, les upwellings le long des côtes africaines, et les conditions de température des eaux de surface sont les principaux facteurs avancés, suggérant ainsi, compte tenu de leur nature, une poursuite vraisemblable du phénomène dans les prochaines années

La question de la prévision des futurs échouages revêt un rôle particulièrement important dans l'anticipation des situations de crise rencontrées par le passé. La décomposition rapide des algues échouées provoquant l'émission de gaz toxiques comme l'hydrogène sulfuré et l'ammoniac, un ramassage et une évacuation dans les 48 h constitue un objectif annoncé que seule une anticipation suffisante permet d'atteindre.

Depuis le dernier épisode d'échouages massifs de 2015, la mise en orbite des satellites publics Sentinel 2 et 3, dédiés à la surveillance des océans, offre de nouvelles perspectives pour la télédétection des bancs de sargasses, en améliorant sensiblement la résolution des images et la fréquence de couverture des zones à surveiller.

Ainsi, conformément aux annonces des ministres Nicolas Hulot (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire) et Annick Girardin (Ministère des Outre-Mer) lors de leur visite en Guadeloupe et Martinique en juin 2018, un dispositif opérationnel coordonné de surveillance satellitaire et de prévision des échouages pour la zone Antilles-Guyane a été mis en place. Lancé en janvier 2019 et financé par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, ce nouveau dispositif a pour vocation de supplanter les dispositifs précédemment mis en œuvre par la Martinique et la Guadeloupe, afin de mutualiser les moyens, d'unifier les modèles de prévision et garantir une cohérence des prévisions à l'échelle zonale. Sa mise en œuvre a été confiée par convention à Météo-France sous pilotage du Conseil Général du Développement Durable du MTEs et des DEAL de Martinique, Guadeloupe et Guyane.

Un dispositif opéré par Météo-France

Météo-France est le service national officiel de météorologie et climatologie. Par décret, l'établissement public a notamment pour mission de « surveiller l'atmosphère, l'océan superficiel et le manteau neigeux, d'en prévoir les évolutions et de diffuser les informations correspondantes ». Météo-France dispose par ailleurs du modèle MOTHY (Modèle Océanique de Transport d'Hydrocarbures) qui assiste les autorités responsables de la lutte contre les pollutions marines accidentelles et les opérations de recherche et sauvetage. Ce modèle peut être adapté aux dérives de bancs de sargasses. L'établissement est donc légitime pour assurer la mise en œuvre d'un dispositif de surveillance des sargasses et de prévision des échouages.

Le bulletin

Articulé en trois parties, le bulletin propose une prévision des échouages à court terme et des tendances à moyen et long terme :

- une prévision à 4 jours des échouages sur les côtes exposées
- une tendance à 2 semaines
- une tendance générale à 2 mois

L'information est présentée de façon didactique avec :

- une carte simplifiée et 4 indicateurs colorés de risques d'échouages : faible , moyen , fort, très fort pour les 3 grands secteurs côtiers exposés
- un indice de fiabilité de la prévision sur une échelle de 5
- un texte explicitant les analyses d'images satellites de jours précédents et les tendances des dérives des nappes détectées
- une notice explicitant les sources, méthodes et limites du dispositif

La fréquence d'émission des bulletins est ajustée selon la densité de nappes détectées au large de l'arc antillais avec 3 niveaux de veille :

N1 : fréquence hebdomadaire, bulletin édité en routine le lundi de chaque semaine, lorsque le risque d'échouages est jugé faible pour une longue période.

N2 : fréquence semi-hebdomadaire, bulletins édités le lundi et jeudi de chaque semaine, lorsque le risque s'intensifie

N3 : fréquence quotidienne, bulletins édités chaque jour, en période d'échouages intenses afin de pallier aux incertitudes liées à la couverture nuageuse.

Les objectifs et la diffusion

L'objectif du dispositif, à travers les bulletins édités, est de permettre une meilleure anticipation des opérations de collecte, de transport, de stockage et de valorisation des algues. Il préviendra à une échéance de deux mois le prochain épisode d'échouages pour permettre la préparation des équipes et le matériel et indiquera alors, l'intensité des échouages prévus sur les grands secteurs côtiers exposés et les tendances évolutives pour les deux mois suivants.

Dès son édition par Météo-france, le bulletin produit dans le cadre du dispositif est transmis par mail à l'ensemble des acteurs de la sphère public et privée en charge de la gestion des échouages (Services de l'État, EPCI, communes, brigades de ramassage, opérateurs privés assurant la valorisation, etc).

Il est mis à disposition du grand public le jour même sur le site de la DEAL Martinique :

Le dispositif en détail

Le dispositif de surveillance et de prévision des échouages de sargasses se décline en trois phases, de façon itérative et selon le niveau de veille :

- traitement des images satellitaires disponibles pour obtenir une cartographie des bancs de sargasses visibles ;
- modélisation sur MOTHY du déplacement des nappes détectées sur 4 jours ;
- analyse des trajectoires et densités des nappes pour estimer le risque ;
- analyse des images composites sur 7 jours à grande échelle pour estimer les tendances ;
- édition d'un bulletin pour diffusion.

Images satellitaires :

La détection et la localisation des radeaux de sargasses autour de l'arc antillais sont réalisées par télédétection satellitaire. Cette analyse s'appuie sur des satellites de l'Agence Spatiale Européenne dédiés à l'observation de la Terre, développés dans le cadre du programme COPERNICUS pour le contrôle et la surveillance de l'environnement (satellites de la série SENTINEL), ainsi que sur des satellites du programme Earth Observing System la NASA.

Ces satellites balayent le globe en repassant au même endroit avec une fréquence variant de 1 à 17 jours et en faisant l'acquisition d'images par bandes d'un peu plus de 1 000km de large.

L'identification des bancs de sargasses est essentiellement basée sur le traitement d'images dans les longueurs d'ondes visibles. La détection se fait par traitement algorithmique basé sur les longueurs d'ondes rouges et proche infrarouge après épuration des faux signaux.

Les images analysées proviennent des capteurs optiques embarqués suivants :

MODIS (Satellite Aqua), à 1km et 250m de résolution

OLCI (Satellites Sentinel 3A/3B) à 300m de résolution

OLI (satellite Landsat8) à 30m de résolution

MSI (satellites Sentinel2A/2B) à 10-30m de résolution

Modélisation :

Les trajectoires de dérive des radeaux de sargasses détectés sont calculées à partir du modèle de dérive de Météo-France MOTHY (Modèle Océanique de Transport d'Hydrocarbures), développé initialement pour la lutte contre les pollutions accidentelles et largement utilisé pour la gestion des opérations de recherche et de sauvetage en mer. Ce modèle de dérive simule le déplacement de chaque radeau de sargasses identifié, en fonction des effets combinés des courants marins calculés et prévus par les modèles hydrodynamiques d'océan (modèle MERCATOR), des marées, de la bathymétrie des fonds marins et des vents de surfaces prévus par les modèles atmosphériques.

Evaluation du risque d'échouages :

Le risque d'échouage est estimé, sur une échelle de faible à très fort, à partir de la prévision de dérive et du nombre de bancs de sargasses atteignant la zone de surveillance littorale identifiée.

Un risque faible signifie que l'on observe très peu de nappes dérivantes et que les trajectoires de dérive calculées ne rencontrent pas le secteur côtier évalué. La probabilité d'échouages significatifs est ainsi jugée faible.

Le risque augmente en fonction du nombre et de la taille des nappes détectées et du taux de convergence des trajectoires de dérive calculées vers le secteur côtier concerné.

Le risque très fort caractérise ainsi une probabilité d'échouage quasi assurée sur le secteur, mais également une grande quantité de nappes en approche.

Limites du dispositif de prévision :

La détection des bancs de sargasses étant élaborée par contraste à partir de la couleur de l'océan, celle-ci est sensible à la couverture nuageuse car cette dernière masque en partie sa surface. Ainsi, la présence de nuages à proximité des côtes de nos îles dégrade la qualité de cette analyse et peut rendre imprécise la détection des sargasses.

Un indice de confiance est ainsi établi sur la base du taux de couverture nuageuse autour du territoire concerné.

La chaîne de prévision actuelle ne permet pas d'estimer avec finesse la quantité d'algues susceptible de s'échouer. En effet, les résolutions et les traitements appliqués aux données satellitaires ne permettent pas d'apprécier précisément les volumes d'algues en jeu.

Le manque de connaissance fine des courants côtiers limitant la localisation précise des sites d'échouages, les prévisions sont ainsi déclinées par grands secteurs côtiers, fréquemment exposés aux échouages lors des épisodes passés. Les autres secteurs côtiers, pas ou peu exposés, ne peuvent faire l'objet d'une expertise en l'état des connaissances actuelles.