

# Les algues Sargasses en clair

*Le guide qui répond à toutes vos questions sur le phénomène*

## *1. D'où proviennent les algues sargasses qui s'échouent sur notre littoral ?*

Les sargasses sont des algues brunes marines de la famille des Sargassaceae, comprenant un grand nombre d'espèces à travers le monde. Les algues du genre Sargasse sont communément fixées sur les fonds marins côtiers hormis deux espèces qui se développent à la surface de l'océan et dérivent librement au gré de courants marins sous forme de nappes : les sargasses pélagiques *Sargassum fluitans* et *Sargassum natans*. Ces deux algues sont depuis toujours présentes dans l'océan nord atlantique et la région des caraïbes, avec un système de circulation bien connu entre le golfe du Mexique et la mer des Sargasses et la présence d'algues éparses dans le reste de la région. En revanche, les échouages massifs de sargasses pélagiques qui affectent depuis 2011 la mer des caraïbes semblent trouver leur origine dans une nouvelle zone : la région de recirculation nord équatoriale, un courant marin circulaire situé entre les côtes du Brésil et le golfe de Guinée.

## *2. Pourquoi a-t-on des échouages sur nos côtes ? Est-ce un phénomène à long terme ?*

Si la compréhension du phénomène fait encore l'objet de travaux de recherche pour démontrer scientifiquement certaines hypothèses, il semble que la zone de recirculation nord équatoriale présente des températures et des concentrations en nutriments favorables au développement rapide des sargasses.

Les courants saisonniers, influencés par le régime des vents et les dynamiques océaniques plus globales dans l'Atlantique, dirigent par période une grande partie des

algues accumulées dans la zone vers l'archipel des petites Antilles puis le bassin caribéen.

La Martinique, en raison de sa côte atlantique très découpée et urbanisée, est particulièrement vulnérable et par sa position géographique, très exposée aux arrivées de sargasses

L'étendue de la zone concernée, la variabilité et la complexité des phénomènes conjugués favorisant la croissance des algues ne permettent pas encore de prédire avec certitude l'évolution du phénomène à long terme. Néanmoins, l'aggravation des 3 épisodes d'échouages massifs depuis 2011 et les observations satellitaires laissent désormais peu de doutes quant à la pérennité du phénomène.

## *3. D'où viennent les odeurs émises par les algues sargasses ?*

L'odeur caractéristique d'œuf pourri est celle de l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S). L'H<sub>2</sub>S est un gaz qui provient de la décomposition naturelle des algues sargasses en absence d'oxygène, notamment lorsque des algues (comme toutes les matières organiques biodégradables) reposent en forte épaisseur sur une plage ou des rochers. Notre système olfactif est capable de détecter cette substance en très faible quantité (0.02 à 0.03 ppm).

## Question sanitaire

### 4. Quel est le risque pour ma santé si je respire du H<sub>2</sub>S (hydrogène sulfuré) ou du NH<sub>3</sub> (ammoniac) ?

Le H<sub>2</sub>S et le NH<sub>3</sub> sont des gaz toxiques, mais la gravité de l'intoxication dépend de la dose respirée et de la durée d'exposition. Sur le littoral, le gaz est dilué dans l'air et les concentrations sont plus faibles. C'est la raison pour laquelle, les autorités mettent en place des mesures de précaution et recommandent notamment aux personnes vulnérables et sensibles d'éviter l'exposition aux algues sargasses. Une expertise conduite par le Haut conseil de la santé publique en juin 2018 permet de mieux connaître les effets sanitaires liés à une exposition chronique (faibles niveaux de concentrations en H<sub>2</sub>S et NH<sub>3</sub>). Vous pouvez consulter le dernier avis du HCSP sur <https://www.hcsp.fr>.

### 5. Quels sont les symptômes liés à une exposition au H<sub>2</sub>S et au NH<sub>3</sub> ?

Le gaz H<sub>2</sub>S peut provoquer troubles respiratoires, irritations des yeux, vertiges et maux de tête. De fortes concentrations doivent être atteintes pour provoquer des effets graves sur la santé avec le risque de perte de connaissance et d'arrêt cardiaque, notamment dans les milieux confinés. Ce niveau de concentration n'a jamais été atteint dans le cadre des campagnes de mesures réalisées. La plupart des concentrations mesurées à proximité du littoral sont inférieures à 1 ppm.

De même, le gaz NH<sub>3</sub> peut provoquer lorsqu'il est inhalé des irritations oculaires (larmolements) et respiratoires (toux, difficultés respiratoires, etc).

### 6. Que dois-je faire si je ressens les symptômes ?

Lorsque vous ressentez les symptômes, tenez-vous éloignés des zones affectées par les échouages en décomposition. Adressez-vous à votre médecin ou votre pharmacien en lui signalant le lieu d'exposition aux algues sargasses.

### 7. Quelles sont les personnes sensibles et vulnérables ?

Les personnes vulnérables sont les femmes enceintes, nourrissons et jeunes enfants, les personnes de plus de 65 ans, les personnes souffrant de pathologies cardio-vasculaires, insuffisants cardiaques ou respiratoires, personnes asthmatiques. Sont également concernées, des personnes se reconnaissant comme sensibles lors des pics de pollution et/ou dont les symptômes apparaissent ou sont amplifiés lors des pics (par exemple: personnes diabétiques, immunodéprimées, souffrant d'affections neurologiques ou à risque cardiaque, respiratoire, infectieux).

### 8. Y'a-t-il déjà des conséquences sanitaires graves signalées pour l'homme, liées à l'exposition d'algues sargasses ?

A ce jour, il n'y a pas eu de signalement lié à un impact sanitaire grave lié à l'exposition d'algues sargasses.

### 9. Où puis-je me renseigner sur les mesures de H<sub>2</sub>S et NH<sub>3</sub> et les risques sanitaires ?

Le suivi des mesures en H<sub>2</sub>S et NH<sub>3</sub> est assuré par Madinair qui a mis en place un réseau de surveillance en continu. Les concentrations sont transmises de manière journalière à l'ARS et mises en ligne sur le site Internet de l'ARS Martinique sous la forme d'un communiqué composé d'une carte des concentrations moyennes sur 24 h, accompagnée d'un tableau d'information et de recommandations sanitaires. Ces cartes sont publiques.

**Site Internet de MADINAIR :** <http://www.madinair.fr/Mesures-du-reseau-Sargasses>

**Site Internet de l'ARS de Martinique :** <http://www.ars.martinique.sante.fr/Situation-regionale-des-algues.176365.0.html>

### 10. Comment est organisé le suivi des concentrations de H<sub>2</sub>S ?

En lien avec le Préfet de Martinique, l'ARS Martinique a mis en place, avec le soutien de Madinair, un réseau de surveillance des concentrations en hydrogène sulfuré et ammoniac dans les zones urbanisées impactées par

l'échouage des algues. Ce réseau est financé par des fonds issus de l'ADEME, de la CTM, de l'ARS, de l'Espace Sud et de Cap Nord. Il permet un suivi en temps réel et en continu des concentrations en H<sub>2</sub>S et NH<sub>3</sub>. Il répond aux besoins des partenaires en termes d'amélioration des connaissances sur les concentrations en H<sub>2</sub>S et NH<sub>3</sub> et sur l'évaluation de l'impact sanitaire associé.

Les 3 objectifs majeurs de ce réseau de 14 capteurs fixes et 7 mobiles sont les suivants :

- Estimer l'exposition de la population
- Déterminer les zones de ramassage prioritaires
- Alerter les autorités dès lors que les concentrations approchent de 1ppm pour mieux anticiper le phénomène.

En complément du réseau de mesure assuré par les dispositifs Cairpol, des appareils Dräger X-am 5000 (capteurs mobiles) peuvent être utilisés pour mesurer les concentrations en H<sub>2</sub>S et NH<sub>3</sub>, par exemple, pour baliser une zone lors d'épisodes d'échouage massifs et ainsi d'évaluer potentiellement la dispersion du phénomène.

Le suivi des émissions de H<sub>2</sub>S et de NH<sub>3</sub> est réalisé conformément à l'avis du Haut Conseil de Santé Publique de Juin 2018. Les capteurs automatiques mesurent en continu les taux d'H<sub>2</sub>S sur le terrain et permettent d'avoir en permanence des mesures. Les appareils sont autonomes et équipés d'une communication téléphonique permettant d'envoyer les données en temps réel vers le centre de calcul de Madinair. Les données sont ensuite traitées pour produire des valeurs correspondant à la moyenne, pendant 24h.

### 11. Comment est organisée la surveillance sanitaire ?

La surveillance sanitaire est organisée en Martinique à travers le réseau de médecins sentinelles qui peut être renforcé en cas de besoin. Ces derniers ont été

destinataires d'une conduite à tenir et transmettent de manière hebdomadaire le nombre de consultations pouvant être liées à une exposition aux sargasses. Il existe par ailleurs une procédure de signalement des cas graves à partir des services d'urgences des hôpitaux, du SAMU ou SOS Médecins.

Un suivi de toutes les déclarations spontanées de particuliers ou autres professionnels de santé est également assuré dans les ARS.

## Gestion du phénomène

### 12. Comment ramasser les algues sargasses et quelles sont les précautions à prendre pour les personnes qui ramassent les algues sargasses ?

Afin de prévenir le risque de formation d'hydrogène sulfuré (H2S), il convient de procéder à l'enlèvement des algues sur le rivage dans les plus brefs délais après leur échouage.

Cette compétence est du ressort des communes qui sont accompagnés par l'Etat pour l'acquisition de moyens de ramassage mécanisés, de subventions pour le recours aux entreprises privées et la mise en place de brigade de ramassage manuel, mais aussi de conseils et d'appui technique pour la gestion des chantiers de ramassage.

Le ramassage des algues doit être effectué sous le contrôle de professionnels formés et équipés. Le port d'un détecteur de gaz tout au long des opérations de ramassage à pied est obligatoire. Les équipes de secours susceptibles d'intervenir en cas d'accident ont également été formées.

### 13. Quelles mesures de gestion mises en œuvre au niveau local ?

Les interventions des services de l'Etat s'articulent sous la coordination du Préfet, autour des axes suivants :

- L'ARS mesure l'exposition de la population, assure la surveillance sanitaire et la communication à destination du grand public, et des professionnels de santé.
- La Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DEAL) assure la veille scientifique, les efforts de prévision, le suivi cartographique des échouages, participe au développement de solutions techniques mécanisées pour le ramassage, accompagne sur le plan méthodologique et technique les municipalités et collectivités dans la gestion de la collecte des algues et de leur évacuation.

- La Direction de la mer assure le soutien technique et l'expertise pour les barrages.

### 14. Qui organise le ramassage des algues sargasses ?

Le ramassage régulier de ces algues en moins de 48h permet d'éviter tout trouble sanitaire des populations riveraines, de réduire l'impact sur les activités nautiques, et de limiter les conséquences en matière de fréquentation des plages.

Le ramassage sur le littoral est de la compétence des maires dans le cadre de leurs pouvoirs de police générale au titre de la salubrité. Un certain nombre d'actions ont été réalisées en partenariat avec les communautés de communes, la CTM et l'ADEME.

Pour les accompagner et les soutenir, la Préfecture procède à l'information des maires, appuie les communes en terme d'assistance technique, d'investissement et d'éventuels renforts en moyens humains en lien avec les autres collectivités et travaille à la définition d'une politique de prise en charge de cette problématique sur le long terme. Des moyens aériens de l'Etat sont également mobilisés pour des reconnaissances permettant de cartographier le phénomène et de suivre son évolution et identifier les sites les plus exposés. Des machines et

techniques innovantes de collecte sont également développées et testées pour améliorer la performance du ramassage sur les plages ou en mer.

#### Les annonces ministérielles

- Être en mesure de mettre en place le ramassage en moins de 48h
- Élaborer un plan « sargasse »
- Renforcer le réseau de capteurs H2S/NH3
- Aider financièrement les collectivités à s'équiper en matériel
- Mettre en place les brigades vertes
- Renforcer le programme de recherche
- Aider les entreprises et particuliers qui ont connu des dégâts à cause des sargasses

#### Répartition des compétences dans le traitement du phénomène d'échouage massif d'algues sargasses



Préfecture (État) : Coordination des actions et opérations de reconnaissance en hélicoptère



DEAL (État) : Surveillance par image satellites des nappes d'algues, renfort de matériel



DM (État) : Suivi et coordination des barrages



Mairies : Ramassage des algues



EPCI (Établissement public de coopération intercommunale) : Renfort en matériel (mise à disposition d'engins) et logistique (acheminement en déchetterie)



ADEME (État) : Coordination des expérimentations en matière de ramassage et de valorisation des algues



Usines de compostage : IDEX, HOLDEX, TERRRAVIA : analyses, compostage

**H2S**  
**NH3**

Madininair  
ARS (Agence régionale de santé - État) : Mesures du taux d'hydrogène sulfuré et d'ammoniac  
Coordination de la surveillance des concentrations en H2S et NH3  
Surveillance des populations exposées

### 15. Qui paye le ramassage ?

#### Les engins, les barrages, combien ça coûte ?

L'Etat est le premier financeur de la lutte contre les algues sargasses. Depuis le mois d'avril, la Préfecture a déployé en urgence 2,2 millions d'euros pour assurer le ramassage des algues sur les communes les plus touchées: 9 communes de la côte Atlantique et une de la côte Caraïbe. Les Sous-Préfectures du Marin et de Trinité collectent quotidiennement les informations auprès des chantiers, où 80 à 100 personnes sont mobilisées. Le Préfet et les services de l'État se réunissent chaque semaine pour coordonner les actions et engager en priorité les moyens sur les zones où la population est la plus touchée.

En 2015, l'État a versé aux communes plus de 200 000 euros pour acquérir les premiers équipements de proximité, comme des bennes ou des pelles. En 2018, cette dotation d'équipement a plus que doublé, puisque 540 000 euros ont été fléchés pour l'acquisition d'équipement plus lourds, tel que les camions ou les engins de chantiers.

**La Préfecture de la Martinique a décidé de subventionner à hauteur de 540000€ l'équipement des communes par l'acquisition d'engins :**

**Marigot : 1 engin nautique – truxor, déjà acquis**  
**Robert : 2 engins nautiques en cours d'acquisition**  
**Cap Nord : un engin nautique en cours d'acquisition**  
**Vauclin : quad acquis, adaptations en cours**  
**Diamant : camion en cours d'acquisition**

**L'État prend en charge le financement de barrages, pour limiter l'échouage des algues aux rivages. Ainsi 8 barrages sont posés et 17 autres sont en cours d'installation ou d'expérimentation.**

### 16. Pourquoi des barrages ?

Certaines configurations de la côte (fond de baie, faible courant...) ont pour effet de concentrer et retenir les algues sargasses qui, de ce fait, ne peuvent pas être reprises par la mer. Alors commence le phénomène de dégradation. D'où l'idée de protéger ces zones particulières par des barrages flottants permettant de limiter les échouages et réduire les nuisances. Mais un barrage peut aussi être utile pour dévier les sargasses et les diriger vers un point de collecte facile d'accès sur le rivage.

### 17. Où doit-on installer des barrages ?

Le site et la technique employée (barrage «grillage» ou barrage «polmar», barrage «fixe» ou barrage fluctuant ou «poche») sont déterminés, après expertise de la direction de la Mer, en fonction des conditions de mer et de vent, de la nature du fond (la fixation du barrage ne doit pas dégrader les fonds), des enjeux à protéger, de la capacité à ramasser à terre, de la nécessité de «piéger» les sargasses pour mieux les ramasser. Ainsi la pose d'un barrage a du sens quand le ramassage sur le rivage est difficile voire impossible. On ne pourra pas en revanche poser des barrages sur une côte au vent trop directement exposée à la mer.

### 18. Comment installer un barrage ?

Plusieurs barrages ont été posés à l'initiative d'associations de riverains ou des mairies après validation technique de la DM laquelle s'appuie sur l'expertise des pêcheurs ou des usagers de la mer. Le porteur de projet doit solliciter une autorisation d'occuper le domaine public maritime (AOT). L'Etat et l'ADEME, son opérateur, participent au financement des projets de barrage portés par les collectivités. Un travail est réalisé par l'Etat et les communes pour identifier tous les sites adaptés à l'installation d'un barrage et la technique la plus appropriée. Ces éléments seront intégrés dans les plans communaux de sauvegarde.

### 19. Peut-on d'ores et déjà conclure à l'efficacité des barrages ?

Un suivi des barrages a été mis en place qui permet, à ce stade, de montrer l'efficacité des barrages posés : ils résistent à la mer, écartent les algues avec des taux réduits de H2S sur la côte protégée par le barrage ou encore les orientent bien dans la direction voulue aux fins d'un ramassage. Par ailleurs, un suivi environnemental a été mis en place pour étudier l'impact à moyen et long terme des sargasses retenues par les barrages sur l'environnement marin (l'eau et le sol sous marin).

## Recherche et expérimentation

### 20. Les différents appels à projets ont permis de subventionner des essais de collecte et de valorisation des algues. Où en sommes-nous ?

L'ADEME, en concertation avec les collectivités et services de l'Etat s'implique sur différents axes. Depuis 2016 près de 4,8 M€ ont été engagés sur le sujet. Auquel s'ajoute indirectement 4,9 M€ d'investissement dans des structures de valorisation pouvant accepter des Sargasses.



### • Acquisition de connaissance des origines du phénomène.

L'ADEME soutient une étude de croisement des données de courantologie et données satellites portée par l'Observatoire du Milieu Marin Martiniquais. Les résultats sont attendus pour le dernier trimestre 2018 et amélioreront la connaissance du phénomène. Ces résultats seront optimisées par un réseau d'acquisition d'images, installé sur le littoral par le BRGM d'ici fin 2018.

### • Développement de techniques de collectes

Les essais financés dans le cadre des appels à projet ont été évalués, les fiches d'évaluation sont disponibles sur le site internet de l'ADEME. En bref :

**Ratisseur, godet-griffe et râteau goémonier:** Un tracteur avec divers outils complémentaires de ramassage (ratisseur, godet-griffe, râteau goémonier) de l'entreprise SEEN.

**Le ratisseur (évalué sur la marque Barber):** Le principal atout de cette technique est le rendement de 30m<sup>3</sup>/h qui permet un traitement rapide et au quotidien d'une grande longueur de plage. Cependant son faible volume de stockage (2.5m<sup>3</sup>) contraint l'engin à un grand nombre d'aller/retour. De plus, de fortes épaisseurs d'échouage rendent l'engin inefficace.

**Le godet griffe:** Est adapté pour du ramassage d'échouages sur plage de plus grosse épaisseur. Le grand nombre d'aller/retour en font toutefois un outil de dépannage en l'absence de moyens de collecte avec stockage parfaitement adapté.

**Le râteau goémonier:** Pas adapté, il arrive à saturation au bout de quelques mètres et mélange l'algue au sable.

**Véhicule automoteur de ramassage:** Un prototype basé sur l'adaptation d'une betteravière pour la collecte de sargasse a été testé. Un rendement de 50 à 100m<sup>3</sup>/h,

un volume de stockage interne de 20m<sup>3</sup>, une capacité à décharger directement dans un camion, capable de collecter moins de 1% de sable et la possibilité de travailler sur de fortes épaisseurs en font un outil prometteur. Cependant la taille imposante de l'engin ne permet pas d'accéder à tous les sites et peu poser des problèmes d'enlèvement.

**Brigades vertes:** Le dispositif via une Association Chantier d'Insertion est très satisfaisant. La collecte manuelle permet de prélever peu de sable, est utilisable sur des sites peu accessibles et conserve l'aspect naturel du site, elle est de plus pourvoyeuse d'emplois en insertion. Cependant elle est vite dépassée en cas d'échouage massif.

**Amphibie de collecte:** Le porte outil amphibie (Truxor, mobitrac...) est très utile en fond de baie accessible, cependant les rendements sont bien plus faibles qu'à terre et donc les coûts plus importants. Il est à préconiser sur les petites surfaces d'algues stagnantes ou en complément avec une pelle long bras afin de pousser l'algues vers le point de collecte.

**Filet tracté:** La technique consiste à tracter la sargasse depuis le proche côtier vers la terre où il est plus simple de collecter l'algue. Les essais montrent une certaine difficulté à tracter le filet hors de l'eau. Il n'est pas exclu d'utiliser cette technique afin de rabattre les algues vers une zone de collecte ponctuelle.

### • Identifier des moyens de valorisation, dans une perspective d'économie circulaire

Les solutions permettant de traiter de gros volumes à court terme, en améliorant les unités de traitement existantes, sont privilégiées. Des essais sur des procédés innovants à plus forte valeur ajoutée sont aussi soutenus.

Épandage :

Une étude coordonnée par l'Institut Technique Tropical (IT<sup>2</sup>) en partenariat avec le CIRAD, le CTCS, la Chambre d'Agriculture et la Collectivité Territoriale de Martinique étudie les effets de l'épandage direct de sargasses sur les principales cultures tropicales.

Les résultats montrant de faibles apports agronomiques. Une plaquette de précaution d'usage de la sargasse est publiée.

Une plateforme de compostage accepte gratuitement les algues : Holdex au François (100t/sem). Une extension de plateforme et la mise en place d'un process en milieu confiné est prévue par l'entreprise afin d'accueillir plus de sargasses (et déchets agricoles le cas échéant). Capacité totale annoncée de traitement des algues : 30000t de sargasses fraîches. L'ADEME soutient ce projet global d'extension de plateforme de compostage (qui ne concerne pas uniquement les sargasses) à hauteur de 4.95 M€.

2 projets complémentaires sont soutenus sur des tests de compostage dans des installations existantes afin d'améliorer les process, définir les quantités acceptables sur les unités et les éventuelles extensions possibles : la Plateforme Terra Viva à Ducos (la première phase des essais a démarré, deux premiers lot de sargasses ont été compostés), le Centre de Valorisation Organique (CVO) du Robert (des travaux d'adaptation ont été réalisés et le protocole expérimental a été établi par l'exploitant).

**Valorisation énergétique:** Une étude de pyrolyse de la sargasse a montré un faible potentiel énergétique ainsi qu'une forte production de cendres, ce qui est mauvais pour les installations. La valorisation énergétique est toutefois intéressante, si la sargasse est pyrolysée à haute température avec des coproduits. Une étude du potentiel méthanogène de la sargasse montre une tendance à dégrader les performances de méthanisation.

**Valorisation agroalimentaire:** L'arsenic remet à priori en cause cette possibilité de valorisation.

**Valorisation en bioplastique:** Une étude est en cours en Bretagne pour un projet d'utilisation de la sargasse comme charge naturelle dans la fabrication de plastique.

## IL EST FORTEMENT RECOMMANDÉ :



D'éviter tout contact avec les amas d'algues



De vous adresser à votre médecin ou votre pharmacien si vous présentez les symptômes suivants : les yeux ou la gorge qui piquent, des larmoiements, des maux de tête, une difficulté respiratoire, de la toux, des démangeaisons, des vomissements, des vertiges

**112** Numéro d'urgence

### IL EST INTERDIT

D'approcher les chantiers de ramassage à moins de 50 m

De pénétrer dans des zones affectées par les échouages des algues en décomposition

De pénétrer dans des zones d'accumulation d'algues présentant un risque d'enlèvement

Plus d'infos sur les risques sanitaires :




[www.martinique.ars.sante.fr](http://www.martinique.ars.sante.fr)  
0596.39.42.43

Cartographie des mesures :


Publication quotidienne des mesures de H2S et de NH3 :  
[www.martinique.ars.sante.fr](http://www.martinique.ars.sante.fr)  
[www.madininair.fr](http://www.madininair.fr)

Également disponible en mairie.





 Préfet de la Martinique  
 @prefet972  
 [martinique.pref.gouv.fr](http://martinique.pref.gouv.fr)



 [martinique.ars.sante.fr](http://martinique.ars.sante.fr)



 [martinique.ademe.fr](http://martinique.ademe.fr)  
 @ademe