

Echouements massifs sargasses Martinique en 2025 : enjeux prioritaires concernant le collège Robert 3 (Pontalery) et d'autres établissements scolaires impactés



Rapport préliminaire synthétique du Comité Indépendant d'Experts sur la problématique Sargasses en Martinique

16 mai 2025

**Coordonnateur Scientifique et médical du Comité,
Pr Dabor RESIERE**

Ce document
a été relu par tous les membres du Comité Indépendant d'Experts Sargasses Martinique, et
est validé par le Coordinateur Médical et Scientifique du Comité, Pr Dabor RESIERE.

TABLE DES MATIERES

1	Préambule.....	4
2	Etat des lieux des connaissances scientifiques	5
2.1	Les algues brunes sargasses : risque environnemental/sanitaire émergent.....	5
2.2	Toxicité des émissions gazeuses produites par la décomposition des sargasses.....	6
2.2.1	Toxicité aiguë d'H ₂ S et de NH ₃	6
2.2.2	Toxicité chronique d'H ₂ S et de NH ₃	7
2.2.3	Description du Toxidrome Sargasses.....	8
3	Etat des lieux des dispositifs existants.....	9
3.1	Moyens de surveillance des échouements de sargasses en Martinique.....	9
3.2	Dispositifs de barrage/ramassage	9
3.3	Prévention et recommandations pour la gestion de la menace sur la santé publique	10
3.4	Réponse des Services de Santé en Martinique.....	12
3.5	Mise en place du Comité Indépendant d'Experts sur les Sargasses en Martinique....	13
3.5.1	Fonctionnement et actions du Comité pour le présent rapport.....	13
4	Avis du Comité.....	14
4.1	Plan d'action générale « Sargasses-Santé ».....	14
4.2	Priorité n°1 du Comité: Collège Robert 3 et autres établissements scolaires de la commune du Robert.....	15
4.2.1	Stratégie d'action graduée pour les communautés scolaires concernées (élèves, professionnels).....	15
4.2.2	Recommandations pour le suivi de l'état de santé des communautés scolaires exposées (élèves, professionnels).....	19
4.2.3	Recommandations de mesures de gestion, prévention et protection face aux échouements sargasses	19
4.3	Mise en œuvre des stratégies d'action et des recommandations.....	20
4.3.1	Matrice SWOT	20
4.3.2	Ressources.....	21
4.3.3	Reporting	21
4.3.4	Évaluations	22
5	Perspectives	22
6	Conclusion	23
7	Références.....	23
8	Annexes.....	25
8.1	Annexe 1 : Constitution du Comité Indépendant d'experts- Sargasses Martinique	25
8.2	Annexe 2 : Recommandations du Haut Comité de la Santé Publique (HCSP).....	26

1 Préambule

Les intoxications d'origine environnementale constituent l'un des enjeux majeurs de Santé Publique dans le monde. La Martinique n'est malheureusement pas épargnée par ces fléaux (intoxication par le chlordécone, les échouages répétés des algues sargasses sur les côtes, les pollutions atmosphériques, incendies de décharges etc.). Une des problématiques majeures de santé environnementale dans nos territoires est actuellement l'exposition aux émanations gazeuses d'algues sargasses.

Depuis 2011, la Martinique est confrontée à des échouements massifs et répétés d'algues sargasses le long de ses côtes, majoritairement le long de la côte Atlantique. Actuellement, 12 communes sont régulièrement touchées, affectant près de 120 000 habitants, soit près d'un tiers de la population de l'île. Malgré les efforts pour limiter l'accumulation, tels que la collecte en mer et le nettoyage des plages, les échouements continuent d'augmenter, entraînant des conséquences écologiques, économiques et sanitaires préoccupantes. Ainsi, face à la récurrence, l'intensité croissante et l'expansion géographique des échouements d'algues sargasses, les moyens mis en place ne permettent pas d'apporter une prise en charge suffisante à la population exposée, notamment en ce qui concerne les personnes vulnérables (jeunes enfants, personnes âgées, femmes enceintes, ...), ou personnes à mobilité réduite. En effet, la toxicité aiguë des émanations secondaires à la décomposition anaérobie de ces algues, notamment les émissions d'hydrogène sulfuré (H_2S) et d'ammoniaque NH_3 , est bien connue. A contrario, les connaissances sur la toxicité chronique et à faible dose à ces gaz sont très lacunaires.

Depuis 2015, la communauté scolaire du collège Robert 3 (Pontalery), dans la commune du Robert, est impacté par les échouements sargasses, avec plusieurs fermetures et délocalisations de l'établissement lors d'épisodes intenses du phénomène au fil des années. Le jeudi 10 avril 2025, le collège Robert 3 a de nouveau fermé ses portes suite à un nouvel épisode d'échouement massif d'algues sargasses sur le rivage à Pontalery, non loin de l'établissement. L'odeur insupportable des algues brunes en décomposition, la détérioration de l'état de santé de certains membres de la communauté scolaire (élèves et enseignants) et le débrayage (droit de retrait) du personnel enseignant le 9 avril 2025 a mené à cette fermeture. Une pétition en ligne a d'ailleurs été lancée par la communauté scolaire le 9 avril 2025, afin d'exprimer au rectorat et à la mairie, leur préoccupation croissante face à la prolifération et l'invasion de sargasses. Depuis le 9 avril 2025, et malgré le déploiement d'un nouveau barrage bloquant « anti-sargasses » au niveau de Pontalery, le collège Robert 3 reste fermé.

Dans ce contexte, un Comité Indépendant d'Experts sur la problématique sargasses en Martinique a été instauré le 28 avril 2025, sous la coordination scientifique et médicale du Pr Dabor RESIERE (toxicologue et réanimateur, CHU Martinique) et constitué de 20 membres experts de disciplines diverses (Annexe 1). Ce Comité Indépendant est mis en place sur initiative du Directeur Général de l'Agence Régionale de Santé (ARS) de Martinique, Monsieur Yves SERVANT, et du Président du Conseil Exécutif de la Collectivité Territoriale de Martinique (CTM), Monsieur Serge LETCHIMY. Dans un premier temps, sur la base de son expertise médicale et scientifique, la mission prioritaire du Comité sera de contribuer à la prise de décision éclairée des différents acteurs du territoire, face à plusieurs enjeux prioritaires identifiés, notamment concernant le collège Robert 3 et les autres établissements impactés de la commune du Robert.

Il est demandé au Comité, d'ici le 16 mai 2025, de présenter un rapport d'expertise préliminaire et synthétique sur les stratégies et recommandations concernant le collège Robert 3 et les autres établissements du Robert, exposés de façon répétitive et prolongée aux émanations gazeuses toxiques des algues sargasses.

2 Etat des lieux des connaissances scientifiques

2.1 Les algues brunes sargasses : risque environnemental/sanitaire émergent

Comme toutes les îles des Antilles, la Martinique fait face à des phénomènes d'échouement périodique et massif d'algues sargasses (*sargassum fluitans* et *sargassum natans*). Les communes de la façade Atlantique et de la façade Sud Caraïbe de l'île sont particulièrement exposées. Les habitants, vivant dans ces communes, représentent un tiers de la population, soit environ 120 000 personnes. Malgré les moyens mis en oeuvre pour éviter les arrivages de sargasses sur les côtes (collecte en mer, barrages anti-sargasses, ramassage sur les plages) et les efforts des collectivités locales pour leur ramassage sur le littoral, les échouements de sargasses deviennent de plus en plus importants, et leurs conséquences écologiques, économiques et sanitaires sont de plus en plus évidentes (Schmidt 2023, Wang 2019, Resiere 2019, Resiere 2021, Resiere 2023).

Les algues en décomposition libèrent des composés gazeux toxiques, comme le sulfure d'hydrogène (H_2S) et l'ammoniac (NH_3). L'accroissement de la quantité d'algues sargasses s'échouant sur le littoral peut être illustré par un exemple d'enregistrement des concentrations d' H_2S sur la période 2018-2022 (Figure 1 ci-dessous) dans une zone impactée (Pointe Hyacinthe, commune du Robert, côte Atlantique, Martinique).

On note que depuis 2018, la masse d'algues sargasses échouées, évaluée de façon indirecte par la production d' H_2S dans la zone, devient de plus en plus importante et que la période des échouements devient également de plus en plus longue dans l'année. Le niveau maximal des concentrations d' H_2S dépasse régulièrement et de façon prolongée les seuils d'alerte (niveaux orange et rouge à droite du schéma) définis par le Haut Conseil de la Santé Publique, et nécessitant ainsi des mesures de protection immédiate (<https://www.martinique.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-sante-publique/Sargasses/Sargasses-actualisation-des-recommandations-sanitaires>).

Ainsi, malgré les moyens mis en oeuvre pour limiter les échouements de sargasses, il est attendu que les conséquences sur la santé humaine s'inscrivent sur le long terme, inscrivant ainsi le phénomène d'échouement des sargasses comme un risque environnemental et sanitaire émergent et majeur.

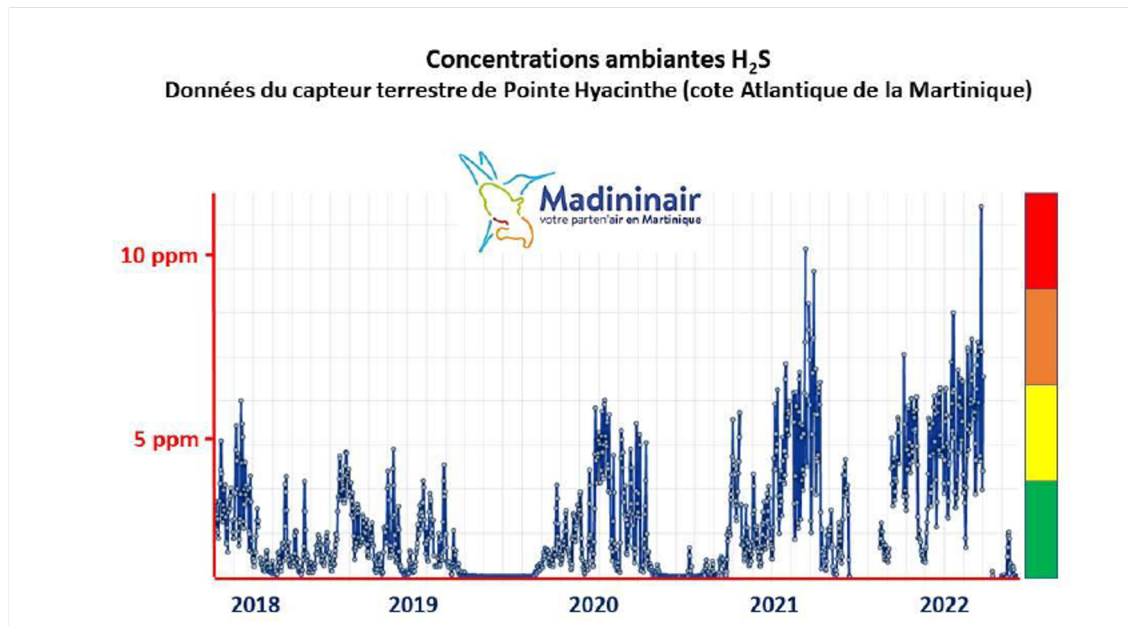


Figure 1 L'accroissement de la quantité d'algues sargasses s'échouant sur le littoral: enregistrement des concentrations d'H₂S sur la période 2018-2022

2.2 Toxicité des émissions gazeuses produites par la décomposition des sargasses

Les algues sargasses ne sont pas toxiques en elles-mêmes, mais une fois échouées sur le littoral, leur décomposition, au bout de 48 heures, s'accompagne d'une production de gaz, notamment de sulfure d'hydrogène (H₂S) et d'ammoniac (NH₃). Il est à noter que la composition exacte des émanations, ainsi que leur réactivité avec les éléments de l'environnement (eau, oxygène, température, radiation du soleil, notamment), n'ont pas été déterminées à ce jour. Malgré cette caractérisation incomplète, on admet habituellement que la toxicité des émissions produites par les sargasses est liée au moins en partie à la présence d'H₂S et de NH₃ (<https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2015SA0225Ra.pdf>).

Bien que les effets toxiques aigus d'H₂S et de NH₃ soient bien documentés, les conséquences d'une exposition chronique à faible concentration restent mal comprises.

2.2.1 Toxicité aiguë d'H₂S et de NH₃

Les effets toxiques aigus et à concentrations élevées d'H₂S (>500 ppm) sont bien établis, avec notamment une perte de connaissance, détresse respiratoire et arrêt cardiaque pouvant conduire au décès du sujet. Le mécanisme principal de l'action toxique d'H₂S est l'inhibition directe de l'enzyme cytochrome oxydase A3, enzyme clé du fonctionnement mitochondrial, responsable d'un déficit énergétique des cellules de l'organisme. La toxicité NH₃ est généralement observée lors d'une exposition professionnelle (ex : agriculture, fumiers, lisiers, application d'engrais). À de faibles concentrations, l'exposition chronique à NH₃ peut endommager les yeux, la peau et le

tractus gastro-intestinal, provoquant des lésions irritatives (Elfsmark 2022). Par inhalation, l'exposition chronique à l'ammoniac peut provoquer des lésions des muqueuses entraînant une trachéobronchite et une bronchectasie.

2.2.2 Toxicité chronique d'H₂S et de NH₃

Compte tenu de l'entrée respiratoire d'H₂S et de NH₃ dans l'organisme, les voies aériennes et le poumon sont des cibles privilégiées de la toxicité de ces gaz. Les effets toxiques chroniques de NH₃ ne sont pas établis avec précision. Plusieurs études montrent que la production en excès d'H₂S, ou à l'inverse un déficit de sa biodisponibilité, peuvent être impliqués dans la physiopathologie de nombreuses maladies respiratoires. Par exemple, il est admis que H₂S participe aux phénomènes inflammatoires des voies respiratoires chez les patients atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) et chez les asthmatiques (Khattak 2021). De même, plusieurs études, réalisées chez des personnes vivant dans des zones de production industrielle ou proches de sources géothermiques naturelles d'H₂S, montrent une association systématique avec des phénomènes respiratoires (Bates 2002, Bustaffa 2020), bien que la notion d'exposition chronique et le niveau de concentration d'H₂S soient difficiles à déterminer dans ces études (Jappinen 1990, Richardson 1995, Legator 2001, Campagna 2004).

Les études ultérieures sur le sujet suggèrent une association entre des niveaux élevés d'H₂S et le nombre d'hospitalisations pour motif respiratoire, y compris pour crises d'asthme (Bates 2002, Bates 2013, Bates 2015, Campana 2004, Lewis 2015). Chez l'enfant âgé de moins de 18 ans, le nombre de visites à l'hôpital pour asthme augmente avec l'élévation de la concentration d'H₂S dans l'air les jours précédents (Campana 2004). Les auteurs de cette étude concluaient à une plus grande susceptibilité des enfants pour la maladie asthmatique en présence d'une pollution de l'air par H₂S. En revanche, les études mentionnées n'ont pas établi de relation entre l'exposition à H₂S et des perturbations de la fonction respiratoire évaluée par les mesures spirométriques de capacité vitale forcée (CVF), de volume d'air expiré pendant la première seconde (VEMS) et du rapport de Tiffeneau VEMS/CVF (Bates et al. 2002, 2015, 2016, Lewis 2015). On peut cependant supposer que des lésions plus subtiles au niveau des voies aériennes et du parenchyme pulmonaire pourraient se développer en raison de l'effet connu de H₂S sur l'inflammation pulmonaire et le stress oxydatif (Khattak 2021, Zhu 2022).

Pour ce qui concerne spécifiquement la toxicité des émissions produites par la décomposition des sargasses, seules les études cliniques menées par le Groupe de Recherche Sargasses au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Martinique sont disponibles à ce jour, et suggèrent que l'exposition chronique aux émissions des gaz issus de la décomposition des sargasses est délétère pour la santé humaine, avec une symptomatologie proche de celle observée pour des expositions à faibles concentrations d'H₂S (Resiere 2021, Resiere 2023). Dans ces travaux, les signes les plus fréquemment rapportés par les sujets exposés sont neurologiques (céphalées, vertiges), digestifs (nausée, vomissement, douleurs abdominales) et respiratoires (toux, dyspnée). Ces travaux ont également montré que l'exposition chronique aux émissions des gaz issus de la décomposition des sargasses pouvait favoriser la survenue de complications hypertensives de la grossesse (ex. pré-éclampsie) et perturber la régulation nerveuse de la ventilation en augmentant le nombre d'apnées du sommeil d'origine centrale (De Lanlay 2022, Banydeen 2024a, Banydeen 2024b).

L'hypothèse d'une toxicité respiratoire des émanations produites par les sargasses est soutenue par les résultats préliminaires obtenus au cours du programme de recherche SARGACARE financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) en 2018 (<https://anr.fr/Projet-ANR-19-SARG-0001>). Ces résultats soumis pour publication montrent que les sujets vivant en Martinique

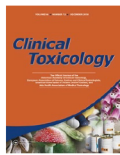
et exposés de façon chronique aux émanations sargasses ont des mesures de spirométrie (CVF, VEMS et VEMS/CVF) dans les limites des valeurs normales, mais présentent une augmentation significative de la fraction de monoxyde d'azote (NO) dans l'air exhalé (FeNO) qui témoigne de l'inflammation des voies aériennes bronchiques de ces sujets.

2.2.3 Description du Toxidrome Sargasses

En 2018, le Groupe de Recherche Sargasses du CHU de Martinique a décrit pour la première fois le toxidrome lié aux sargasses (Resiere 2021). Ce toxidrome est causé par l'inhalation de gaz toxiques, tels que H₂S et NH₃ issus de la décomposition anaérobie des algues sargasses en décomposition après 48 heures d'échouements sur les côtes sans mesures de ramassage.

Le toxidrome sargasses regroupe des symptômes respiratoires, oculaires et neurologiques, résumés ci-après (Figure 2) :

- Irritation des yeux (conjonctivite, gêne à la lumière)
- Irritation des voies respiratoires (toux, enrouement, douleur thoracique)
- Maux de tête, nausées, vertiges, apnée du sommeil
- Troubles neurologiques (perte de coordination, abattement)
- En cas d'exposition aiguë : perte de connaissance, arrêt respiratoire ou cardiaque



Clinical Toxicology

ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/ctx20>

Sargassum seaweed health menace in the Caribbean: clinical characteristics of a population exposed to hydrogen sulfide during the 2018 massive stranding

Dabor Resiere, Hossein Mehdaoui, Jonathan Florentin, Papa Gueye, Thierry Lebrun, Alain Bateau, Jerome Viguier, Ruddy Valentino, Yannick Brouste, Hatem Kallel, Bruno Megarbane, André Cabie, Rishika Banydee & Remi Nevriere

Table 2. Clinical symptomatology of patients seen at the University Hospital of Martinique.

Clinical characteristics	Overall (N = 154)	Exposure period*		p Value**
		<1 month (N = 30)	≥ 1 month (N = 110)	
Neurological disorders, n (%)	123 (79.9)	26 (86.7)	90 (81.8)	.53
Headache	106 (68.8)	23 (76.7)	76 (69.1)	.42
Dizziness	72 (46.8)	14 (46.7)	54 (49.1)	.81
Malaise	29 (18.8)	9 (30.0)	18 (16.4)	.09
Sleep disorders	7 (4.6)	2 (6.7)	4 (3.6)	.61
Loss of consciousness	4 (2.6)	3 (10.0)	1 (0.9)	.03
Convulsions	2 (1.3)	0 (0.0)	2 (1.8)	1.00
Coma	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (0.9)	1.00
Digestive disorders, n (%)	119 (77.3)	22 (73.3)	91 (82.7)	.25
Abdominal pain	118 (76.6)	22 (73.3)	91 (82.7)	.25
Vomiting	35 (22.7)	5 (16.7)	26 (23.6)	.42
Respiratory disorders, n (%)	106 (68.8)	17 (56.7)	81 (73.6)	.07
Dyspnea	75 (48.7)	13 (43.3)	58 (52.7)	.36
Cough	62 (40.3)	10 (33.3)	48 (43.6)	.31
Chest discomfort	27 (17.5)	3 (10.0)	23 (20.9)	.17
Wheeze	14 (9.1)	5 (16.7)	9 (8.2)	.18
Ophthalmological disorders, n (%)	99 (64.3)	12 (40.0)	81 (73.6)	<.01
Conjunctivitis	96 (62.3)	11 (36.7)	79 (71.8)	<.01
Eyelid pruritus	44 (28.6)	6 (20.0)	37 (33.6)	.15
ENT disorders, n (%)	82 (53.3)	13 (43.3)	64 (58.2)	.15
Rhinitis	65 (42.2)	8 (26.7)	55 (50.0)	.02
Oral mucous membrane irritation	35 (22.7)	8 (26.7)	24 (21.8)	.58
General & Psychological state, n (%)	50 (32.5)	7 (23.3)	41 (37.3)	.15
Asthenia	47 (30.5)	7 (23.3)	38 (34.6)	.24
Anxiety	7 (4.6)	1 (3.3)	6 (5.5)	1.00
Irritability	2 (1.3)	1 (3.3)	1 (0.9)	.38
Skin eruption, n (%)	40 (26.0)	7 (23.3)	30 (27.3)	.66
Cardiovascular disorders, n (%)	32 (20.8)	4 (13.3)	28 (25.5)	.16
Tachycardia	30 (19.5)	3 (10.0)	27 (24.6)	.09
Palpitations	5 (3.3)	2 (6.7)	3 (2.7)	.29
Hospitalization, n (%)	4 (2.6)	1 (3.3)	3 (2.7)	1.00

Figure 2 Toxidrome clinique en lien avec l'exposition aux émanations gazeuses toxiques des algues sargasses (Resiere 2021)

Le toxidrome sargasse est retrouvé systématiquement chez l'ensemble des 700 patients ayant consulté au CHU de Martinique pour motif d'exposition aux émanations gazeuses sargasses entre avril 2018 et mai 2025.

Sur la base des connaissances scientifiques actuelles, il est fortement supposé que les personnes vulnérables (enfants, femmes enceintes, personnes âgées, personnes avec des pathologies chroniques notamment respiratoires, personnes fragiles) sont plus sensibles aux effets toxiques des émanations gazeuses sargasses (de Lanlay 2022, Banydeen 2024a, Banydeen 2024b).

3 Etat des lieux des dispositifs existants

3.1 Moyens de surveillance des échouements de sargasses en Martinique

Afin d'améliorer la connaissance et la compréhension des échouements de sargasses ainsi que leur impact sur le littoral, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) et la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) ont développé des outils d'observation visant à mieux suivre et gérer la présence des algues sargasses sur les côtes de la Martinique (<https://martinique.ademe.fr/expertises/algues-sargasses/contexte-en-martinique>). Un réseau de prévisions et de suivi des échouements de sargasses par caméras autonomes et données satellitaires a été mis en place et permet de suivre l'évolution des arrivages et des échouements sur le trait de côte martiniquais. Pour sa part, MADININAIR, l'association agréée par le Ministère chargé de l'Environnement pour la surveillance de la qualité de l'air en Martinique et missionnée par l'Agence Régionale de Santé (ARS) de Martinique, a mis en place un dispositif de capteurs permettant la surveillance en continu des émissions des gaz (H₂S et NH₃) issus de la décomposition des sargasses sur le littoral atlantique et sud caraïbe de la Martinique (<https://www.madininair.fr/surveillance-continue-sargasses>).

La prévision des arrivages de sargasses par les moyens d'observation en mer et les données de la qualité de l'air représentent une aide précieuse pour informer en temps réel les autorités en charge de leur gestion et de la mise en œuvre de mesures de prévention et de protection en santé publique.

3.2 Dispositifs de barrage/ramassage

Face à l'échouement récurrent et croissant des sargasses en Martinique, plusieurs acteurs sont mobilisés, au premier rang desquels les communes. A ce jour, la Martinique est dotée d'un arsenal d'outils (<https://www.martinique.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-sante-publique/Sargasses/Bilan-de-la-saison-de-collecte-des-sargasses>), comprenant :

- La collecte sur terre : ramassage manuel et ramassage mécanisée (camions, tractopelles, grues, quads, bennes...)
- La collecte en mer : interventions en mer pour enlever puis ré-immérer en haute mer la sargasse (barrages anti-sargasses, sargators, engins de transfert)

Depuis le 15 mai 2023, le Groupement d'Intérêt Public (GIP) Sargasses Martinique est l'opérateur unique de gestion, chargé de centraliser les besoins, les financements et personnel nécessaire au portage des actions structurantes pour la lutte contre les échouages de sargasses sur le territoire (<https://www.martinique.gouv.fr/Actualites/Un-operateur-unique-pour-la-gestion-des-Sargasses-en-Martinique>; <https://www.martinique.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Entreprises->

[economie-emploi-formation-et-finances-publiques/GIP-Sargasses/Le-GIP-Sargasses-entre-dans-sa-phase-operationnelle-avec-un-budget-et-une-nouvelle-direction](#)), notamment:

- le lancement de plusieurs projets opérationnels cruciaux parmi lesquels l'aménagement d'un site pilote destiné au stockage des sargasses, le maintien et l'amélioration des opérations de collecte des sargasses sur terre, l'accompagnement des communes dans la construction et l'entretien de barrages anti-sargasses pour protéger les côtes.
- le développement de projets de valorisation par l'accompagnement des initiatives visant à valoriser les sargasses en exploitant leurs potentialités économiques et environnementales.
- la mise en place d'une communication claire à l'attention de la population pour sensibiliser aux enjeux relatifs à la gestion des sargasses, en particulier sanitaires, et informer sur les démarches à adopter.

La problématique majeure actuelle relève de la disponibilité des moyens suffisants (financiers, logistiques, humains) pour une meilleure efficacité et pérenisation des dispositifs à déployer.

3.3 Prévention et recommandations pour la gestion de la menace sur la santé publique

Faute de connaissance exacte sur la composition des émanations produites par les sargasses lors de la décomposition, la surveillance se limite à la mesure en continu des concentrations dans l'air ambiant d' H_2S et de NH_3 , avec pour objectif principal d'estimer très indirectement le niveau d'exposition des populations. Le 8 juin 2018, le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) a formulé des recommandations pour des seuils sanitaires d'intervention en fonction des concentrations d' H_2S et de NH_3 dans l'air ambiant, afin de réduire l'exposition des populations concernées par les échouements de sargasses (<https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=671>) (Figure 3 ; Annexe 2).

Ainsi entre 0,07 et 1 ppm de H_2S et pour des concentrations de NH_3 inférieures à 8,3 ppm, la population, notamment la population vulnérable, est invitée à suivre les recommandations sanitaires et à consulter régulièrement les résultats des mesures d' H_2S et de NH_3 . Entre 1 et 5 ppm de H_2S et pour des concentrations de NH_3 inférieures à 8,3 ppm, il est recommandé à l'ensemble de la population de se tenir éloignée des zones affectées par les échouements, et il est conseillé aux personnes vulnérables de ne pas séjourner sous le vent des émissions de gaz et d'éviter l'exposition aux autres substances irritantes ou allergisantes en air intérieur (fumée de tabac, etc.). Enfin, pour des valeurs supérieures à 5 ppm pour H_2S ou supérieures à 8,3 ppm pour NH_3 , il est conseillé à l'ensemble de la population de se tenir éloignée des zones à risque et de consulter un médecin ou éventuellement contacter le centre 15 en cas de symptômes évocateurs d'intoxication (irritation des yeux ou de la gorge, larmoiements, maux de tête, difficultés respiratoires, toux, démangeaisons, vomissements et vertiges).

Les personnes vulnérables sont invitées à consulter leur médecin traitant pour adapter ces recommandations à leur cas particulier.

Face à l'intensification des échouements d'algues sargasses dans les Antilles françaises, et devant le constat de l'insuffisance opérationnelle des mesures des dispositifs de prévision, barrage et ramassage pour les sargasses, l'HCSP a formulé des recommandations complémentaires le 7 septembre 2023, facilitant la mise à l'abri des populations, et en particulier des populations vulnérables, lorsqu'elles sont susceptibles d'être exposées à des émanations de gaz (<https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=1347>).

Interprétation des concentrations journalières et recommandation à la population				
Code couleur	H2S (24h)	NH3 (24h)	Interprétation sanitaire	Recommandations à la population
Vert	< 0,03 ppm	< 8,3 ppm	Le H2S n'a pas été mis en évidence avec les moyens de mesure.	
Vert	0,03 à 0,07 ppm		Les niveaux de H2S relevés peuvent entraîner des gênes olfactives mais il n'est pas attendu d'effet sanitaire.	
Jaune	0,07 à 1 ppm		Les niveaux de H2S relevés peuvent entraîner des gênes respiratoires chez les personnes sensibles et vulnérables.	La population est invitée à suivre les informations diffusées sur les échouages d'algues et à consulter régulièrement les niveaux de concentrations d'hydrogène sulfuré (H2S) et d'ammoniac (NH3) disponibles sur les sites de l'ARS et de Madinair. Dès la perception d'odeurs, les personnes vulnérables sont invitées à se tenir éloignées des zones de décomposition des algues et à éviter d'être sous le vent des émissions des gaz.
Orange	1 à 5 ppm	> 8,3 ppm	L'apparition de symptômes type maux de tête, irritations oculaires, irritations de la gorge est probable dans la population générale. Les personnes sensibles et vulnérables peuvent présenter une gêne et des signes plus importants à ces niveaux.	La population est invitée à se tenir éloignée des zones de décomposition des algues. Adressez-vous à votre médecin ou à 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. Il est conseillé aux personnes vulnérables de ne pas séjourner sous le vent des émissions de gaz et d'éviter l'exposition aux autres substances irritantes ou allergisantes en air intérieur (fumée du tabac,)
Rouge	> 5 ppm		L'apparition de symptômes type maux de tête, irritations oculaires, irritations de la gorge est probable au sein de l'ensemble de la population. Les personnes sensibles et vulnérables peuvent présenter une gêne et des signes plus importants à ces niveaux.	Il est conseillé à l'ensemble de la population de se tenir éloigné des zones à risque et de ne pas se placer sous le vent des émissions de gaz. Adressez-vous à votre médecin ou à 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. Éventuellement, contactez le Centre 15. Les personnes vulnérables sont invitées à consulter leur médecin pour adapter ces recommandations à leur cas particulier.

Figure 3. Recommandations sanitaires du Haut Conseil de Santé Publique 2018 et 2023

Toutefois, certains points sont à relever concernant les avis et recommandations 2018 et 2023 de l'HCSP (HCSP 2018, HCSP 2023) :

- Les concentrations « toxiques » de H₂S sont basées sur la fiche 2014 de l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), et sur la fiche 2016 de l'Agence Américaine de Protection de l'Environnement (U.S Environmental Protection Agency, EPA) pour NH₃.
- L'ensemble du tableau clinique de la toxicité à faible concentrations de H₂S au niveau respiratoire, cardiovasculaire et neurologique n'est pas pris en considération.
- Les recommandations HCSP de 2023 (HCSP 2023) ne prennent pas en compte ni le toxidrome clinique décrit et publié par le Groupe de Recherche Sargasses du CHUM (Resiere 2021), ni les autres publications scientifiques du CHUM sur la problématique « sargasses-santé » (Resiere 2023, de Lanlay 2022, Banydeen 2024a, Banydeen 2024b). Par ailleurs, lors de la rédaction du rapport 2023 de l'HCSP, aucun des membres de l'équipe du CHU de Martinique, pionnière sur les travaux « sargasses-santé » à

l'échelle mondiale, n'a été auditionné. Ainsi, il peut être légitimement affirmé que les recommandations HCSP de 2018 et 2023 ne sont pas adaptées au contexte de la toxicité chronique des sargasses. Il y a donc une nécessité d'actualisation des recommandations de l'HCSP en fonction de l'état actuel des connaissances et données sur la thématique « Sargasses-Santé ».

- Ces recommandations, non fondées sur des données spécifiques aux sargasses, concernent davantage une situation d'exposition aiguë plutôt qu'une exposition chronique à des doses faibles à élevées. Or, il est évident que l'on fait face à un phénomène qui s'inscrit dans le temps long, avec une toxicité avérée et un syndrome clinique bien décrit.
- Certaines terminologies des signes cliniques citées dans les recommandations HCSP, tels que « gêne respiratoire », « irritation de la gorge », « signes plus importants », sont peu précis et ambigus en termes d'interprétation pour les professionnels de santé.
- Les autorités locales continuent à utiliser plusieurs capteurs dans les zones impactées, mais ces capteurs se révèlent peu fiables et non pertinents pour évaluer une toxicité individuelle et collective. L'absence d'augmentation des concentrations de H_2S et/ou de NH_3 ne préjuge pas de l'absence de maladies chez les individus exposés.
- Aucune précision n'est apportée sur la définition de la population vulnérable, qu'il s'agisse des enfants, des femmes enceintes, des personnes âgées ou les personnes présentant des comorbidités.
- Les concentrations de H_2S et de NH_3 , mesurées en temps réel sur les sites d'échouement, dépassent régulièrement les seuils d'alerte établis par le HCSP. Cela nécessite des mesures de protection, en particulier pour les populations vulnérables (seniors, enfants, femmes enceintes, personnes ayant des antécédents de pathologies respiratoires).

3.4 Réponse des Services de Santé en Martinique

Au niveau local et régional, le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Martinique est l'acteur structurant de la réponse sanitaire, en étroite collaboration avec les acteurs institutionnels du territoire, dont l'Agence Régionale de Santé (ARS) Martinique et la Collectivité Territoriale de Martinique. Face à la problématique de santé environnementale, le CHU Martinique s'appuie sur une Unité de Toxicologie Clinique et Environnementale, ainsi qu'un Centre Régional de Pathologies Professionnelles et Environnementales (CRPPE). Ces deux structures permettent d'accueillir, d'organiser la prise en charge des patients et de prescrire une stratégie thérapeutique adaptée selon la situation toxicologique. A ce jour, près de 700 patients ont été pris en charge au CHU Martinique pour motif d'exposition aux émanations gazeuses d'algues sargasses.

Deux types de consultations sont proposés au sein de l'unité de toxicologie clinique et environnementale du CHU de Martinique :

- des consultations fixes au CHU de Martinique (NPT-1)
- des consultations mobiles ou consultation en poste avancé réalisées depuis octobre 2021

La mise en place de ces consultations mobiles émane du constat que l'organisation de la prise en charge des sujets exposés aux émanations toxiques sargasses sur le petit territoire de Martinique (1128 km²) est rendue difficile par la faible densité médicale du territoire, une géographie rendant difficile les déplacements, une population défavorisée et souvent éloignée du système de santé traditionnel. Malgré l'existence de structures hospitalières (unité de toxicologie clinique, CRPPE du CHUM) et de l'offre de médecine de ville à disposition de la population, il est constaté un faible recours à ces dispositifs. Il a ainsi été indispensable de

proposer une offre alternative de soins primaires, comme celle assurée par l'Unité de Santé Mobile (USM) Toxicologie Clinique/CRPPE, avec la réalisation de consultations mobiles et de campagnes de sensibilisation/d'information dans les communes impactées sur les côtes Atlantique et Caraïbe de la Martinique par les échouements massifs d'algue sargasses, en lien avec les associations de riverains, les mairies, l'ARS Martinique et la CTM.

Face à la menace croissante des échouements sargasses et la détresse des personnes exposées, il est impératif de renforcer les dispositifs de prise en charge et accompagnement d'une population martiniquaise amenée à être de plus en plus exposée.

L'urgence concerne actuellement la mise en place des ressources humaines, des ressources matérielles et du cadre réglementaire nécessaires au déploiement et à l'optimisation des consultations mobiles de toxicologie clinique et environnementale dans les communes de Martinique impactées par les échouements sargasses. Sans lesdits moyens, il est aujourd'hui impossible d'assurer une prise en charge adéquate de la population impactée, et de répondre aux missions de Santé Publique du CHU de Martinique face aux demandes croissantes des instances sanitaires et gouvernementales et de la population générale sur la thématique Sargasses-Santé.

3.5 Mise en place du Comité Indépendant d'Experts sur les Sargasses en Martinique

La mission principale du Comité Indépendant d'Experts sur les Sargasses en Martinique est de garantir la santé et le bien-être de la population martiniquaise en réponse aux échouements des algues sargasses. L'objectif est de développer des solutions durables et efficaces pour minimiser l'impact des sargasses sur l'environnement et la Santé Publique, et de mettre en place des mesures de prévention et de protection adaptées à la situation locale.

Les objectifs poursuivis sont comme suit :

- Contribuer à une meilleure connaissance et compréhension des effets sanitaires liés aux sargasses sur le court, moyen et long terme
- Développer un plan d'action « Sargasses-Santé » pour le territoire Martinique sur le court, moyen et long terme
- Mettre en place une stratégie de prise en charge et d'accompagnement médical adapté pour permettre et faciliter l'accès aux soins des personnes exposées, ainsi que leur suivi dans le temps
- Renforcer la collaboration entre les différents acteurs locaux, nationaux et internationaux sur la problématique « Sargasses-Santé »
- Informer et sensibiliser la population aux risques liés aux sargasses

3.5.1 Fonctionnement et actions du Comité pour le présent rapport

Depuis sa mise en place le 28 avril 2025, les membres du Comité se sont réunis à trois reprises, comme suit :

- le 30 avril 2025 pour la réunion inaugurale et la présentation du Comité et des ses membres au CHU de Martinique.
- les 03 et 05 mai 2025 à l'hôtel Bakou (Trois-Ilets) pour des réunions ciblées en présence principalement des membres experts santé du Comité et de témoins auditionnés

A l'occasion des réunions du 3 et 5 mai 2025, une réflexion approfondie a été menée concernant les pistes d'action et les recommandations concernant le Collège Robert 3 et des autres établissements scolaires impactés lors des échouements actuels de sargasses dans la commune du Robert. Cinq enseignants, un élève et deux représentants parent-élève ont également été auditionnés.

4 Avis du Comité

Le présent avis du Comité se base sur les connaissances scientifiques et médicales existantes, les recommandations en vigueur de l'HCSP, ainsi que les hypothèses suivantes :

- L'exposition chronique aux gaz émis par les sargasses entraîne des effets sanitaires significatifs.
- Une collecte rapide et efficace des sargasses peut réduire les risques sanitaires.
- Une stratégie de prise en charge adaptée, notamment via les consultations mobiles, peut améliorer l'accès aux soins pour les populations vulnérables.

Les observations du Comité se résument comme suit :

- Les échouements des algues sargasses est un phénomène qui va s'inscrire dans la durée pour le territoire Martinique, avec une récurrence et intensité croissante, ainsi qu'une extension grandissante sur pratiquement l'ensemble du littoral de l'île (côtes Atlantique et Caraïbe).
- Les zones d'échouement sur le littoral habituellement impacté (côte Atlantique) sont connues, avec des dispositifs de barrage et ramassage plus ou moins efficaces selon les zones géographiques.
- Le toxidrome clinique sargasse est systématiquement présent :
 - chez les patients pris en charge en ville ou au CHU de Martinique depuis 2018 pour motif d'exposition aux émanations gazeuses sargasses
 - chez les membres de la communauté scolaire du Collège Robert 3, dont les témoins auditionnés (enseignants, élèves) par le Comité
- Les données des capteurs déployés (fixes ou mobiles) pour mesurer les concentrations des deux gaz H_2S et NH_3 (issus de la décomposition des sargasses) renseignent uniquement les autorités sur la qualité de l'air en temps réel. Ces données ne permettent pas d'évaluer une toxicité individuelle ou collective en lien avec une exposition aux émissions sargasses, et ne peuvent ainsi pas être considérées comme outil d'aide à la décision concernant les mesures de gestion, de prévention et de protection en Santé Publique en lien avec les sargasses. Par ailleurs, l'absence d'augmentation des concentrations de H_2S et/ou de NH_3 ne préjuge pas de l'absence de conséquences sanitaires chez les individus exposés, ni de la stratégie de prise en charge/suivi médical à mettre en place.
- Les recommandations en vigueur de l'HCSP (avis 2018 et 2023) doivent être appliquées dans la mesure du possible (ref), tout en tenant compte de la nécessité d'actualisation de ces recommandations à la lumière de l'ensemble des connaissances scientifiques et médicales existantes sur la problématique « sargasses-santé »

4.1 Plan d'action générale « Sargasses-Santé »

A la lumière des observations du Comité, il est nécessaire de définir un plan d'action phasé « Sargasses-Santé » sur le court, moyen et long terme pour la Martinique, qui sera à décliner

selon le niveau de priorités sanitaires du territoire en lien avec la problématique sargasses. Ce plan d'action se déclinera comme suit :

I. Phase 1 : Stratégie d'action ciblée

- Temps 1: Collège Robert 3 + autres établissements scolaires exposés du Robert
- Temps 2: Riverains exposés du Robert : personnes vivant et/ou travaillant le long du littoral Robertin impacté
- Temps 3: Ensemble de la population exposée des côtes Atlantique et Sud-Caraïbe

II. Phase 2 : Stratégie de recherche-action ciblée

- Recherche transactionnelle: mécanismes de toxicité, caractérisation de l'impact lésionnel.....
- Epidémiologie clinique (recherche clinique): caractérisation fine du toxidrome « Sargasses », notamment chez les populations vulnérables (enfants, personnes âgées, femmes enceintes, personnes avec comorbidités cardiovasculaires et respiratoires,...)
- Epidémiologie populationnelle: caractérisation de la relation « niveau exposition individuelle/collective – effets sur la santé » en lien avec les algues sargasses

La mise en œuvre du Plan d'Action Générale « Sargasses-Santé » sera sous-tendue par les pré-requis suivants :

- la définition d'une feuille de route multimodale dynamique intégrant l'ensemble des acteurs du territoire :
 - CHU Martinique (Unité de Toxicologie – CRPPE)
 - Professionnels de santé libéraux
 - ARS Martinique
 - CTM
 - Préfecture Martinique
 - GIP-Sargasses
 - Communes (mairies)
 - Associations riverains, etc.
- la disponibilité de ressources adéquates (humaines, logistiques, financières) pour la mise en œuvre, le suivi et la pérennisation des actions
- la mise en œuvre d'une stratégie de communication ciblée à l'encontre de la population générale, les professionnels de santé, et autres acteurs du territoire
- le déploiement d'une approche holistique « One Health »

4.2 Priorité n°1 du Comité: Collège Robert 3 et autres établissements scolaires de la commune du Robert

Il est à noter que le collège Robert 3 fait partie d'un ensemble de plusieurs établissements scolaires impactés, situés le long du littoral dans la commune du Robert.

4.2.1 Stratégie d'action graduée pour les communautés scolaires concernées (élèves, professionnels)

Le Comité recommande d'appliquer les recommandations en vigueur de l'HCSP 2018 et 2023 concernant la population exposée, en particulier les personnes vulnérables (enfants, personnes âgées, femmes enceintes, personnes avec comorbidités cardiovasculaires et respiratoires,...).

Cette application des recommandations doit se réaliser selon une stratégie d'action graduée (**Tableau 1 et Figure 5 ci-après**), basée sur des indicateurs cliniques et environnementaux comme suit :

1. présence du toxidrome Sargasses chez les personnes exposées.

Le syndrome clinique de toxicité en lien avec les émanations gazeuses sargasses est bien décrit et publié (Resiere 2021, Resiere 2023, de Lanlay 2022, Banydeen 2024a, Banydeen 2024b). Le toxidrome clinique sargasses doit être systématiquement recherché et documenté chez les personnes exposées, et ce indépendamment des mesures environnementales (relevés des capteurs H₂S et NH₃) qui ne sont pas le reflet du niveau d'exposition ou des effets sanitaires chez les personnes exposées.

Quand présent, la caractérisation du toxidrome clinique sargasses pourra contribuer à la hiérarchisation du niveau et de la sévérité d'atteinte chez les personnes exposées.

Points clefs:

- Identification des personnes vulnérables
- Nécessité de mieux caractériser le toxidrome sargasses chez l'enfant
- Renforcement de la collaboration ville-hôpital pour l'identification, la caractérisation, la prise en charge et le suivi du toxidrome sargasses chez les personnes exposées
- Mise en place d'une cellule opérationnelle qui monitore:
 - le recensement du toxidrome chez les personnes exposées,
 - la sensibilisation/information de la population générale, des professionnels de santé et des différents acteurs etc. quant à l'existence du toxidrome sargasses

2. échouements sargasses (phase active ou non)

La confirmation visuelle de la présence des échouements, de leur localisation et de leur intensité doit alerter et déclencher des mesures de gestion, de prévention et de protection à l'encontre des personnes exposées, en particulier les personnes vulnérables.

3. relevés des capteurs H₂S et NH₃ déployés dans la commune impactée (le Robert)

Comme précédemment souligné, les mesures environnementales (relevés capteurs) ne permettent pas de déterminer le niveau d'exposition individuelle et populationnelle, ne sont pas des indices de santé, et ne peuvent pas servir d'outil d'aide à la gestion et à la décision. Les relevés capteurs peuvent uniquement renseigner sur les niveaux de concentration des gaz H₂S et NH₃ à des points géographiques spécifiques à un temps donné.

Sont à souligner le positionnement géographique non optimal des capteurs le long du littoral impacté, ainsi que la non prise en compte de la distance zone échouement-capteur-lieu d'habitation/travail, du relief géographique et des paramètres météorologiques pour l'interprétation des relevés capteurs.

Au vu des limites mises en lumière ci-dessus, il est impératif de prendre en compte l'ensemble des relevés capteurs de la commune pendant une période donnée. Cette condition est illustrée par la Figure 4 ci-après :

Dans les jours précédant la fermeture récente du Collège Robert 3, au moins 2 capteurs de la commune, situés à Baie Cayol et Four à Chaux, mesuraient des concentrations moyennes journalières d'H₂S supérieures à 1 ppm (seuil de pré-alerte/alerte) (HCSP 2023).

Résultats pour la commune Le Robert

Du 03/01/2025 au 03/05/2025

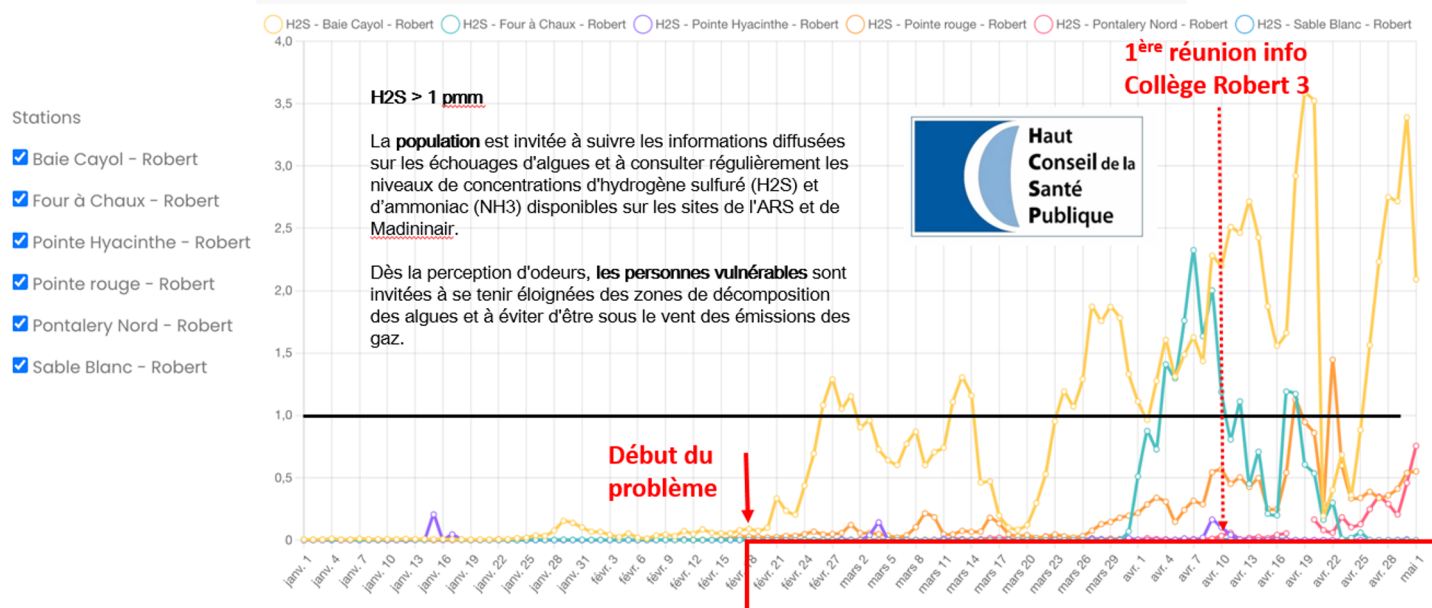


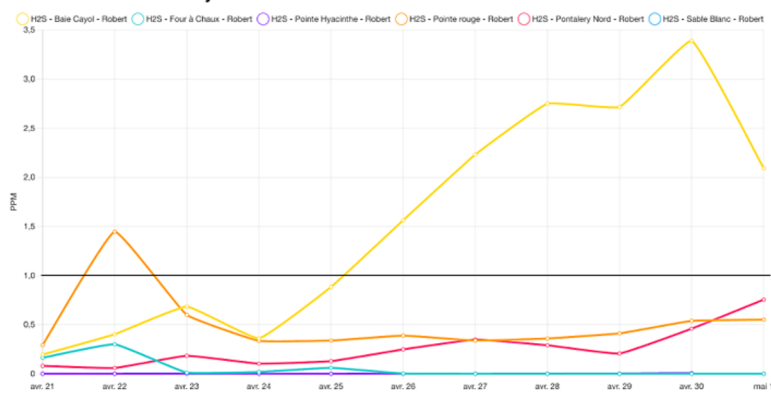
Figure 4 Relevés de concentrations H2S pour les 6 capteurs de la commune du Robert du 03/01/2025 au 03/05/2025

Un exemple concret

Résultats pour la commune Le Robert

Du 21/04/2025 au 03/05/2025

Evolution des concentrations journalières



- Echouements actifs
- Zone avec H2S > 1 ppm
- Signes cliniques présents



Pas de retour des écoliers et des écoliers et collégiens sur un site à proximité des échouements

Figure 5 Exemple concret d'une stratégie d'action graduée à l'encontre des communautés scolaires exposées aux émanations gazeuses toxiques des algues sargasses

Tableau 1 : Stratégie d'action graduée pour les communautés scolaires exposées aux émanations gazeuses toxiques des algues sargasses

Personnes non vulnérables
Situation d'éloignement <u>temporaire</u> d'un établissement scolaire
Présence ou Absence de signes compatibles avec le toxidrome sargasses + Echouements actifs sargasses avec radeaux sargasses visibles sur le littoral + Relevés d'au moins un des capteurs de la commune > 1 ppm Recommandations HCSP = éloignement Suivi nécessaire de l'état de santé de la communauté scolaire (élèves et professionnels)
Présence de signes compatibles avec le toxidrome sargasses + Echouements actifs sargasses avec radeaux sargasses visibles sur le littoral (indépendant des relevés capteurs) Prévention du risque par un éloignement des zones impactées Suivi nécessaire de l'état de santé de la communauté scolaire (élèves et professionnels)
En absence échouements actifs et relevés capteurs <1 ppm sur l'ensemble de la commune
Suivi actif au fil de l'eau des élèves et professionnels de ces établissements exposés, avec la recherche systématique du toxidrome Sargasses et des effets sanitaires sur le moyen/long terme Collaboration active ville-hôpital Disponibilité de ressources adéquates
Personnes vulnérables*
Eloignement obligatoire en période d'échouement actif des algues sargasses (indépendamment des relevés capteurs et de la symptomatologie clinique)

* personnes vulnérables : enfants, personnes âgées, femmes enceintes, personnes avec comorbidités cardiovasculaires et respiratoires,...

4.2.2 Recommandations pour le suivi de l'état de santé des communautés scolaires exposées (élèves, professionnels)

1. Renforcer les consultations fixes et mobiles du CRPPE du CHU Martinique : augmentation des équipes, acquisition de matériel, etc.
2. Établir des plages horaires supplémentaires de consultations pour une prise en charge dédiée, spécialisée et pluridisciplinaire des élèves et du personnel, avec la mise en place d'un suivi médical régulier et personnalisé.
3. Permettre une meilleure orientation, prise en charge et suivi des professionnels exposés, notamment vers les consultations de médecine du travail du CRPPE Martinique ou le réseau des médecins du travail libéraux (pré-requis : mise en place de conventions entre Médecine du Travail CRPPE, Réseau des médecins de travail libéraux et Rectorat de Martinique)
4. Mettre en place des services de soutien psychologique pour les élèves et le personnel affectés par le stress et l'anxiété liés à l'exposition aux sargasses.
5. Faciliter une meilleure application du principe de précaution chez les personnes vulnérables, avec la conduite d'actions préventives et de protection ciblées
6. Organiser des sessions régulières d'information pour les élèves, les parents et le personnel sur les risques liés aux sargasses (existence du toxidrome) et les mesures de prévention à adopter.
7. Renforcer la collaboration avec les professionnels de santé libéraux : médecine du travail, médecine générale, maisons de santé, GIP-Sargasses, autres acteurs locaux.
8. Offrir des formations continues aux professionnels de santé sur la gestion des impacts sanitaires liés aux sargasses.
9. Collaborer avec les mairies et les associations locales pour faciliter l'accès aux soins et à l'information.

4.2.3 Recommandations de mesures de gestion, prévention et protection face aux échouements sargasses

1. Mettre en place un pilotage centralisé avec un centre de crise opérationnel 7 j/7 (HCSP 2018) afin d'anticiper les épisodes d'échouements sargasses et le déploiement concerté, pluridisciplinaire, anticipatif, adapté et dynamique des mesures de gestion, prévention et de protection à déployer
2. Mettre en place un retour d'expérience systématique des différents acteurs à l'issue des phases d'alerte d'échouements sargasse
3. Privilégier la collecte en mer des algues, en complétant par un ramassage côtier quotidien.
4. Mettre en place des techniques de stabilisation des algues en cas d'obstacles physiques à un ramassage rapide.
5. Mettre en place des mesures anticipatives et les ressources (financières, humaines, logistiques) adéquates pour le déploiement optimal, efficace et pérenne des dispositifs de barrage/collecte des algues sargasses
6. Mettre en place une concertation objective et multipartite (Madininair, ARS Martinique, Comité Indépendant Sargasses, professionnels de santé) pour le positionnement optimal des capteurs fixes du réseau de surveillance sargasses le long du littoral Martinique
7. Mettre en place des stratégies de communication bien pensée et ciblée auprès des personnes impactées:
 1. Développer une procédure de pré-alerte à visée de la population pour améliorer l'information et les mesures de prévention.

2. Informer les populations en fonction de leur vulnérabilité et des niveaux de toxicité des gaz
3. Mener des campagnes d'information et de sensibilisation sur les risques liés aux sargasses (existence du toxidrome) et les mesures de prévention à adopter au plus près de la population générale, des professionnels, des communautés scolaires etc.

4.3 Mise en œuvre des stratégies d'action et des recommandations

4.3.1 Matrice SWOT

FACTEURS INTERNES

FORCES +	FAIBLESSES -
- Expertise régionale et internationale sur la thématique « Sargasses-Santé » - Existence de consultations dédiées pour les personnes présentant une symptomatologie en lien avec les sargasses au niveau du CHU de Martinique (consultations fixes et mobiles de toxicologie clinique et du CRPPE Martinique) - Caractérisation d'un toxidrome sargasses - Existence d'un Comité d'Experts Indépendant dédié - Collaboration avec des experts toxicologues nationaux et internationaux	- Faible densité médicale de la Martinique - Géographie difficile rendant l'accès aux soins compliqué - Inégalités socioéconomiques - Déploiement non optimal des mesures de gestion, prévention et protection pour les personnes exposées aux émanations toxiques sargasses - Méconnaissance du corps médical libéral et scolaire par rapport à la problématique « Sargasses-Santé » - Manque de réflexion sur la protection juridique des professionnels exposés aux émanations sargasses sur le lieu de travail (notion de mise en danger potentielle)

FACTEURS EXTERNES

OPPORTUNITÉS +	MENACES -
- Renforcement et optimisation de la prise en charge et du suivi des personnes exposées, notamment au plus près des populations (unités de santé mobiles) - Création de nouvelles unités de santé mobile (augmentation des plages de consultations mobiles au plus près du lieu de vie/travail des personnes exposées) - Développement de recherche spécifique des effets sanitaires en lien avec les sargasses sur le court, moyen et long terme - Amélioration des dispositifs de surveillance, de gestion, de collecte et de nettoyage des algues sargasses	- Augmentation de la fréquence, de l'intensité et de l'étendue géographique des échouements sargasses - Manque de connaissances sur les effets sanitaires sur le long terme d'une exposition chronique aux émanations gazeuses sargasses, notamment par rapport à un potentiel « effet cocktail » - Insuffisance des moyens financiers et logistiques

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de stratégies de communication et d'information ciblées | |
|---|--|

4.3.2 Ressources

Le Comité souligne la nécessité d'acquérir les ressources adéquates (humaines, logistiques, financières) pour son bon fonctionnement, ainsi que la mise en œuvre des actions recommandées de façon optimale et pérenne. C'est la condition impérative, sous-tendant la formulation et implémentation de recommandations adaptées à la situation du territoire et la prise en charge de la population impactée depuis 14 ans de façon chronique aux émanations toxiques des algues sargasses.

A titre d'exemple : nécessité de renforcement des consultations dédiées proposées par le CHU Martinique

Face à la problématique grandissante environnementale et sanitaire des échouements des algues sargasses en Martinique, le CHU de Martinique (Unité de Toxicologie Clinique et Environnementale, CRPPE), sous la coordination du Pr RESIERE, a été amenée à intervenir auprès de la population martiniquaise, et à mobiliser un nombre important de ressources. Dans le but de renforcer les consultations externes menées sur le site de l'hôpital Pierre Zobda Quitman (PZQ), ont aussi été proposés des consultations mobiles au plus près des populations impactées par la problématique sargasses depuis octobre 2021. Depuis, il est régulièrement remonté à l'ARS Martinique l'urgente nécessité de mettre en place les moyens adéquats pour la mise en œuvre efficace et optimale des modalités proposées (fixes, mobiles) de consultation en toxicologie clinique et environnementale.

L'urgence concerne actuellement la mise en place des ressources humaines, des ressources matérielles et du cadre réglementaire nécessaires à la conduite de consultations mobiles de toxicologie clinique et environnementale dans les communes de Martinique impactées par les échouements sargasses. Sans lesdits moyens, il est aujourd'hui impossible d'assurer une prise en charge adéquate de la population impactée, et de répondre aux missions de Santé Publique du CHU de Martinique face aux demandes croissantes des instances sanitaires et gouvernementales et de la population générale sur la thématique Sargasses-Santé.

4.3.3 Reporting

Le Comité d'Experts Indépendant sur les Sargasses en Martinique se réunira régulièrement pour évaluer la situation et adapter les recommandations. Les rapports seront transmis aux autorités sanitaires locales et nationales, ainsi qu'aux partenaires locaux, nationaux et internationaux. Un suivi systématique des impacts sanitaires et environnementaux sera effectué, avec la publication de résultats et de recommandations.

4.3.4 Évaluations

Les recommandations seront évaluées en termes d'efficacité et d'impact sur la Santé Publique. Les indicateurs cliniques et environnementaux seront définis pour mesurer les progrès. Les résultats des évaluations seront utilisés pour ajuster les stratégies et les actions du Comité.

5 Perspectives

Le présent avis du Comité se base sur une appréciation et expertise purement médicales.

La situation nécessite une approche intégrée et proactive pour garantir la santé et le bien-être des communautés scolaires (élèves et professionnels) exposés aux sargasses. Il est souhaitable d'éviter l'exposition des étudiants (Collège Robert 3, autres établissements scolaires), en particulier ceux qui sont vulnérables. Le Comité demande l'application des recommandations du Haut Comité de Santé Publique (HCSP) de 2018, révisées en 2023.

Il est indéniable que le risque pour la santé publique est avéré, comme l'illustrent la littérature scientifique, le constat des professionnels de santé sur le terrain, ainsi que les témoignages des témoins auditionnés (élève, enseignants, parents-élèves) par le Comité. Concernant le collège Robert 3, le Comité complètera, dans un deuxième temps, le recueil des témoignages, tant auprès des parents et des élèves, ainsi que du chef d'établissement et des professionnels de santé scolaires concernés. Les mesures à prendre doivent concilier la protection de la communauté scolaire et la poursuite de la mission d'enseignement dans des conditions saines. La protection dépend des avis du Comité Indépendant d'Experts Sargasses, tandis que la continuité de l'enseignement est sous la responsabilité du Rectorat de Martinique. L'ARS Martinique et la CTM doivent être informées en permanence en tant que commanditaires de cette mission par le Comité.

Enfin, il est essentiel d'envisager des études prospectives multicentriques pour mieux comprendre les risques liés à l'exposition chronique aux émanations des sargasses, notamment en ce qui concerne l'association de H_2S et de NH_3 . Ces connaissances devraient contribuer à une meilleure appréciation des risques sanitaires liés à ces polluants dans le contexte des sargasses. Des ressources adéquates et une coordination efficace entre les différents acteurs sont essentielles pour répondre à cette crise sanitaire.

Il est également crucial de mettre en œuvre les recommandations en vigueur (HCSP 2018, HCSP 2023). En cas d'échouements actifs de sargasses, avec des radeaux visibles sur le littoral et des relevés d'au moins un des capteurs d'une commune donnée > 1 ppm, et en présence de signes cliniques, l'éloignement des personnes est impérative. Il ne devrait pas y avoir de retour des écoliers, collégiens et professionnels sur un site à proximité des échouements sargasses. Les autorités sanitaires et locales se doivent d'appliquer ces mesures.

Par la suite, une réflexion est à mener sur les mesures à moyen et long terme concernant la délocalisation permanente des établissements scolaires exposés.

Le Comité poursuivra ses auditions et remettra un rapport scientifique final dans un délai de deux mois à compter du présent rapport préliminaire en date du 16 mai 2025.

6 Conclusion

Depuis la mi-avril 2025, les acteurs de santé du territoire sont interpellés par la situation d'urgence sanitaire au Collège Robert 3 (Pontalery). Suite à une exposition chronique et récurrente aux émanations gazeuses toxiques des algues sargasses, certains élèves et membres du personnel ont présenté des problèmes de santé préoccupants. Il est urgent, à travers une démarche consensuelle et pluridisciplinaire, de mettre en œuvre des actions médicales concrètes et des recommandations adaptées pour assurer une prise en charge appropriée de ce groupe scolaire affecté. Au-delà du Collège Robert 3, cette initiative de "Santé-Actions", adoptant une approche One Health, doit également profiter à l'ensemble de la population vivant et/ou travaillant le long du littoral martiniquais touché par les échouements d'algues sargasses.

Le Comité Indépendant d'Experts Sargasses Martinique se doit de se constituer comme un outil de prise de conscience, d'éclairage et d'orientation locale, régionale et nationale face à la menace environnementale et sanitaire constituée par les échouements des algues sargasses, afin de donner les moyens réels au territoire de la Martinique pour lutter contre cette problématique majeure de Santé Publique. Les actions du Comité, et les préconisations en découlant, doivent être soutenues par des moyens financiers, logistiques et humains adéquats.

7 Références

- Banydeen R, et al. Central sleep apnea and exposure to ambient hydrogen sulfide emissions from massive strandings of decomposing sargassum in the Caribbean. *Sci Total Environ.* 2024 Feb 20;912:168886. doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.168886.
- Banydeen R, et al. Sargassum Inundations and the Risk of Hypertension Disorders Among Pregnant Women Living in the French Caribbean Island of Martinique. *Int J Environ Res Public Health.* 2024 Dec 1;21(12):1612. doi: 10.3390/ijerph21121612.
- Bates MN, et al. Investigation of health effects of hydrogen sulfide from a geothermal source. *Arch Environ Health.* 2002 Sep-Oct;57(5):405-11. doi: 10.1080/00039890209601428.
- Bates MN, et al. Associations of ambient hydrogen sulfide exposure with self-reported asthma and asthma symptoms. *Environ Res.* 2013 Apr;122:81-7. doi: 10.1016/j.envres.2013.02.002.
- Bates MN, et al. Investigation of hydrogen sulfide exposure and lung function, asthma and chronic obstructive pulmonary disease in a geothermal area of New Zealand. *PLoS One.* 2015 Mar 30;10(3):e0122062. doi: 10.1371/journal.pone.0122062.
- Bustaffa E, et al. The health of communities living in proximity of geothermal plants generating heat and electricity: A review. *Sci Total Environ.* 2020 Mar 1;706:135998. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.135998.
- Campagna D, et al. Ambient hydrogen sulfide, total reduced sulfur, and hospital visits for respiratory diseases in northeast Nebraska, 1998-2000. *J Expo Anal Environ Epidemiol.* 2004 Mar;14(2):180-7. doi: 10.1038/sj.jea.7500313.
- de Lanlay DB, et al. Risk of preeclampsia among women living in coastal areas impacted by sargassum strandings on the French Caribbean Island of Martinique. *Environ Toxicol Pharmacol.* 2022 Aug;94:103894. doi: 10.1016/j.etap.2022.103894.
- Elfsmark L., et al. Ammonia exposure by intratracheal instillation causes severe and deteriorating lung injury and vascular effects in mice. *Inhal. Toxicol.* 2022 34, 145- 158. <https://doi.org/10.1080/08958378.2022.2064566>.
- HCSP (Haut Conseil de la santé publique). Avis relatif à la définition de mesures de gestion concernant l'exposition des populations antillaises à de l'ammoniac (NH3) et du sulfure

d'hydrogène (H₂S) issus de la décomposition d'algues Sargasses [Internet]. 2018. Disponible sur: <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=671>

- HCSP (Haut Conseil de la santé publique). Avis relatif aux recommandations sanitaires spécifiques en lien avec les émissions de gaz par les algues sargasses [Internet]. 2023. Disponible sur: <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=1347>
- Jäppinen P, et al. Exposure to hydrogen sulphide and respiratory function. Br J Ind Med. 1990 Dec;47(12):824-8. doi: 10.1136/oem.47.12.824.
- Khattak S, et al. The Role of Hydrogen Sulfide in Respiratory Diseases. Biomolecules. 2021 May 1;11(5):682. doi: 10.3390/biom11050682.
- Legator MS, et al. Health effects from chronic low-level exposure to hydrogen sulfide. Arch Environ Health. 2001 Mar-Apr;56(2):123-31. doi: 10.1080/00039890109604063.
- Lewis RJ, Copley GB. Chronic low-level hydrogen sulfide exposure and potential effects on human health: a review of the epidemiological evidence. Crit Rev Toxicol. 2015 Feb;45(2):93-123. doi: 10.3109/10408444.2014.971943.
- Resiere D, et al. Sargassum seaweed on Caribbean islands: an international public health concern. Lancet. 2019 Dec 22;392(10165):2691. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32777-6.
- Resiere D, et al. Sargassum seaweed health menace in the Caribbean: clinical characteristics of a population exposed to hydrogen sulfide during the 2018 massive stranding. Clin Toxicol (Phila). 2021 Mar;59(3):215-223. doi: 10.1080/15563650.2020.1789162.
- Resiere D, et al. Sargassum seaweed in the Caribbean: A major public health problem still unsolved. J Glob Health. 2023 Mar 17;13:03017. doi: 10.7189/jogh.13.03017.
- Richardson DB. Respiratory effects of chronic hydrogen sulfide exposure. Am J Ind Med. 1995 Jul;28(1):99-108. doi: 10.1002/ajim.4700280109.
- Schmidt C. Escape from Sargasso Sea: Tremendous Sargassum Blooms Challenge Caribbean and Atlantic Communities. Environ Health Perspect. 2023 Sep;131(9):92001. doi: 10.1289/EHP13418.
- Wang M, et al. The great Atlantic Sargassum belt. Science. 2019 Jul 5;365(6448):83-87. doi: 10.1126/science.aaw7912.
- Zhu Z, et al. Hydrogen Sulfide: A Gaseous Mediator and Its Key Role in Programmed Cell Death, Oxidative Stress, Inflammation and Pulmonary Disease. Antioxidants (Basel). 2022 Oct 31;11(11):2162. doi: 10.3390/antiox11112162.

8 Annexes

8.1 Annexe 1 : Constitution du Comité Indépendant d'experts- Sargasses Martinique



Comité d'experts indépendant – Sargasses Martinique

Sur proposition du Pr Dabor RESIERE

Liste validée par le DGARS et le Président du Conseil Exécutif de la CTM

Membres (par ordre alphabétique)

- Dr Agnès ANDRIEN, Médecin de l'Éducation nationale
- Dr Moustapha AGOSSOU, Pneumologue, CHUM
- Dr Rishika BANYDEEN, Méthodologiste, CHUM
- Dr José Louis BARNAY, MPH, CHUM
- Pr Justin DANIEL, Politiste, Professeur Émérite, Université des Antilles
- Pr Moustapha DRAMÉ, PU-PH, Santé publique
- Pr Papa GUEYE, Professeur des Universités (PU), Médecine d'Urgence
- Dr Thierry LEBRUN, Anesthésiste, CHUM
- Pr Hossein MEHDAOUI, Professeur des Universités (PU), Spécialiste en Réanimation
- Dr Myriam MOÏSE, Université des Antilles
- Pr Rémi NEVIÈRE, PU-PH, Spécialiste en Physiologie
- Dr Katlyne POLOMAT, Spécialiste en Médecine Interne, CHUM
- Dr Patrick RENÉ-CORAIL, Référent Parcours de Soins, CHUM
- **Pr Dabor RESIÈRE, PU-PH, Toxicologue, coordonnateur scientifique et médical du Comité**
- Dr Mickaël REJAUDRY LACAVALERIE, Médecin du Travail, CHUM
- M. Jacques ROSINE, Santé publique France
- M. Guy-Albert RUFIN DUHAMEL, Ingénieur social
- Pr Pascal SAFFAGE, Université des Antilles
- Dr Sandrine PIERRE-FRANÇOIS, Infectiologue, CHUM
- Pr Mathurin TABUE-TUEGO, PU-PH, Gériatre, référent gériatrie – gériatrie du comité
- M. Frédéric VOYER, Directeur du GIP Sargasses Martinique

28 AVR. 2025

Le Directeur du GIP PROM
(en extension de compétences par
lettre de mission du Directeur
Général de l'ARS Martinique)

Guy-Albert RUFIN DUHAMEL

8.2 Annexe 2 : Recommandations du Haut Comité de la Santé Publique (HCSP)



Haut Conseil de la santé publique

AVIS

relatif à la définition de mesures de gestion concernant l'exposition des populations antillaises à de l'ammoniac (NH_3) et du sulfure d'hydrogène (H_2S) issus de la décomposition d'algues Sargasses

8 juin 2018

Seuils de toxicité selon le Haut Conseil de la Santé Publique 2018



Haut Conseil de la santé publique

- Valeurs entre 0,07-1 ppm H_2S et $\text{NH}_3 < 8,3$ = Eloignement et protection des personnes vulnérables.
- Entre 1-5 ppm H_2S et $\text{NH}_3 > 8,3$ = Eloignement et protection des personnes vulnérables. Consulter Médecin traitant.
- Entre 5 ppm H_2S ou $\text{NH}_3 > 8,3$: éviter l'accès aux zones à risque et ne pas se placer sous le vent. Dépassement des seuils
- Consulter médecin traitant.

Source : <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=671>



Haut Conseil de la santé publique

AVIS

Relatif aux recommandations sanitaires spécifiques en lien avec les émissions de gaz par les algues sargasses

7 septembre 2023

Source : <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=1347>