

ÉCHOS D'ESCALE

LA MALLE À SOUVENIRS DE TARA

LIEU
DE L'ESCALE

PANAMA

TYPE
AGE

RESSOURCES

L'OBJET
DE L'ESCALE

LES ALGUES DES SARGASSES

LA PROBLÉMATIQUE
DE L'ESCALE

*Comment gérer les invasions d'algues
des Sargasses sur le littoral du Panama ?*

LES THÉMATIQUES
DE L'ESCALE



MOTS
CLÉS

ALGUES - POLLUTION - COURANTS MARINS - SANTÉ
BIODIVERSITÉ - TOURISME

Fondation
taraocéan
explorer et partager
fondationtaraocean.org



1. Généralités, Problématique

Les sargasses sont des algues brunes connues dans la région caribéenne depuis de nombreuses années, notamment des pêcheurs de l'arc antillais. Depuis 2011, de nombreux rapports et articles ont fait part d'arrivées anormalement importantes de ces algues dérivantes, tant au niveau de la grande Caraïbe, du Golfe du Mexique, que des côtes de l'Afrique (Lurel, 2015). Mais de mémoire d'hommes, aucun échouage aussi massif de sargasses n'avait été observé dans la Caraïbe ou en Afrique avant cette date.

Ces échouages massifs sont observés presque chaque année, depuis 2011, et ont des conséquences importantes sur les écosystèmes côtiers et marins, la qualité de l'eau, la santé de la population et la vie économique. Par l'ampleur qu'ils peuvent prendre en certaines occasions, ces échouages sont susceptibles de provoquer de véritables situations de crise.



Echouage de sargasses en 2014 (Martinique)

Source : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.05.04_dossier_de_presse_sargasses.pdf

Les raisons de ces récentes proliférations et échouages massifs de sargasses ne sont pas encore bien appréhendées. Les modifications récentes des distributions spatiales et temporelles des sargasses dans l'Atlantique Nord tropical, seraient liées à une conjonction d'éléments.

1.1. Quelques données sur la biologie des Sargasses

Les sargasses observées dans les eaux des Caraïbes et du golfe du Mexique appartiennent à deux espèces : *Sargassum fluitans* et *Sargassum natans*. Ces deux espèces de sargasse vivent non fixées au substrat, elles sont dites **pélagiques**. Leur flottaison en surface est possible grâce à de petits flotteurs (les aérocytes). Regroupées, elles forment des « radeaux » ou des « bancs » parfois longs de plusieurs kilomètres. Leur croissance dépend des teneurs en nutriments, mais également des paramètres environnementaux, tels que l'éclairement, la température et la salinité de l'eau de mer. Elles se multiplient par fragmentation, c'est-à-dire qu'une partie de l'algue mère se détache pour former une nouvelle algue.

Sargassum Identification Guide



Sargassum natans, left, and *Sargassum fluitans*, right
photo by GCRL



Sargassum natans
Common Gulfweed
photo by Phillippe Rouja



Sargassum fluitans
Broad-toothed Gulfweed
photo by GCRL



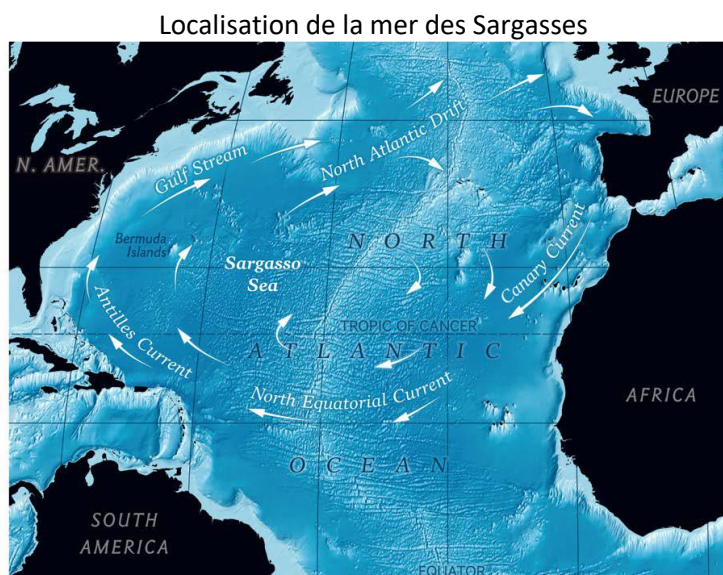
Sargassum fluitans (la sargasse flottante),

Source : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.05.04_dossier_de_presse_sargasses.pdf

Elles sont à l'origine du nom de « Mer des Sargasses » donné à la zone située au large des côtes Est des Etats-Unis, où elles s'accumulent sur plusieurs centaines de milliers de km², du fait de la présence du cou-

rant circulaire (ou gyre) subtropical Nord Atlantique. Des amas d’algues sont régulièrement emportés par les systèmes de courants alentours et dispersés dans l’Océan Atlantique.

Source : http://www.quadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/francais_sargasse.pdf



Les algues sargasses : fléau ou opportunité ? Fiche Documentaire IFM N°2,

Source : http://www.ifmer.org/assets/documents/files/documents_ifm/Les-algues-sargasses.pdf

1.2. Importance écologique des Sargasses pélagiques

Ces algues vivent dans les eaux tropicales, en pleine mer, et forment des radeaux sous l’effet des courants et des vents qui convergent à la surface de l’océan et poussent les sargasses les unes contre les autres. Ces sargasses constituent la base d’un écosystème complexe qui nourrit une variété impressionnante d’espèces marines. Elles servent à la fois d’abri et de garde-manger mobiles. Ses tresses emmêlées font vivre une étonnante variété d’organismes, qui s’y cachent et s’en nourrissent : les alevins et les juvéniles de 122 espèces de poissons, selon une étude, ainsi que des jeunes tortues de mer, des nudibranches, des hippocampes, des crabes, des crevettes et des escargots de mer. En retour, l’algue se nourrit de leurs excréments. Des créatures plus grosses, comme des poissons adultes et des tortues, y trouvent de quoi se nourrir en abondance et attirent à leur tour de plus grands prédateurs – balistes, mahi-mahis, carangues et, en remontant la chaîne alimentaire, requins, thons, thazards bâtards et voiliers. Les phaétons, puffins, pétrels, sternes, fous et autres oiseaux de haute mer nichent et cherchent aussi leur nourriture dans les tapis de sargasses.

Source : « Les sargasses : un écosystème exceptionnel », National Géographique, 29/05/2019, <https://www.nationalgeographic.fr/environnement/2019/05/les-sargasses-un-ecosysteme-exceptionnel>

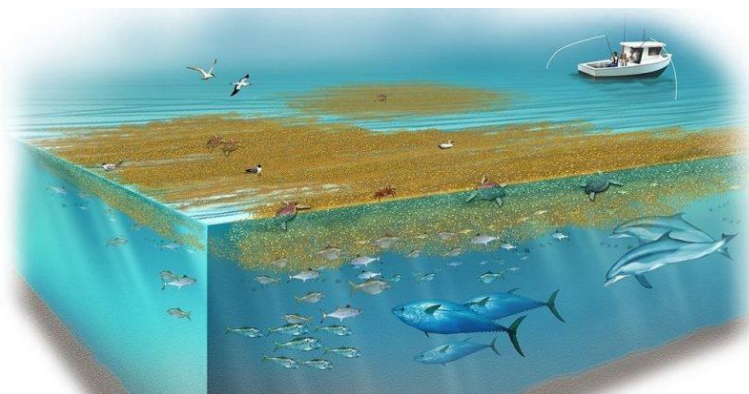


Image d'après <https://www.martinique2030.com/non-classe/avantages-ecosystemiques-des-algues-sargasses>, consulté le 12 mai 2019.

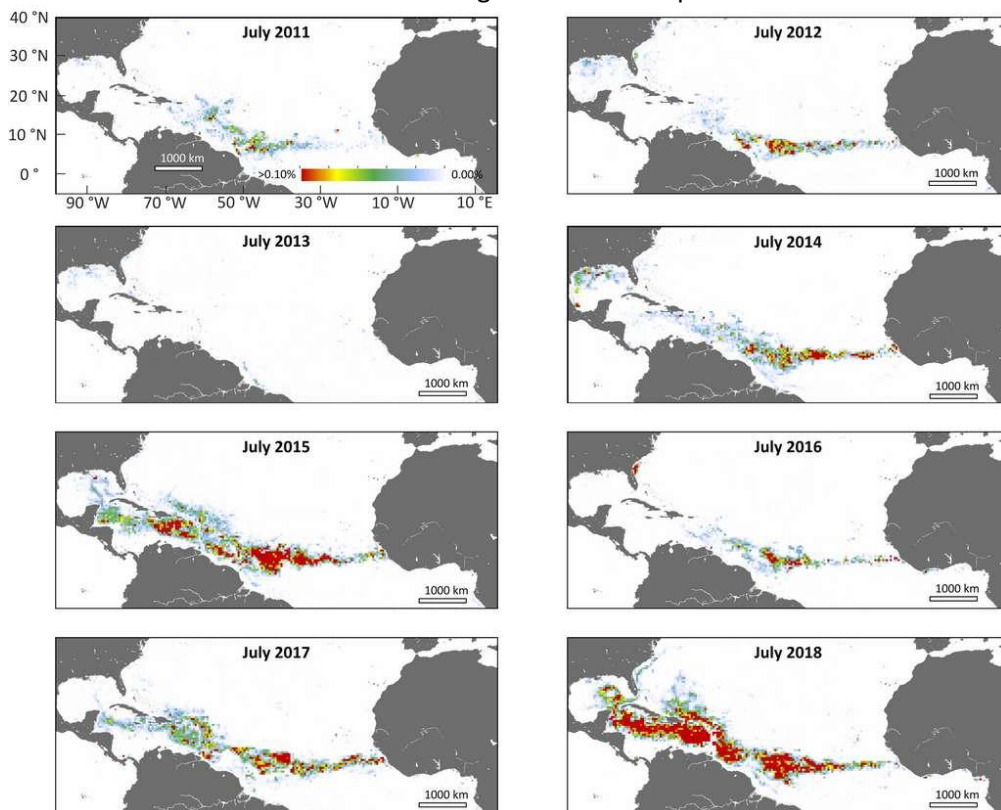
Les sargasses ont également un rôle écologique après leur phase d'échouage. Elles forment des laisses de mer, ces accumulations de débris divers (algues, bois, coquillages ; etc.) qui offrent abri et nourriture à une multitude de petits organismes, ainsi qu'à des crabes et des oiseaux. Leur dégradation naturelle contribue ensuite à la croissance de la végétation côtière. La présence des sargasses en bordure de plage renforce les dunes de sable, contribuant ainsi à limiter l'érosion littorale.

Source : http://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/francais_sargasse.pdf

1.3. Origine des sargasses impliquées dans les échouages

L'hypothèse la plus probable est l'existence d'une nouvelle zone de croissance et d'accumulation des sargasses au nord du Brésil. Cette zone nommée « petite mer des sargasses » a notamment été mise en évidence grâce à l'analyse d'images satellites par des scientifiques qui ont pu retracer les déplacements des radeaux de sargasses. Toutefois, les causes précises de la formation de cette petite mer des sargasses ne sont pas établies. Une conjonction de facteurs climatiques et nutritionnels locaux a pu contribuer à la croissance des algues, mais les conditions de développement de ces algues restent néanmoins peu connues. Dans ces conditions, il n'est pas possible actuellement d'estimer l'évolution dans le temps de ce phénomène.

L'efflorescence des sargasses observée par la Nasa



Des chercheurs de l'université de Floride du Sud ont détaillé la prolifération des algues sargasses depuis son expansion sans précédent, en 2011. Ils ont ainsi produit des cartes représentant la densité d'algues pendant les mois de juillet de 2011 à 2018. Plus cette densité s'approche du rouge, plus elle est importante. Lors des années 2015 et 2018, les proliférations ont été particulièrement élevées, à l'inverse de l'année 2013. (M Wang et al., Science, 385, 83, 2019)

Sources : <https://www.larecherche.fr/environnement-océan/comprendre-la-prolifération-des-sargasses>
<https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/océan-plus-grande-mer-algues-sargasses-monde-mesure-8850-kilometres-76782/>

Le courant circulaire de la zone de recirculation océanique Nord équatoriale transporte (NERR – North Equatorial Recirculation Region) ensuite ces sargasses vers l'arc antillais. Les conditions y sont effectivement favorables au développement algal : les eaux sont chaudes et riches en nutriments.

Un contre-courant nord équatorial circule vers l'Afrique tout l'été. À la faveur de sa lente mise en place au printemps, les algues s'accumulent au large de l'Amazonie, faisant de cette région du Pot au noir la plus dense en sargasses. L'essentiel des radeaux d'algues s'échouant aux Antilles provient de là. Les autres sont portés par les courants annuels, directement ou après avoir dérivés au gré de contre-courants.

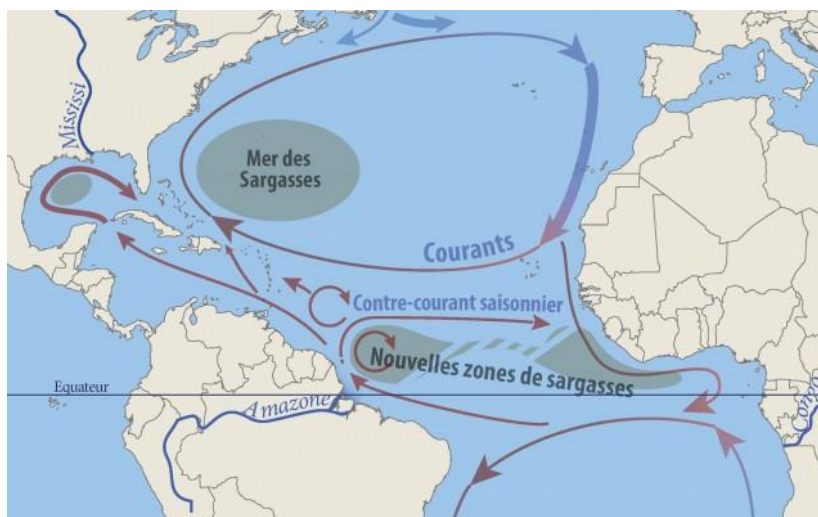


Photo extraite de : <http://www.une-saison-en-guyane.com/article/ecologie/algues-sargasses-une-consequence-des-modifications-mondiales-de-lenvironnement%E2%80%892/>, consultée le 12 mai 2020

1.4. Causes supposées de la modification de la distribution temporelle et spatiale des sargasses

Concernant les causes de formation de cette nouvelle « petite Mer des Sargasses », les travaux de Franks et al. (2014) présentent une conjonction d’éléments qui pourraient expliquer ce nouveau phénomène.

Tout d’abord, la région de recirculation nord équatoriale (NERR – *North Equatorial Recirculation Region*), se situant entre le Brésil et l’Afrique, aurait bénéficié d’importants apports en nutriments permettant aux sargasses généralement présentes en faible quantité dans cette zone de croître de façon très importante. Les sources de nutriments décrites sont les apports de nutriments par la rivière Congo, l’Amazone, l’Orénoque (bien que seulement 10 % des sargasses se situent dans des régions sous l’influence des panaches fluviaux, Jouanno et al., 2021), les différentes zones d’*upwelling* (remontées d’eaux profondes riches en nutriments) ainsi que les poussières du Sahara. En effet, si les faibles concentrations en fer et phosphore dans ce secteur océanique sont généralement des facteurs limitant la croissance algale, les poussières du Sahara notamment riches en fer et en phosphore peuvent entraîner un enrichissement de ces nutriments dans cette zone océanique et par conséquent contribuer à cette forte production algale (Bell et al., 2013, 2013 ; Lapointe, 1986 ; Lobban and Harrison, 1994). A noter que l’Amazone pourrait être une source de nutriments toujours plus importante du fait de la destruction massive de la mangrove d’Amérique latine (Parc National de la Guadeloupe, 2016).

Des « anomalies » climatiques sans précédent en 2010 pourraient avoir contribué à ce phénomène de surproduction algale : une pression atmosphérique plus basse au niveau des Açores entraînant des vents d’ouest moins forts et des tempêtes moins fréquentes sur cette zone de l’Atlantique et une élévation des températures de l’eau de mer.

L’ensemble de ces conditions aurait permis des conditions idéales de croissance des sargasses : des eaux plus calmes, plus chaudes et riches en nutriments (leur origine et les mécanismes de variabilité interannuelle restent à élucider, Jouanno et al., 2021). En dépit du fait que ces anomalies climatiques n’aient eu lieu qu’en 2010, elles peuvent néanmoins être à l’origine de la genèse du phénomène qui de par son ampleur peut ensuite perdurer plusieurs années.

Les données actuelles sont insuffisantes pour établir l’importance de chaque facteur dans l’apparition de cette nouvelle zone de développement algal.

Source : http://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/francais_sargasse.pdf

2. Aspects politiques sociaux environnementaux et économiques

2.1. Conséquences environnementales des échouages de sargasses

Les impacts environnementaux sont multiples. La seule présence des sargasses sous forme de vastes radeaux flottants très proches des côtes peut induire une pénétration réduite de la lumière et avoir une conséquence directe sur les coraux et les herbiers (DEAL Guadeloupe 2016).

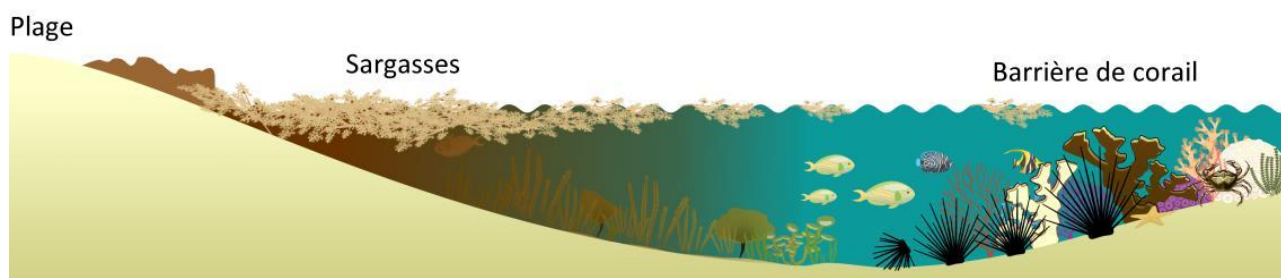
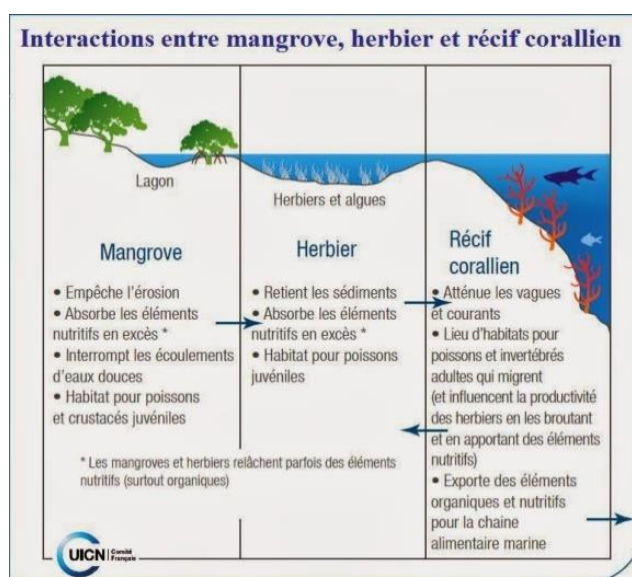


Photo extraite de <http://www.lagons-plages.com/sargasses-caraibes.php>

Lorsqu'elles sont échouées, les sargasses constituent un obstacle pour la ponte des tortues (Maurer, Neef, et Stapleton 2015). Lorsque la ponte a pu avoir lieu et que des échouages recouvrent ensuite les lieux de ponte, les tortues juvéniles peuvent ne pas parvenir à s'extraire du nid pour regagner la mer.

L'environnement peut par ailleurs être impacté suite à la dégradation des sargasses que ce soit dans l'eau (formation de zones anoxiques, risques bactériologiques), ou sur la plage. Des mesures effectuées durant ou à la suite de la présence massive de sargasses montrent que cela entraîne une anoxie des eaux et la mortalité des invertébrés benthiques.

Les trois écosystèmes littoraux caractéristiques des régions tropicales caribéennes sont les mangroves, les herbiers de phanérogames marines et les récifs coralliens. Leur rôle écologique est multiple d'où la nécessité de les préserver et de comprendre l'impact des radeaux de sargasses sur ces écosystèmes.



Interactions entre les mangroves, les herbiers et les récifs coralliens (Moberg et Folke, 1999).

Ces impacts sont de différents types (Impact Mer, 2011). L'agrégation des sargasses en surface entraîne un blanchiment des herbiers et une mortalité des invertébrés vivants dans les zones étudiées. Outre le blanchiment des herbiers, il y a aussi un blanchiment des récifs coralliens, qui à terme peut aboutir à la mort du corail.

De par l'action du courant, de la houle et du vent, les nappes de sargasses pénètrent dans les mangroves de front de mer et se déposent sur les racines aérifères. La présence de sargasses engendre une forte diminution de la teneur en oxygène dissous (jusqu'à l'anoxie) dans l'eau au niveau des racines de palétuviers. Cette faible concentration en O₂ pourrait être létale pour les espèces vivantes fixées sur les racines. Il semble que la biomasse de la mangrove soit en diminution à cause des sargasses.

Les récifs coralliens et leurs écosystèmes associés (mangroves, phanérogames marines et lagons) sont à la base d'une forte productivité biologique dont l'homme tire de multiples ressources. Selon les situations, la valeur économique annuelle des mangroves estimée par les biens et services qu'elles fournissent s'échelonnent entre 200 000 et 900 000 \$/ha (Roussel *et al.*, 2009).

2.2. Conséquences sanitaires des échouages de sargasses

Le principal risque auquel sont exposées les populations est lié aux émanations d'hydrogène sulfuré, gaz toxique voire mortel. Cependant, même si ces algues ne sont pas en elles-mêmes allergènes ou venimeuses, des espèces épibiontes peuvent être fixées sur les thalles et entraîner une éruption cutanée au contact de la peau. De plus, lorsque les algues accumulées près de la côte stagnent durant un certain temps, la qualité des eaux de baignades peut être détériorée du fait de la concentration en matière organique plus élevée. Le site peut donc devenir impropre à la baignade. Enfin, même si ce n'est pas en soi un problème sanitaire, les amas d'algues compacts à la surface de l'eau peuvent entraîner un risque de noyade.



Dégradation avancée des algues au niveau de la plage de Bois Jolan à Sainte-Anne en Guadeloupe (aout 2011). Cette dégradation a entraîné une contamination de l'eau par décomposition organique. (© Franck Mazeas)

2.3. Conséquences économiques des échouages de sargasses

Les deux secteurs prioritairement touchés par les sargasses sont la pêche et les activités liées au tourisme

(hôtellerie, restauration, etc.). En 2015, l'accumulation des sargasses en zone côtière était telle que les pêcheurs ne pouvaient plus sortir en mer, les sargasses interdisant la navigation.

Par exemple, en Guadeloupe, les pêcheurs ont en moyenne perdu 22 jours de sorties en mer sur le premier semestre 2015 (The Guardian, 2016c). Les évaluations chiffrées sont difficiles à obtenir. Quelques estimations ponctuelles sont données dans différents articles de presse. Pour la Guadeloupe, des déclarations de M. Camille Pelage, président du Syndicat intercommunal de mise en valeur des sites et plages, précisent que des restaurants ont fermé et que des hôtels ont perdu près de 40 à 50 % de leur chiffre d'affaires en 2015. Pour les marins pêcheurs de Guadeloupe, une perte de 10 800 euros minimum a été estimée (The Guardian, 2016). Au cours du premier semestre 2015, une étude commandée par le Syndicat intercommunal de mise en valeur des sites et des plages de Guadeloupe a estimé le préjudice économique à près de 5 millions d'euros (The Guardian, 2016).

Les actions de ramassages des algues ont aussi un coût conséquent. En Guadeloupe, le coût journalier de l'utilisation du matériel de ramassage a été estimé entre 10 000 et 20 000 euros (Louis, 2016).

2.4. Autres conséquences

Les échouages de sargasses sur les côtes de Guadeloupe impactent également la vie quotidienne locale. Sont ainsi concernés : le secteur maritime avec les risques de rupture de continuité territoriale, les incidences sur l'utilisation des engins de pêche artisanale, les établissements recevant du public, les activités touristiques de restauration et d'hébergement, les activités sportives et de loisirs, les biens immobiliers et mobiliers situés à proximité des zones d'échouages récurrents.

2.5. Moyens de prévention des échouages, de ramassages et de valorisation des algues.

- Ramassage (côtier, en mer)

Les impacts environnementaux des mesures prises pour ramasser ou éloigner les sargasses sont eux-mêmes plus clairement négatifs que les impacts directs décrits précédemment ; heureusement ils se produisent plus ponctuellement et peuvent être évités.

Le ramassage des algues par des chantiers de travaux publics a conduit à retirer beaucoup de sable sur certaines plages, ce qui crée une érosion destructrice.

La circulation sur les zones de ponte des tortues marines écrase de façon irrémédiable les œufs dans leur nid ou crée des tassements qui empêchent l'éclosion ou la ponte.

Les ancrages de barrages flottants ou les chemins traversant la mangrove ou la végétation littorale pour que des engins puissent accéder à la mer créent des dommages irréversibles.

Les dépôts de sargasses ramassées constituent le principal problème : ils peuvent avoir des impacts sur le sol et la végétation et peuvent contaminer les eaux souterraines ; le stockage intermédiaire sur des surfaces importantes et la circulation des engins alentour sont destructeurs de la flore (surtout en cas de jeunes pousses ou de plantation) ou de la faune (certains crabes, tortues, etc.) et génèrent des nuisances fortes au paysage ou au sol.

- Epandage

Les effets de l'épandage direct de sargasses sur les principales cultures tropicales (banane, melon, laitue, concombre, patate douce, canne) montrent de faibles apports agronomiques et de potentiels problèmes de

salinisation des sols ainsi qu'une détection d'arsenic, et une présence de chlordécone sur certains sites.

- Valorisation énergétique

Une étude de pyrolyse de la sargasse a montré un faible potentiel énergétique ainsi qu'une forte production de cendres néfastes pour les installations. La valorisation énergétique est toutefois intéressante, si la sargasse est pyrolysée à haute température avec des coproduits.

- Valorisation agroalimentaire

La forte capacité des sargasses à accumuler des cations, et notamment des métaux lourds, si elle s'avère intéressante dans une perspective de biosorption ou de bioremédiation, peut aussi poser des problèmes pour les usages de ces algues. Une valorisation sous forme d'alginate pour la cosmétique et l'agroalimentaire, ainsi qu'une valorisation animale – bien que potentiellement remise en cause en raison de cette présence d'arsenic peuvent être des solutions à envisager, fonction des conclusions des expertises conduites.

3. Ressources

A consulter :

Plan national de lutte contre les sargasses : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Le%20plan%20national%20de%20pr%C3%A9vention%20et%20de%20lutte%20contre%20les%20sargasses.pdf>

Bilan fin octobre 2019 des actions mises en œuvre par l'État à travers le plan national de prévention et de lutte contre les sargasses : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/19153_Actions-lutte-algues-sargasses_A4recto-verso_web.pdf

Site de la DEAL (Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) de Guadeloupe : <http://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/sargasses-r999.html>

Un article de la revue La Recherche « Comprendre la prolifération des Sargasses », juillet 2019 : <https://www.larecherche.fr/environnement-océan/comprendre-la-prolifération-des-sargasses>

Un article du périodique Géo « Au Mexique, les sargasses suscitent la créativité de nombreux entrepreneurs » : <https://www.geo.fr/environnement/au-mexique-les-sargasses-stimulent-la-creativite-des-entrepreneurs-195871>

Un projet de recherche aux Antilles françaises pour valoriser les sargasses : <http://www.cnrs.fr/fr/un-projet-de-recherche-aux-antilles-francaises-pour-valoriser-les-sargasses>

<https://www.nationalgeographic.fr/environnement/2019/06/antilles-comment-combattre-le-fleau-des-algues-brunes>

<https://www.martinique2030.com/non-classe/avantages-ecosystemiques-des-algues-sargasses>, consulté le 12 mai 2019.

http://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/francais_sargasse.pdf

<https://www.larecherche.fr/environnement-océan/comprendre-la-prolifération-des-sargasses><https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/ocean-plus-grande-mer-algues-sargasses-monde-mesure-8850-kilometres-76782/>

<http://www.une-saison-en-guyane.com/article/ecologie/algues-sargasses-une-consequence-des-modifications-mondiales-de-lenvironnement%E2%80%892/> , consultée le 12 mai 2020

<https://www.insu.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/prolifération-des-algues-sargasses-le-role-des-fleuves-ecarte>