

NOTE SUR L'ACTION DE L'ADEME SUR LES ALGUES SARGASSES SITUATION EN FEVRIER 2018

Rappel du contexte

Les côtes des Antilles, notamment la Martinique et la Guadeloupe subissent des échouages de sargasses (macro-algues brunes) de manière irrégulière depuis 2011. En 2014-2015 le phénomène ne s'est quasiment pas interrompu. Une estimation de la DEAL en septembre 2014 faisait état de 177 ha de sargasses le long des côtes martiniquaises soit un tonnage de 58 500 t de matières sèches. En 2016 les échouages ont été plutôt faibles. Une alerte a été donnée fin 2017, les satellites indiquent une forte prolifération de sargasse en Atlantique. L'année 2018 pourrait être marquée par d'importants échouages.

La Guyane quant à elle n'a subi des échouages qu'en 2015. Cette situation très ponctuelle n'a pas engagé d'actions particulières et coordonnées.

L'origine du développement de ces algues échouées reste à mieux définir. Certains éléments bibliographiques émettent des hypothèses : éléments minéraux dans les eaux côtières liés à la disparition de la mangrove dans les grands estuaires, impact du changement climatique sur les courants, réchauffement des eaux de surface... Une mission de l'IRD a effectué en juillet 2017 tous les échantillonnages nécessaires à des avancées majeures sur l'origine du phénomène. Aujourd'hui, seul le budget manque pour que analyses soient effectuées.

Les impacts liés à l'échouage de ces algues sont de plusieurs ordres :

- Ecologiques/environnementaux par la destruction de la biocénose marine et l'uniformisation de ce biotope, l'impact sur l'émergence des tortues marines, l'augmentation de l'érosion des plages...
- Sanitaires : odeurs nauséabondes et émission d'hydrogène sulfuré gaz toxique. En Martinique en 2015, 800 personnes auraient consulté à ce titre sans pour autant recenser de cas sévère.
- Economiques en pénalisant directement le tourisme, les activités de pêche et l'aquaculture. En Guadeloupe et pour l'année 2015, la Chambre de Commerce et d'Industrie des Îles de Guadeloupe a estimé les pertes économiques à 5 M€ pour le premier trimestre 2015, après la réalisation d'une enquête auprès de 424 entreprises du secteur touristique.

Les bancs de Sargasse en mer ont un rôle écologique très important. Ils servent de nurserie pour de nombreuses espèces ainsi que de Dispositif de Concentration de Poisson. Cela limitant leurs ramassages au large et contraignant à un ramassage sur les plages ou en proche côtier une fois seulement l'échouage inévitable.

L'Etat et des collectivités territoriales se sont mobilisés sur ce sujet, avec le déploiement de moyens pour le ramassage des algues. Néanmoins, notre manque de connaissance sur l'origine des algues et les prédictions des échouages rend l'anticipation difficile. Ce phénomène, prend naissance dans la zone de recirculation nord équatoriale de la région des Caraïbes et affecte également d'autres pays que la France. De récentes recherches accrédite la thèse du réchauffement des eaux de surfaces couplé aux rejets de nitrates de l'Amazonie comme cause de la prolifération des sargasses.

Actions de l'ADEME

L'ADEME, en concertation avec les collectivités et services de l'Etat s'implique sur quatre axes. En 2016 c'est près de 4.7 M€ qui ont été engagés sur le sujet. Auquel s'ajoute indirectement 4.9 M€ d'investissement dans des structures de valorisation pouvant accepter également des Sargasse.

1. Participer à l'acquisition de connaissances des origines du phénomène

Soutien de l'ADEME (avec la CTM et la DEAL Guadeloupe) sur une étude de croisement des données de courantologie et données satellites portée par l'Observatoire du Milieu Marin Martiniquais. L'étude démarrée en mars 2017, selon son modèle encore en cours de calibration prévoyait des échouages sur la période juin-juillet-août. Cela semble être validé par les observations de terrain, les échouages ayant toutefois été plus modérés que ce que prévoyait le modèle. Aujourd'hui un meilleur retour d'information sur les échouages est nécessaire pour affiner le modèle.

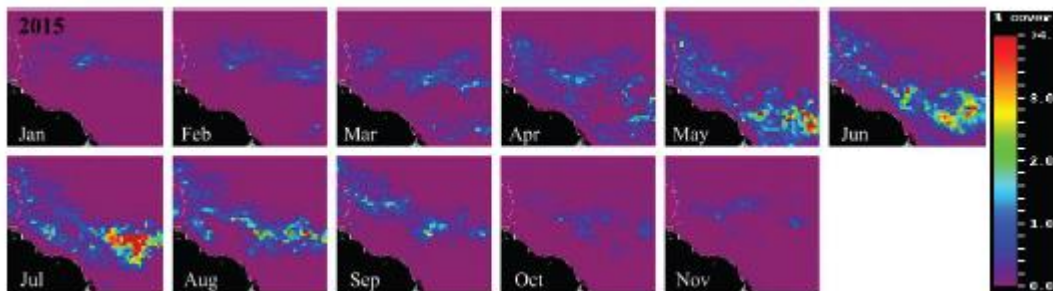


Figure 1 Détection des bancs de sargasse par satellite sur l'année 2015

2. Favoriser le développement de techniques de collectes adaptées aux littoraux antillais

Les différents AAP et AMI en Martinique et en Guadeloupe en 2015 et 2016 ont permis de subventionner un panel de projet portant sur la réalisation d'essais de collecte et de valorisation des algues.

Enjeux :

- Collecter avant que les algues ne se décomposent et produisent de l'hydrogène sulfuré (H₂S)
- Définir les techniques les plus efficaces en termes de coûts, impacts environnementaux, délai de réactivité, pour chaque configuration d'échouage
- Veiller à la sécurité des travailleurs

Les projets de collecte concernent un panel varié de méthodes adaptées à la diversité des échouages. L'ensemble de ces essais sont évalués par un bureau d'études mandaté par l'ADEME. Aujourd'hui des fiches ont été produites pour le ratisseur Barber, le râteau goémonier et les Brigades vertes

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 (ou Barber)** : le principal atout de cette technique est le rendement de 30m³/h qui permet un traitement rapide et au quotidien d'une grande longueur de plage. Cependant sont faible volume de stockage (2,5m³) contraint l'engin à un grand nombre d'aller/retour. De plus, de fortes épaisseurs d'échouage rendent l'engin inefficace.
- **Le godet griffe** seul nécessiterait un grand nombre l'aller/retour, il n'est préconisé que pour le chargement de tas dans une benne.
- **Le râteau goémonier**, en cours de test, n'est pas adapté. Il arrive à saturation au bout de quelques mètres et mélange l'algue au sable.



Figure 2 Barber sur la Grande plage du Diamant

Engin agricole modifié :

- Un prototype de betteravière d'occasion adaptée pour la collecte de sargasse a été testé en juillet 2017. Un rendement de 60m³/h, un volume de stockage interne de 20m³, une capacité à décharger directement dans un camion 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'enlisement. De nouveaux essais sont prévus fin février début mars 2018.
- Une seconde phase du projet prévoit la **construction d'un engin adapté** aux contraintes identifiées par l'utilisation de la première machine. Cependant, par manque de fonds propres, le constructeur **n'entamera la construction que s'il trouve un acheteur...** Une concertation sera nécessaire afin de trouver les financements (CTM ? DETR ?), l'acquéreur (Achat intercommunal ? Achat d'une communauté de commune ?) et l'exploitant.



Figure 3 Betteravière modifiée pour la collecte des sargasses

Brigades vertes :

- L'ADEME a financé le matériel utilisé par les brigadiers verts pour une collecte manuelle des sargasses. Le dispositif via une ACI est très satisfaisant. Les Brigades Vertes montées sans ACI, ont quant à elles un retour très mauvais pour la majorité. La technique est pourvoyeuse d'emploi, elle prélève peu de sable, est utilisable sur des sites peu accessibles et conserve l'aspect naturel du site. Cependant elle est vite dépassée en cas d'échouage massif.



Figure 4 - Brigade verte en action

Truxor :

- Un porte-outil **amphibie** de SDTP. Très utile pour les fonds de baies accessibles cependant les **rendements sont bien plus faibles qu'à terre** et les **coûts sont plus importants**.



Figure 5 Essai du Truxor le 12 mai 2015 au Robert

Filet tracté :

- Un système de filet tracté par l'entreprise DNS. La technique consiste à tracter la sargasse depuis le **proche côtier** vers la terre où il est plus simple de collecter l'algue. Le premier essai montre certaines **difficultés à tracter le filet hors de l'eau**. Les prochains essais consisteront à rassembler les algues sur le bord, puis à les **collecter à l'aide d'une pelle long bras**. Nous évoluons vers une solution composite.



Figure 6 Essai de collecte dans le port du Marigot

Mobitrac :

- Il s'agit également d'un porte outil amphibie mais cette fois-ci équipé d'une pompe envoyant directement l'algue dans la benne via des tuyaux. L'engin est arrivé en Martinique à la mi-janvier et est aujourd'hui en phase de test.



Figure 7 Dispositif similaire utilisé pour le faucardage

Barge de récolte en mer :

- Conception et construction d'une barge de collecte par AXINOR en attente de portage local du projet. **Le projet est tombé à l'eau faute d'investisseur, cependant une barge similaire est utilisée à Punta Cana et devrait être évaluée dans les mois à venir.**

Barrage :

- Un barrage anti-pollution devant retenir la sargasse a été déployé par Ris'K dans le port du Marigot. L'intérêt est d'empêcher l'accumulation d'algue dans une zone difficile d'accès pour le ramassage. Le dispositif est assez mal accepté par les professionnels de la zone et a connu quelques actes de dégradation volontaires.
- Un nouveau site d'expérimentation est à l'étude à Pointe Hyacinthe au Robert.



Figure 8 Barrage mobilisé sans sargasse

Ces projets de collecte avant échouage sont plus lents à se mettre en place, des études de faisabilité devant être réalisées et les investissements étant plus conséquents. **La collecte en mer resterait le plus efficace pour éviter l'échouage sur les sites difficiles à collecter et pour avoir un gisement valorisable dans des filières à forte valeur ajoutée.**

3. Identifier des moyens de valorisation, dans une perspective d'économie circulaire

Les enjeux:

- Assurer des exutoires immédiats aux normes pour les sargasses collectées
- Développer des process de valorisation tenant compte du caractère aléatoire de la ressource
- Identifier les potentiels de valorisation sur le long terme permettant de dégager une économie de la sargasse et entrer dans une dynamique d'économie circulaire

90% des algues collectées sont actuellement stockées sans valorisation. La stratégie actuelle de l'ADEME est de privilégier les **solutions permettant de traiter de gros volumes à court terme**, en améliorant les unités de traitement existantes. Des essais sur des procédés innovants à plus forte valeur ajoutée sont aussi soutenus.

Epandage :

- Une étude coordonnée par l'Institut Technique Tropical (IT²) 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** (banane, melon, laitue, concombre, patate douce, canne). Les premiers résultats montrant de **faibles apports agronomiques** et de potentiels problème de **salinisation des sols** ainsi qu'un apport probable de métaux lourds, un **guide de précaution d'usage de la sargasse** sera produit dans les mois à venir.
- En Guadeloupe l'INRA doit diriger une étude complémentaire à celle de l'IT² afin d'étudier les potentiels de valorisation sous forme de composte ainsi que les vertus thérapeutiques pour les cultures et la nutrition animale. Le protocole doit être adapté suite aux premiers résultats de l'IT², cependant l'étude tarde à démarrer.

Compostage :

- En Martinique, actuellement deux plateformes de compostage **acceptent gratuitement les algues** : CVO au Robert (50t/sem dans le cadre d'essais) et Holdex au François (100t/sem)
- 2 projets 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.
 - Plateforme TerraViva à Ducos : la première phase des essais a démarré, deux premiers lot de sargasses ont été compostés.
 - Centre de Valorisation Organique (CVO) du Robert : des travaux d'adaptation ont été réalisés et le protocole expérimental a été établi par l'exploitant. Les premiers essais seront en cours de lancement.
- Une extension de plateforme et la mise en place d'un process en milieu confiné est prévue par l'entreprise Holdex afin d'accueillir plus de sargasses (et déchets agronomiques le cas échéant). Capacité totale annoncée de traitement des algues : **26 000t 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€.

Valorisation énergétique :

- Une étude de pyrolyse de la sargasse a montré un faible potentiel énergétique ainsi qu'une forte production de cendre qui est mauvaise pour les installations. La valorisation énergétique est toutefois intéressante, si la sargasse est pyrolysée à haute température avec des co-produits.
- Une étude du potentiel énergétique de la combustion de la sargasse en remplacement de la bagasse dans la chaudière Albioma du Moule doit démarrer dans les mois à venir. (Guadeloupe)
- Une étude du potentiel méthanogène de la Sargasse est en cours. Les essais sont délocalisés en laboratoire à Narbonne. (Guadeloupe)

Valorisation agroalimentaire :

- Un projet de valorisation par la nutrition animale est en cours. De l'arsenic est détecté et remet en cause cette possibilité de valorisation (Guadeloupe)

Valorisation en bioplastique :

- Des algues sont en cours d'acheminement vers la Bretagne pour un projet d'utilisation de la sargasse comme charge naturelle dans la fabrication de plastique. (Guadeloupe)

Valorisation thérapeutique:

- Un des volets de l'étude de l'INRA s'intéressera aux vertus thérapeutiques potentielles des molécules présentes dans la sargasse.

4. Participer à la mise en place d'un dispositif d'étude des dégagements de H2S

Mise en place d'un réseau de capteurs permanents (H2S, NH3) sur le littoral, **piloté par l'association Madinair avec l'aide de l'ADEME et la CTM**. A ce jour, un réseau de 13 capteurs transmettant des mesures en continu est fonctionnel.

A noter que l'ADEME participe à la communauté internationale d'échanges sur le sujet, via un forum animé par le **CAR-SPAW** et mutualise ses retours d'expériences avec les autres DOM via **l'emploi d'un contrat VSC dédié au sujet**.

Les projets martiniquais sont plus avancés qu'en Guadeloupe (appel à projet lancé en premier et échouages plus réguliers) mais restent pénalisés par les faibles volumes échoués en 2016. Certains essais peinent à se relancer pour cette nouvelle saison d'échouage, leurs porteurs de projet s'étant démobilisés du sujet.

Le caractère épisodique de ces échouages de sargasses rend très difficile la rentabilisation des investissements dédiés. De plus le caractère zoné (toute la Caraïbe peut être touchée en l'espace de 24h) limite l'usage de ces équipements sur plusieurs sites.

Aujourd'hui l'IRD est en possession des nouvelles données potentielles sur l'origine du phénomène. Les campagnes en mer ont permis de soulever de nouvelles interrogations sur l'efficacité de la télédétection des algues mais aussi sur la provenance de ces algues. Pour l'heure seul les financements manquent pour l'analyse des données. L'hypothèse de l'eutrophisation par les fleuves brésiliens pourrait être accréditée une nouvelle fois, une meilleure méthode de détection des échouages pourrait également émerger.

De récentes recherches montrent une forte corrélation entre la prolifération des sargasses et la température des eaux de surface ainsi que les apports en nutriment de l'Amazonie. Les petites Antilles sont donc pour partie victimes du réchauffement climatique.

Les dernières observations satellites montrent d'importants volumes de sargasses au large, potentiellement nous pourrions avoir une année similaire à 2015. Cependant nos modèles de prévisions ne permettent pas, pour l'heure, de déterminer avec certitude le trajet de ces radeaux.

Synthèse des engagements budgétaires par l'ADEME Martinique en Février 2018

Objet	Aide ADEME
Opérations et expérimentations de collecte	2 122 370,08 €
Etude de prévision du phénomène	76 604,73 €
Détection du risque H2S	144 396,00 €
Etudes de valorisation	332 390,39 €
Assistance Maitrise d'Œuvre	49 802,38 €
Total	2 725 563,58 €
<i>Extension plateforme Holdex (comprenant les aménagements liés aux sargasses)</i>	4 950 000,00 €
<i>Matériel pour le transfère (et collecte) d'algue pour les communes (FEDER)</i>	1 801 360,00 €

Synthèse des engagements budgétaires par l'ADEME Guadeloupe en Février 2018

Objet	Aide ADEME
Opérations et expérimentations de collecte	1 607 201,39 €
Etudes de valorisation	493 056,64 €
Total	2 100 258,03 €