

Panorama des dispositifs techniques pour la collecte et la prévention des échouages des algues sargasses



DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT
MARTINIQUE

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



Version du 1 Octobre 2018



Avertissement :

Cette présentation fait état des techniques manuelles ou mécaniques de collecte des algues sargasses déjà évaluées, ou encore à tester à date de publication. Elle ne prétend pas à l'exhaustivité.

Si des entreprises souhaitent faire figurer leur matériel – après évaluation indépendante – dans cette liste, merci de contacter le SIPS et l'ADEME.

Le SIPS et l'ADEME tiennent à disposition les coordonnées des entreprises citées dans la présentation.

CONTACT @ :

sips971.cdm@gmail.com

quentin.josso@ademe.fr

Nina.CUDENNEC@ademe.fr



2015 : premier AMI Martinique, suivi d'un AAP Guadeloupe pilotés par l'ADEME

Objectifs :

La définition de moyens de collecte adaptés aux différents milieux, l'amélioration de la prévision du phénomène et la définition de voies de valorisation

Projets éligibles

Les études, opérations pilotes, mise en place de prototypes, réalisation d'essais des technologies de prévision, collecte, transfert et valorisation

2016 : 2e AAP « collecte en mer et transfert des algues » piloté par l'ADEME

Objectif

La collecte des algues sargasses en mer, en particulier pour les sites inaccessibles

Projets éligibles

Tests de collecte en mer avec transfert des algues

Lauréats

Martinique : 29 dossiers déposés sur la collecte, 10 sélectionnés

➤ 8 se sont concrétisés

Guadeloupe : 17 dossiers déposés en 2015 sur la collecte, 5 sélectionnés

➤ 2 se sont concrétisés



50 dossiers expertisés sur la collecte avec :

- **En Martinique** : DEAL, DM, CTM, Préfecture en Martinique
- **En Guadeloupe** : DEAL, DM, DAAF, DRRT, ARS, ONCFS, INRA, Université des Antilles Région, Département, Grand port maritime de Guadeloupe, CAR-SPAW

Un soutien total de 3,7 M€ d'aide ADEME aux lauréats

- Avec le CEVA (centre d'études et de valorisation des algues) : définition d'une méthodologie d'évaluation de chantiers de collecte, production d'un guide
- Réalisation d'une formation animée par le CEVA auprès des lauréats de l'AAP et des entreprises de collecte sur la conduite de chantier de collecte d'algue
- Sélection d'une AMO sur l'évaluation des chantiers expérimentaux



L'ensemble des éléments chiffrés présentés dans cette présentation sont issus l'évaluation de chantiers de collecte par le bureau d'étude SAFEUGE.



- Un phénomène variable mais a priori **pérenne**
- Une **forte variabilité spatio-temporelle**, quantitative et qualitative des arrivages
- Un grand nombre de sites touchés lors **des pics d'échouages**
- Des **capacités de prédiction** des échouages limitées
- Une **accessibilité complexe** sur de nombreux secteurs
- Des modalités d'interventions **mécanisées** actuelles **non durables**
- Un cadre économique contraint : **impératif de maîtrise des coûts**



Une diversité de faciès littoraux nécessitant une palette de solutions adaptées à chaque configuration





DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT
MARTINIQUE

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

SIPS
SYNDICAT INTERCOMMUNAL POUR LA MISE EN VALEUR
DES PLAGES ET SITES TOURISTIQUES DE GUADELOUPE

Une sensibilité environnementale des milieux

- Plages concernées par les pontes de tortues
- Érosion du trait de côte accentuée par enlèvement de sable lors du ramassage
- Intervention avec les engins lourds actuels de BTP non pérenne



Dispositifs techniques de collecte et de prévention des échouages de sargasse



Types de collecte évalués en fonction de la configuration côtière

Terrestre :

- Collecte manuelle
- Collecte mécanisée sur plage et épandage : cribleuse de plage, godets et grappins adaptés, machine prototype à grande capacité

Depuis le rivage :

- Collecte depuis la terre : pelle long bras, tapis convoyeur, amphibie porte-outils

Proche côtier :

- bateaux collecteurs, dispositifs de pompage

En pleine mer :

- Drague aspiratrice en marche
- Prévention en proche côtier : barrages





Avantages

Accès aux sites peu accessibles
Faible impact environnemental
Réinsertion professionnelle

Inconvénients

Rendement limité d'une équipe de 6 personnes
10-16 m³/h
Pas adapté aux échouages anciens
Risques sanitaires : pas adapté aux échouages massifs

Coût

35€/h/employé en insertion ACI

Disponibilité

Associations Chantiers d'Insertion



Collecte mécanisée sur plage



Avantages

Disponible, polyvalent
Rendement élevé
Efficace pour échouage massif

Inconvénients

Prise de sable
Tassement
Endommagement du trait de côte
Entretien rigoureux à prévoir
Accès au site nécessaire pour l'outil et les camions

Coût

Prestation de 750 à 2 000€/jour

Disponibilité

Entreprises du BTP
Services techniques des communes

Tractopelle, tracteur, pelles mécaniques, grappin et cane loader





Adaptations nécessaires pour limiter la dégradation des plages

- Godet claire-voie ou godet griffe pour les tractopelles et tracteurs
- Godet squelette pour les pelles mécaniques
- Pneus basse pression et cabines pressurisées
- Formation des conducteurs pour une meilleure prise en compte de l'environnement



Collecte mécanisée sur plage



Ratisseurs de plages tractés (Canicas®, Barber®, Beach Trotter®...)

Avantages

Faible prise de sable
Rendement de **30m³/h**

Inconvénients

Faible capacité de stockage (2-3m³) impliquant de nombreuses (et longues) opérations de vidage
Ne s'applique qu'aux "longues" plages avec accès
Utilisation limitée en cas de forts échouages
Plusieurs passages nécessaires

Coût

Environ 55 000€ à 65 000€ pour une cribleuse
et 50 000€ pour un tracteur

Disponibilité

Prestataires privés en prestation
A l'achat chez les fabricants cités



Collecte mécanisée sur plage



Ratisseur de plage automoteur

Avantages

Bon rendement **100m³/h** sur échouage frais de 10 à 80cm de haut
Outil de collecte sélectif
Capable de décharger seul dans la benne

Inconvénients

Taille de l'engin restreignant son utilisation aux plages accessibles et stables
Conduite à adapter en fonction de l'échouage, sinon risque de bourrage

Amélioration

Construction d'une machine plus adaptée aux contraintes d'accessibilités (sous condition de rentabiliser la machine actuelle)

Coût

Achat 350 000€ / Location 3 700 à 5 500€/j

Disponibilité

Prestataire privé en Martinique
Fabricant



Collecte depuis le rivage



Pelle mécanique à long bras

Avantages

Rendement de l'engin 100 à 215 m³/h

(150 m³/h de moyenne)

Rayon d'action d'une quinzaine de mètres

Inconvénients

Collecte en point fixe

Nécessité d'un accès stable

Prélèvement de 20 à 40% de sable si utilisé sur plage

Coût

À partir de 2000 €/jour

Disponibilité

Prestataire privé



Préconisations :

- Équiper avec un godet squelette.
- Optimiser la logistique d'évacuation
- Utiliser un amphibie en complément pour pousser les algues vers la pelle ou un barrage flottant.

Collecte depuis le rivage



Amphibie porte-outils (Mobitrac®, Truxor®)

Avantages

Accrétion des algues vers le rivage
Complémentaire aux opérations à terre
(pelle long bras, tapis convoyeur...)
Différents outils adaptés

Inconvénients

Faibles quantités ramassées
Un seul prestataire équipé en Guadeloupe
Peu efficace sur sargasse décomposée ou solidifiées
Sécurité du conducteur: navigabilité et exposition au H2S

Coût

500 à 1 000€/j

Disponibilité

Prestataire privé





Senne renforcée

Avantages

Bonne complémentarité avec de la collecte à poste fixe

Inconvénients

Dimensionnement à adapter à l'échouage
Prévoir engin pour décharger
Sensibilité des filets à la casse
Faibles rendements
Chantier potentiellement dangereux
Important recul nécessaire pour tracter l'ensemble du filet

Coût

Relatifs aux déploiements des machines et du matériel de pêche

Disponibilité

Entreprises du BTP
Matériel de pêche



*Plutôt à utiliser en **complément** de moyen de collecte à poste fixe en **solution de dépannage**.*

Collecte depuis le rivage



Tapis de collecte à poste fixe (à évaluer)

Avantages

Utile pour le ramassage en fond de baie
Complémentaire aux barrages déflecteurs
ou collecte avec amphibie
Type de solution sélectionné lors de l'AAP
ADEME 2015

Inconvénients

En cours d'adaptation

Coût

A définir

Disponibilité

SOTRADOM
AXINOR



NB : n'a pas encore été évalué sur site,
éléments à conforter

Collecte depuis le rivage



Carrelet mécanique (en cours d'évaluation)

Avantages

Facilitation du ramassage en périmètre côtier à accès restreint

Utile dans les ports et complémentaire au tapis collecteur

Inconvénients

Rendements tributaire de la taille du panier/
Nombre élevé de rotation

Engin de chantier non marinisés (sensible à la corrosion)

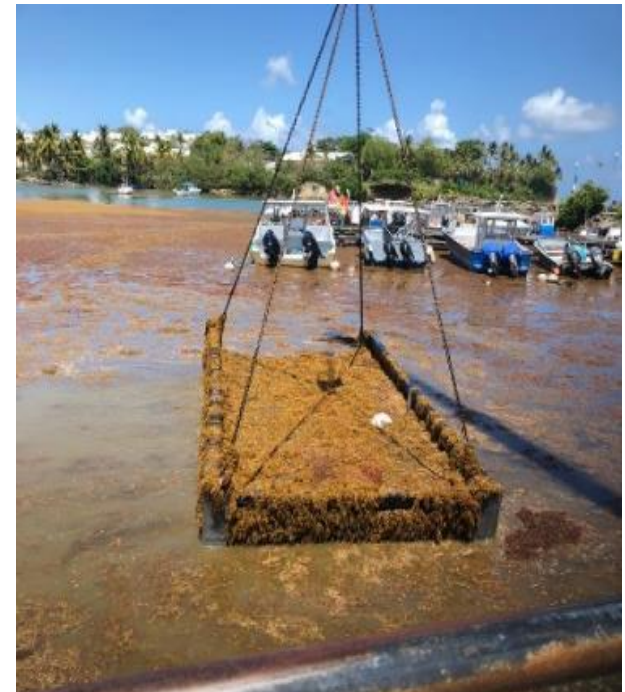
Chantier dangereux

Coût

+ de 2K€/j

Disponibilité

Société STLM



NB : n'a pas encore été évalué sur site,
éléments à conforter

Collecte depuis le rivage



Pompage via porte outil amphibie

Avantages

- Permet un large rayon d'action
- Permet de résoudre le problème d'accès depuis le rivage
- Pas de collecte de sable
- En cours d'évolution

Inconvénients

- Pompage de faible capacité 50m³/h
 - **5m³/h** de sargasse soit 10%
- Problématique de gestion de l'eau
 - Retour à la mer → Érosion du site
 - Temps mort une fois la benne pleine

Coût

A définir

Disponibilité

Clean Océane

Perspectives

- Augmentation du débit de pompage
- Construction de bennes adaptées à l'évacuation de l'eau
- Test en poste fixe avec amphibie en rôle de rabatteur





Barge avec tapis convoyeur « Sargator »

Avantages

Tapis collecteur permettant un rendement instantané important

Permet un accès depuis la mer

- Tirant d'eau : 15 cm

Inconvénients

Capacité de stockage limitée

Temps de déchargement long

- Rendement de chantier estimé à 10m³/h

Nécessite un lieu de déchargement adapté

- ↗ de distance pour décharger
- ↘ du rendement du chantier

Coût

75K€ à 200k€ d'acquisition

Disponibilité

Société STMI

Navalu



NB : n'a pas encore été évalué sur site,
éléments à conforter

Collecte en proche côtier



Barge avec tapis convoyeur

Avantages

Tapis collecteur permettant un rendement instantané important (**115 à 140 m³/h**)
Permet un accès depuis la mer

Inconvénients

Capacité de stockage limitée (60m³)
Zone d'action limitée
Temps de déchargement long (rendement total du chantier autour de **30m³/h** lors du test)

Coût

500 à 980 k€ HT (V2, avec système de déchargement optimisé)

Disponibilité

Algeanova (attente de version 2)
AXINOR



Collecte en proche côtier



Chalutage

Testé avec le baliseur de l'Action de la Direction de la Mer, tractant un chalut de type Notil (8m³ de capacité) en 2015 dans la baie du Robert.

Avantages

Collecter les sargasses en mer, faible tirant d'eau

Inconvénients

Très faible rendement sur le test réalisé
Peu opérationnel en conditions de houle
Manutention compliquée (moyens de levage conséquents)
Nécessite une grande puissance du navire tracteur
Faiblesse structurelle du chalut, imposant un chalutage à très faible vitesse

Perspectives

La méthode n'est pas viable



Collecte en proche côtier



Dispositif de pompage de grande capacité (à évaluer)

Rendement à évaluer, estimé à 75m³/h par le constructeur

(pour une pompe de 750 m³/h)

Une tête d'aspiration sur amphibie

Un système d'amortissement de flux

Avantages

Pompe à vide permettant de préserver la faune

Puissance d'aspiration

Unité modulable installable à terre ou en mer

Bonne séparation algues et sable

Inconvénients

Encombrement de l'ensemble du dispositif (pompes, engin amphibie) et temps de déploiement

Coût

450k€ à 1,5 M€ selon puissance de la pompe

Disponibilité

CDO Innov/Thomsea

4 à 6 mois de fabrication en France

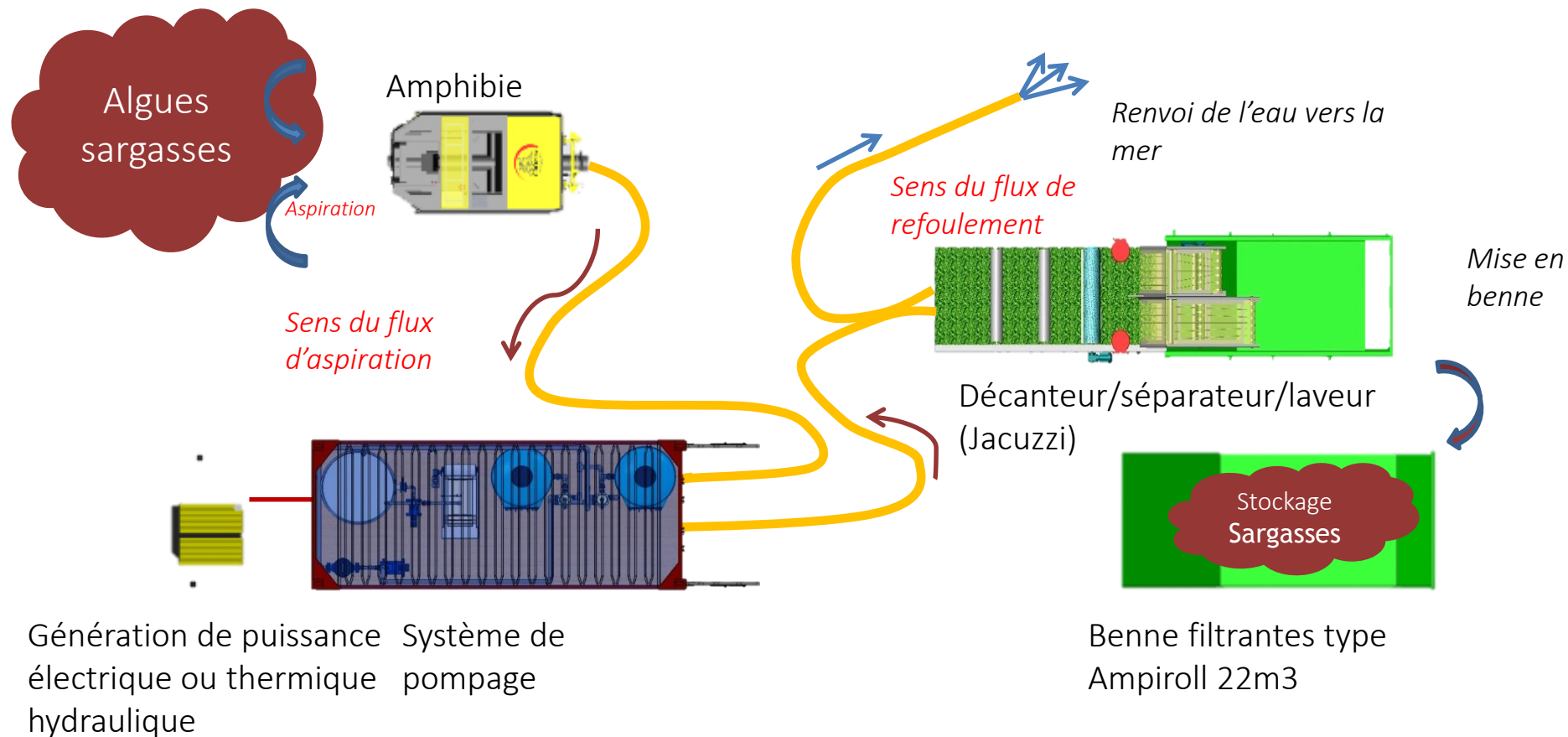


NB : n'a pas encore été évalué sur site, éléments à conforter

Collecte en proche côtier



Principe ALGACLEAN : aspiration par dépression 750 m³/heure



Prévention en proche côtier : déflecteurs



Barrage déflecteurs

Avantages

- Mise en œuvre rapide
- Peu de pression sur l'ouvrage
- Déviation des algues vers site accessible

Inconvénients

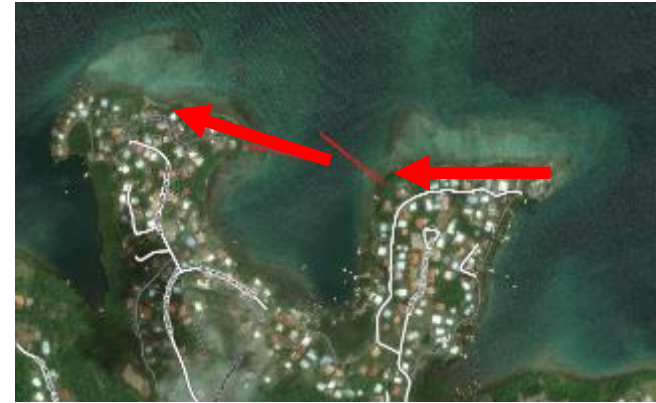
- Nécessité d'ancrage (vis, ancre, corps mort)
- Entretien régulier (minimum une fois par mois)
- Nécessite une surveillance
- Nécessite des configurations particulières de côte
- Ne permet pas la rétention d'algue
- En cas de raccordement à la terre : ajout de piquets et grillage pour les zones de faible profondeur.

Coût

De 100€ à 500€/ mètre linéaire posé suivant la technologie et le site

Disponibilité

Fournisseur de matériels marins



Avantages

- Protection du littoral contre les échouages
- Jupe de 1m (capacité rétention d'algues)
- Dispositif de concentration de poisson
- Réduction de la pression par jupe en filet

Inconvénients

- Mise en œuvre conditionnée par des études
- Processus de dégradation en pleine eau mal connu (dégagement d'H₂S)
- Entretien nécessaire
- Technique de ramassage sur barrage
- Retrait en cas de conditions défavorables
- Modification possible de la bathymétrie
- Coût élevé (technologies les plus résistantes)

Barrage de confinement



Suivant les technologies
plusieurs paramètres
peuvent varier fortement:



- Prix d'achat
- Durée de vie
- Prix d'entretien
- Temps d'entretien



Drague Aspiratrice en Marche

Avantages

2 800m³ de stockage
débit moyen de la pompe de **1 000 m³/h** (dont 10 à 40% de sargasses, évaluation peu précise). Rendement total dépendant de la distance du site de déchargement, sur le test estimé à **175 m³/h**.

Inconvénients

Très faible réactivité (identification d'une nappe, déplacement...)

Dispersion de la nappe par les vagues d'étrave

Surface de collecte réduite (4m²)

Faible maniabilité

Tirant d'eau important (5m) : collecte au large. Les nappes de cette zone ne sont pas certaines de s'échouer.

Coût

1 000€/h

Disponibilité

Entreprise de dragage



Collecte en pleine mer

Contraintes pour une gestion en pleine mer



DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT
MARTINIQUE

ADEME

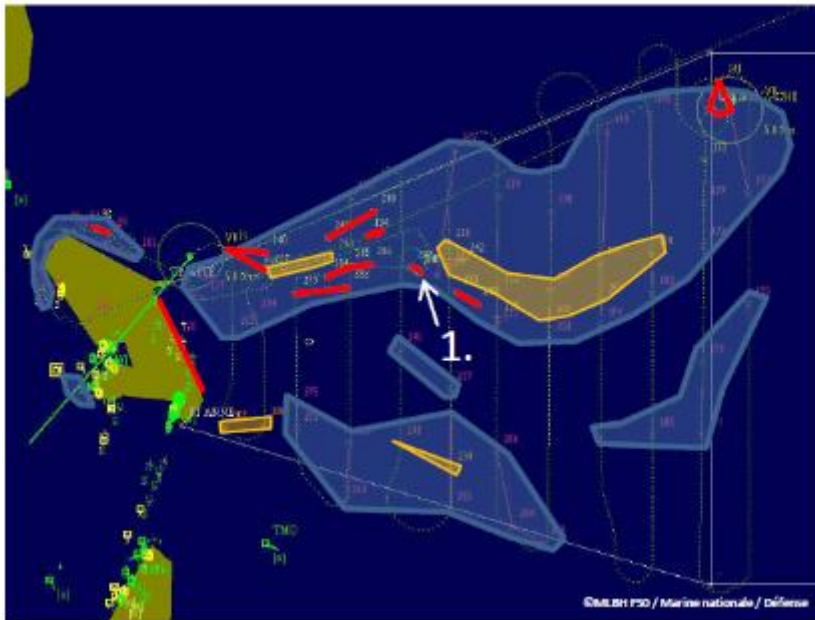


Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

SIPS
SYNDICAT INTERCOMMUNAL POUR LA MISE EN VALEUR
DES PLAGES ET SITES TOURISTIQUES DE GUADELOUPE

Forte variabilité spatiale, temporelle et structurelle des algues en plein mer peu favorable à la collecte

ZONE COUVERTE



IMAGES



Collecte en pleine mer

Contraintes pour une gestion en pleine mer



Etude de cas :

Volume visible estimé d'algues : 14 000 m³

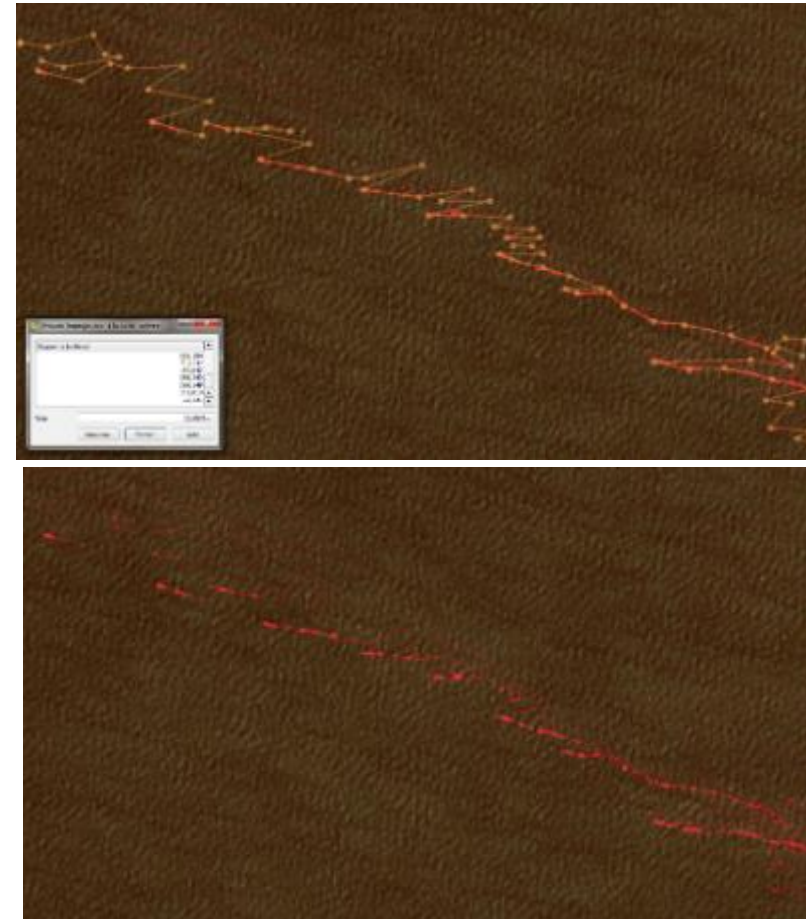
Hypothèse :

- Dispositif de veille aérienne pour une information actualisée des positions des nappes
- Astreinte H24
- Navire spécialement conçu pour une collecte et immersion sur place
- Vitesse de travail en nappe de 5 noeuds

173 km de trajet nécessaire (hors aller et retour sur zone) , soit 18 h ininterrompues.

Surface totale de la zone à risque à couvrir : 520 km²

→ *Gestion des algues sargasses en pleine mer non réaliste*



Zone de 50km² (10kmx5km) au large de la côte atlantique (image satellite S2 mars 2018 Martinique), nappes cohérentes

Conclusions des évaluations



- **Typologie des méthodes de collecte conseillées en fonction de la configuration du littoral et de l'intensité d'échouage**
 - Voir diapo suivante
 - Organiser les chantiers et former les conducteurs d'engins afin de limiter l'impact sur le milieu et d'augmenter les rendements

- **Sur la haute mer : Forte variabilité spatiale, temporelle et structurelle des algues en plein mer peu favorable à la collecte**
 - Confirmé par l'expérimentation en pleine mer (Elbe en Guadeloupe) qui a été un échec

- **Seule la collecte en proche côtier et depuis le rivage peut être envisagée**
 - Permet d'éviter les impacts et nuisances des échouages, faciliter la collecte sur sites peu accessibles et collecter une sargasse « propre »
 - Facilitée notamment par la pose de barrages déflecteurs
 - Permet de collecter sur un point fixe flottant ou depuis la terre
 - L'engin idéal n'existe pas pour l'instant, des dispositifs intéressants existent, à optimiser pour améliorer les rendements (dispositifs hybrides de tapis de collecte/pompage afin de bénéficier des forts rendements des tapis de collecte, et du transport par tuyau de pompage)

Tableau de synthèse des méthodes de collecte existantes



DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT
MARTINIQUE







ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



SYNDICAT INTERCOMMUNAL POUR LA MISE EN VALEUR
DES PLAGES ET SITES TOURISTIQUES DE GUADELOUPE

	Configurations	Description	Echouages faibles	Echouages modérés	Echouages importants	Echouages massifs
Avec accès terrestre au littoral		Plage large avec voie d'accès	Collecte manuelle	Ratisseur de plage tracté	Ratisseur de plage automoteur	Tractopelle équipé de godet adapté + ratisseur de plage tracté pour finition
		Littoral sans zone de roulement avec voie d'accès ponctuelle	Collecte manuelle	Pelle long bras + godet adapté + pousseur amphibie si nécessaire	Pelle long bras + godet adapté + pousseur amphibie	Pelle long bras + godet adapté + pousseur amphibie + pelle mécanique ou chargeur d'appoint
		Littoral aménageable pour accès aux engins terrestres	Collecte manuelle	Aménagement de voie d'accès et espaces de travail (acquisition foncière, servitudes de passage) - cas n°2		
Sans accès terrestre au littoral		Littoral avec voie d'accès terrestre avoisinante	Barrage déflecteur + collecte manuelle	Barrage déflecteur + collecte manuelle si sensibilité ou pelle mécanique avec godet adapté de petite taille	Barrage déflecteur + pousseur amphibie + pelle mécanique avec godet adapté de moyenne taille	Barrage déflecteur + pousseur amphibie + pelle mécanique avec godet adapté de grande taille
		Littoral sans voie d'accès terrestre avoisinant mais navigable (tirant d'eau >0,75 m)	Navire collecteur de petite capacité	Navire collecteur de petite capacité	Navire collecteur de grosse capacité	Navire collecteur de grosse capacité
		Littoral sans accès terrestre avoisinant non navigable	Barrage de rétention positionné en amont au niveau de zones navigables + navire collecteur de petite à grosse capacité selon quantités			



DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT
GUADELOUPE

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

SIPS

SYNDICAT INTERCOMMUNAL POUR LA MISE EN VALEUR
DES PLAGES ET SITES TOURISTIQUES DE GUADELOUPE