

Algues sargasses : prévention des échouages et perspectives de valorisation





Le stockage est pour le moment le principal exutoire

- ➔ Près de 90% de la sargasse collectée est actuellement épandue sur des terrains dédiés (communaux, conservatoire du littoral, ONF), en Guadeloupe et Martinique.
- ➔ Les terrains ont été sélectionnés en privilégiant le moindre impact environnemental (éloignement des cours d'eau, anciennes décharges...), peu de population à proximité, la proche des sites de collecte.
- ➔ Le transport représente 1/3 des coûts de collecte de la sargasses : solutions de proximité à privilégier
- ➔ Dans les autres îles de la Caraïbe et aux USA le stockage est aussi privilégié : en bout de plage quand c'est possible (grandes plages des USA), parfois en enfouissement dans des fosses.
- ➔ Impact environnemental inconnu : des suivis des sites devraient être lancés par le BRGM



Filières de valorisation existantes

● La valorisation des sargasses

- ➔ Minoritaire
- ➔ Le traitement est une charge, en faire une ressource parait pour le moment difficile (seule une valorisation à forte valeur ajoutée permettrait de soutenir la collecte)
- ➔ Le compostage, seule filière existante aux Antilles françaises : la sargasse permet d'enrichir le compost en oligoéléments et présente vraisemblablement des bactéries intéressantes pour l'activation du process
 - En Martinique co-compostage avec des déchets verts et agricoles sur la plateforme Holdex (plus de 6000t traitées cette année)
 - De manière anecdotique sur la plateforme de Sita Verde au Moule en Guadeloupe.



Traitement actuel de la sargasse collectée



Filières de valorisation existantes

Filières existantes sur d'autres territoires

- ➔ Bioplastique (Punta Cana – France hexagonale)
- ➔ Biostimulant : (Sainte-Lucie) Algas Organics traite environ 1000t d'algues en macération fertilisante + support de germination
- ➔ Biomatériaux : Utilisés en torchis en construction (Porto Rico)
- ➔ Autres : savon (Barbade), bière (USA)



Filières potentielles en cours de développement par des porteurs de projets

- ➔ En Martinique / Guadeloupe
 - Biomatériaux : Bioplastique, Cercueil (Marine Box)
 - Valorisation énergétique : pyrolyse, biocarburants, méthanisation
 - Pharmaceutique – phyto-pharmaceutique
 - Aquaculture : holothuries
- ➔ Sur d'autres territoires : compression de sargasses pour en faire des contenants (République Dominicaine), étude méthanisation au Mexique



Acceptation dans un processus



Une ressource aléatoire

- ➔ Modèle économique basé uniquement sur de la sargasse fraîche non viable
- ➔ A ce stade de la connaissance en valorisation les filières pouvant fonctionner de manière pérenne avec ou sans sargasses sont conseillées
- ➔ Rendre l'algue inerte permet de la conserver et de lisser sa valorisation dans le temps, selon l'arrivage.



Une collecte perfectible

- ➔ Prétraitement avant valorisation
- ➔ Algues ramassées avec du sable et autres déchets
- ➔ Nécessité d'avoir une algue fraîche pour certaines voies de valorisation
- ➔ Réduire le volume d'algues par compaction/déshydratation pour optimiser le transport et le stockage.



Les composants indésirables



Les Sels

- ➔ Le sel intracellulaire n'est pas rinçable et doit donc être pris en compte.
- ➔ Pouvoir déstructurant sur les sols.
- ➔ Chlorure pénalisant pour les procédés thermiques → Entretien plus important (128g/kg sec (Albioma, 2018))
- ➔ La teneur en sodium (sel) des sargasses est importante : 7g/kg de sargasses humides



Arsenic

- ➔ Passe de la forme organique nocive à la forme inorganique très nocive en se décomposant.
- ➔ Pénalise les procédés de traitement biologique.
- ➔ Nécessite un rinçage particulier et un traitement du lixiviat ou bien une dilution.
- ➔ 78mg/kg sec (ECO₃SAR, 2018)



Les composants indésirables



Chlordécone

- ➔ Les sargasses ne contiennent pas de chlordécone quand elles arrivent sur nos côtes. Elles peuvent cependant en fixer quand elles arrivent dans des zones littorales proches d'embouchures de cours d'eau où le polluant est présent.
- ➔ Le chlordécone s'adsorbe rapidement sur les tissus des algues lorsqu'elles s'échouent sur un littoral contaminé.
- ➔ Dans les zones côtières contaminées la sargasse était elle aussi contaminée :
 - en Guadeloupe une valeur médiane de 70 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (MS) pour la Basse-Terre (7 sites) avec quelques pics élevés, et une valeur sous la limite de détection pour la Grande-Terre (7 sites) (ECO3SAR, 2018)
 - en Martinique ce composé organique est majoritairement absent des analyses, à l'exception de 4 sites sur 18 où la concentration en chlordécone peut être très importante et localement dépasser plusieurs centaines de $\mu\text{g}/\text{kg}$ de MS (ECO3SAR, 2018)

L'état de l'art



Contraintes à lever pour le développement des filières

Épandage agricole

*IT2

L'épandage direct de sargasses est déconseillé :

- aucun effet fertilisant n'a été mesuré,
- la présence de sels présente un risque de salinisation des sols
- présence de contaminants (forte variabilité)

Nutrition

*Amadéite

La présence d'arsenic à de fortes concentrations exclut toute utilisation pour la nutrition animale ou humaine, mais intérêt potentiel de molécules en immunostimulation

Compostage

*CVO SME

La proportion d'algues qu'il est possible d'intégrer dans un compost normé est limitée par sa forte concentration en arsenic.

Méthanisation

*BJP Renov

La présence de sels et de sulfates à forte concentration inhibe le processus biologique de méthanisation.

Pyro-gazeification

*VALECOM

Intéressant uniquement à très haute température, avec co-substrats. Utilisation des biochar à qualifier.

Combustion

Albioma

La rentabilité énergétique de l'algue est contrebalancée par le surcout d'entretien généré par une forte production de cendre. La présence d'arsenic dans les cendres résiduelles limite une valorisation de celles-ci.

Bioplastiques

*Le Floch

Les bioplastiques produits sont de couleur sombre et légèrement plus cassants que les plastiques classiques.

Quelles sont les perspectives?

Impacts

- Approfondir l'étude de la contamination des sargasses (en cours via le projet ECOSAR piloté par l'UMR BOREA / CNRS)
- Organiser un suivi des sites de stockage

Prétraitement

- Lavage
 - Retirer le sable et partiellement le sel pour faciliter la valorisation
 - Etudier des procédés de lavage spécifiques pour extraire l'arsenic de l'algues
- Déshydratation
 - Faire baisser les volumes de sargasse à transporter et la stabiliser pour stopper la production d'H₂S et faciliter son stockage en vue de sa valorisation

Quelles sont les perspectives?

➔ Valorisation

- Pyrolyse/valorisation énergétique
 - Séchage des algues, nécessité de traitement des eaux de process en raison de la présence d'arsenic et de sels notamment, contrôle des concentrations en Arsenic des gaz émis
- Chimie de l'algue
 - Identifier les molécules bio-stimulantes déjà pressenties de façon empirique + molécules pharmaceutiques et phytopharmaceutiques intéressantes

➔ L'augmentation des capacités des unités de valorisation éprouvées

- Extension de la plateforme de compostage Holdex

➔ Ces différentes perspectives pourront être soutenues via l'AAP recherche/innovation (ANR, Région Guadeloupe et Guyane, Ademe, CTM) jusqu'au 1er juin 2019



ADEME

18 septembre 2018