



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Répartition et abondance des sargasses *Sargassum natans* et *Sargassum fluitans* (Sargassaceae, Fucales) dans les eaux marines ivoiriennes (Afrique de l'Ouest)

Yacouba SANKARE^{1*}, Koffi KOMOE², Koffi Sosthene AKA¹,
N'guessan Bra Yvette FOFIE² et Abou BAMBA³

¹Centre de Recherches Océanologiques, BP V 18 Abidjan, Côte d'Ivoire.

²Université Felix Houphouët Boigny, Abidjan Cocody, 22 BOX 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

³Convention d'Abidjan (RCI) - Division of Environmental Policy Implementation Address: Rue Harris Memel Foteh, 2 Plateaux-Vallons / 01 BP 1747 Abidjan 01, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant ; E-mail: Sankare811@yahoo.fr

REMERCIEMENTS

L'équipe scientifique remercie sincèrement la Convention d'Abidjan pour avoir financé les études de terrain.

RESUME

Le but du travail est de décrire et de cartographier les sargasses le long du littoral ivoirien. Dans ce contexte 12 stations et 12 sites repartis le long du littoral ont fait l'objet de suivi du 14 au 17 juin 2016. Dans toutes les stations, les travaux ont été réalisés de la même manière: localisation géographique de la station à l'aide d'un GPS, détermination d'un site et d'un transect représentatifs pour l'estimation de la biomasse fraîche et du volume des sargasses au sein d'un quadrat carré d'un mètre carré de surface. Outre ces observations, des interviews ont été réalisées avec les populations riveraines. Les résultats indiquent que les sargasses colonisent les eaux marines côtières, les plages, les complexes lagunaires, les embouchures et les canaux. Ce couvert végétal, originaire du Nord du Brésil, est composé de deux espèces *Sargassum natans* et *Sargassum fluitans* qui sont entraînées dans les eaux marines ivoiriennes par les courants marins, les houles et les marées. Ces plantes se retrouvent en abondance en mai et en juin sur toutes les plages du pays et particulièrement sur les plages du secteur littoral centre et oriental et les complexes lagunaires Aby-Tendo-Ehy et Grand-Lahou. Leur expansion en mai dans tous les milieux est favorisée par la salinité, la lumière, la température et les sels nutritifs, toutefois à partir de juin, les faibles salinités observées dans les eaux superficielles lagunaires et la force des houles freinent leur adaptation et leur développement. Compte tenu des problèmes socio-économiques que posent ces macroalgues, des recommandations sont faites pour leur contrôle mécanique.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Macroalgues, *Sargassum natans*, *Sargassum fluitans*, Courants, Côte d'Ivoire.

Distribution and abundance of *Sargassum natans* and *Sargassum fluitans* (Sargassaceae, Fucales) in ivorian marine waters (West Africa)

ABSTRACT

The goal of the study is to describe and to map the population of sargassum along the ivorian littoral. In this context 12 stations and 12 sites along the littoral were followed from 14 to 17 June 2016. Works were done in all stations according to the same process and organized according to the following steps: Geographic location of the station with GPS, determination of representative site and transect for estimation of fresh biomass and volume of sargassum in a quadrat of one square area. Besides those observations, interviews were conducted with riverine populations. Results indicate that sargassum colonise coastal marine waters, beaches, lagoons, mouth and channel communicating the sea to the lagoons. This vegetal, native of northern Brazil, is composed of two species *Sargassum natans* and *Sargassum fluitans* and are trained in ivorian marine waters by ocean currents, swells and tides. They are found in abundance in May and June on all the beaches and especially on the beaches of the central and eastern coast and in the lagoons Aby-Tendo-Ehy and Grand-Lahou. Their expansion in May in all coastal water environments is enhanced by salinity, light, temperature and nutrients, but from June, the low salinity observed in surface water lagoon and strength of waves hampering their adaptation and their development in the Ivorian aquatic ecosystems. Because of socio-economic problem that the plants provoke, recommendations are made to mechanically control them.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Macroalgae, *Sargassum natans*, *Sargassum fluitans*, Currents, Ivory Coast.

INTRODUCTION

La Côte d'Ivoire est située en Afrique de l'Ouest entre 4°30' et 10°30' de latitude Nord et 2°30' et 8°30' de longitude Ouest, dans la zone intertropicale, au bord du Golfe de Guinée. D'une superficie terrestre de 322462 Km², elle s'ouvre sur l'Océan Atlantique avec une zone côtière qui s'étend sur une superficie de 32 960 Km². Elle est limitée au Nord par le Mali et le Burkina Faso, à l'Ouest par la Guinée et le Liberia, à l'Est par le Ghana et au Sud par l'Océan Atlantique selon Kouakou et al. (2015).

La diversité des macroalgues des eaux marines côtières du Golfe de Guinée y compris la Côte d'Ivoire et le Ghana d'après John et al. (2003), Dawes et Mathieson (2008), Guiry et Guiry (2013), est estimée à 133 genres et 301 espèces : les rhodophytes avec 96 genres et 192 espèces, Les phaeophytes avec 23 genres et 47 espèces et les chlorophytes avec 14 genres et 62 espèces.

Depuis 2011, la composition des macroalgues connaît de profonds changements tant qualitatifs que quantitatifs.

En effet depuis cette période, les populations riveraines de la côte enregistrent régulièrement des arrivées massives de macroalgues communément appelées sargasses. Selon Guiry et Guiry (2013), il s'agit de deux espèces de sargasses dominées numériquement par *Sargassum natans* et *Sargassum fluitans*. Ces espèces n'ont jamais été signalées dans les eaux marines et sur les plages du pays. Leur présence dans les milieux marins ivoiriens constitue une curiosité pour certaines personnes et un frein aux économies locales pour d'autres. Le phénomène d'invasion des plages semblait se limiter au secteur du littoral oriental. Il s'est accentué durant les années qui ont suivi et a pris en 2015 et 2016 les dimensions d'un problème socio-économique.

Face à l'insuffisance de connaissance sur les sargasses qui échouent sur les côtes ivoiriennes, un programme de recherche a été initié par la Convention d'Abidjan. L'un des axes de ce programme est l'identification des espèces de sargasses qui échouent, la réalisation de cartographie de la répartition

des espèces pour plusieurs buts dont le suivi de l'expansion ou de la régression des aires occupées, guider les opérations de contrôle de ces plantes et enfin apprécier leurs impacts tant du point de vue des menaces et des opportunités dans le but d'informer et de sensibiliser les décideurs.

MATERIEL ET METHODES

Milieux d'étude

Les milieux lagunaires en Côte d'Ivoire sont regroupés le long de la moitié orientale de la façade littorale, jusqu'au Ghana sur près de 300 km. Ce complexe lagunaire couvre une surface de près de 1200 km² et comprend :

Lagune de Fresco, avec une superficie de 17 km², est localisée au Centre du littoral, à 5°06' de latitude Nord et 5°35' de longitude Ouest. Elle reçoit les eaux des rivières Boubo et Gni et communique avec la mer par le canal non permanent de Fresco.

Lagune de Grand-Lahou, avec une longueur de 50 km et une superficie de 190 km² se raccorde à son extrémité orientale avec l'embouchure du fleuve Bandama. D'après Kouakou et al. (2015), elle comprend de l'Est à l'Ouest les lagunes Tadio, Niouzoumou, Mackey et Tagba.

Lagune Ebrié, localisée dans la partie centrale et étirée d'Est en Ouest sur 130 km avec une largeur de 7 km, couvre une superficie de 525 km² avec les lagunes Aghien et Potou. La profondeur moyenne des eaux est de 4 m et on observe des fosses de plus de 20 m dans la zone portuaire et la baie d'Abou-Abou. Selon Yaokokore-Beibro et al. (2015); elle reçoit, dans sa partie orientale, le fleuve Comoé, la rivière Mé et, dans sa partie centrale, les rivières côtières d'Agnéby et du Boubo.

Lagune Aby, elle est située à l'extrême Sud-Est. En forme de L, il occupe une surface de 424 km² et comprend les lagunes Aby, Tendo et Ehy. Les principaux échanges avec les eaux continentales se font essentiellement par les fleuves Bia au Nord-Ouest et Tanoé à

l'Est. Les échanges avec la mer se font au niveau du canal d'Assinie.

La Côte d'Ivoire dispose en plus des milieux lagunaires de nombreux canaux de communication mer-lagune parmi lesquelles on peut citer : l'embouchure de la lagune Aby, embouchure du fleuve Comoé à Grand-Bassam, Canal de Vridi, embouchure du fleuve Bandama à Grand-Lahou, Embouchure de la lagune de Fresco, embouchure du fleuve Sassandra, embouchure de la rivière San Pedro, Canal de San Pedro, embouchure de la rivière de Tabou et l'embouchure du fleuve Cavally. Cette fragmentation du littoral se retrouve aussi au Congo Brazaville (Lenga, 2012).

Outre les canaux de communication mer-lagune, des canaux de communication ont été réalisés entre les lagunes sur près, de 300 km pour faciliter le transport entre celles-ci. Ces principaux canaux sont : le canal lagune Ebrié-Lagune Aby, le canal lagune Ebrié – Lagune de Grand-Lahou et le canal lagune de Grand Lahou-Lagune de Fresco.

En plus des milieux lagunaires, le pays dispose d'eaux marines couvrant une superficie d'environ 250 000 km² comprenant : les eaux marines territoriales (12 nautiques miles), les eaux marines contigües (12 nautiques miles) et les eaux marines de la zone économique exclusive (200 nautiques miles). Enfin, lors de la dernière rencontre en 2013 en Namibie d'après Sankare (2013), la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) a retenu pour le pays quatre (04) aires marines d'importance écologique et biologique à savoir l'aire marine du mont sous marin et du canyon de Tabou, la route des crevettes et des sardines de Tabou à Assinie, l'aire marine du trou sans fond d'Abidjan et l'aire marine du large de reproduction des thons.

Approches méthodologiques

Au total 12 stations le long du littoral ont été visitées au cours d'une campagne de quatre jours du 14 au 17 juin 2016 et un total de 12 sites ont été retenus pour les

échantillonnages et sont indiqués dans le Tableau 1.

Chaque secteur littoral ivoirien a été découpé en 5 stations sauf le secteur littoral oriental qui a été découpé en 2 stations. Cette situation est liée à l'accessibilité des plages du secteur oriental. En effet, pour accéder à ces plages, il faut traverser le canal reliant le complexe lagunaire Ebrié au complexe lagunaire Aby. De plus, les pirogues ne disposent pas de hors bord. Enfin, certains villages proches de la résidence de la Présidence de la République sont interdits d'accès par mesure de sécurité. Dans l'ensemble, les stations et les sites visités sont représentatifs des différents secteurs du littoral du pays. Le secteur oriental est caractérisé par des plages sableuses de même que le secteur littoral central. Tandis que les plages du secteur du littoral occidental présentent par endroits des falaises et des rochers.

Dans toutes les stations, les travaux ont été réalisés de la même manière et organisés selon les étapes suivantes : localisation géographique de la station à l'aide d'un GPS, détermination d'un site et d'un transect représentatifs pour l'estimation de la biomasse fraîche des sargasses au sein d'un quadrat carré d'un mètre carré de surface (tous les échantillons de sargasse dans le quadrat sont collectés puis pesés frais à l'aide d'une balance et exprimé au poids frais/m²), la superficie linéaire de la station est calculée (longueur x largeur) afin de déterminer le poids total frais des sargasses de la station (dans ce cadre la largeur où l'on observe des sargasses sur la plage retenue, généralement l'estran varie entre 20 et 30 m, tandis que la longueur de la station a été réalisée à partir de la conversion de l'échelle numérique, enfin la hauteur des mâts ou du tapis des plantes fluctue entre 2 cm et 15 cm et cela a permis de calculer le volume des plantes longueur x largeur x hauteur m³). Outre ces observations, une enquête a été menée auprès des populations riveraines. Celle-ci consistait à avoir des informations sur l'historique et l'abondance des sargasses. Les hauteurs des sargasses sur le milieu lagunaire selon les

témoignages des populations sont comprises entre 5 cm et 20 cm.

RESULTATS

Inventaire des sargasses

D'après John et al. (2003), la sargasse appartient à l'embranchement des Ochrophyta, à la classe des Phaeophyceae, à l'ordre des Fucales, à la famille des Sargassaceae et au genre *Sargassum* C.Agardh. C'est une plante d'origine marine qui vit fixée sur les rochers ou dans les fonds sédimentaires ou flottant à la surface de l'eau. Elle peut atteindre plusieurs mètres de long et ressemblant fortement aux *Cystoseira* dont elles se distinguent aisément par la présence de flotteurs latéraux portés par un court pédoncule. Les stades jeunes présentent des rameaux aplatis à allure de feuille. La sargasse est signalée dans les eaux marines du Benin, Cameroun, Côte d'Ivoire, Gabon, Gambie, Ghana, Liberia, Nigeria, Príncipe, São Tomé, Sénégal, Sierra Leone et au Togo.

Dans les eaux marines ivoiriennes trois espèces de sargasses sont signalées et une variété à savoir : *Sargassum cymosum* C. Agardh, *Sargassum filipendula* C. Agardh, *Sargassum vulgare* C. Agardh et *S. vulgare* var. *foliosissimum* (Lamouroux) J. Agardh

Outre ces espèces qui font partie de la flore naturelle des eaux marines du pays, depuis 2011 selon les témoignages des populations riveraines du littoral de nouvelles espèces se retrouvent dans les eaux marines et sur les plages du pays. Les feuilles (thalles) des sargasses introduites sont de couleur jaune clair avec des bords dentelés. Les flotteurs sphériques (pneumatocytes) sont jaune plus clairs. La tige (stipe) est plus foncée dans les tons marron clair ou foncé. Deux espèces composent le genre *Sargassum* signalé dans les milieux marins de l'Afrique de l'Ouest. Ce sont : *Sargassum natans* et *Sargassum fluitans*. Ces macrophytes ne s'accrochent pas aux rochers des zones côtières, se développent à la surface de l'eau et peuvent croître au large.

Abondance relative et répartition spatiale des sargasses

Pourcentage de présence des sargasses dans les stations visitées

Le pourcentage de présence des sargasses dans les stations et sites visités est résumé dans la Figure 1. L'espèce *Sargassum nutans* a été fréquemment rencontrée sur les plages du pays comparativement à l'espèce *Sargassum fluitans*.

Densité relative des sargasses

Les résultats de la densité relative des sargasses sont présentés dans les Tableaux 2 et 3.

Les sargasses sont en quantité importante dans les stations du secteur oriental et central du littoral à savoir les stations d'Assinie, de Mondoukou, de Bassam, de San-Pédro, de Jacquville (à l'état frais) et Grand-Lahou et San Pedro (à l'état sec). Leur présence est aussi constatée dans les autres stations; cependant elles présentent un aspect sec massif par endroit. Elles sont présentes à un degré moindre dans le secteur littoral occidental à Tabou, Grand Béréby et à Sassandra. Les témoignages des populations riveraines signalent la présence des sargasses dans les complexes lagunaires Aby et Grand Lahou. des traces de ces plantes ont été observées dans les milieux précités. Enfin, les sargasses ont été enregistrées au cours de la campagne dans les embouchures des lagunes Aby, Grand-Lahou, de la rivière San Pedro et le fleuve Sassandra.

Abondance totale des sargasses

Les Figures 2 et 3 présentent l'abondance totale maximale (biomasse fraîche totale) et le volume total maximal des sargasses par station le long du littoral ivoirien enregistré entre le 14 et le 17 juin 2016.

La biomasse totale maximale enregistrée pour toutes les stations est de 2 111 000 kg ou 2 111 tonnes pour une moyenne de 176 tonnes par station. Les

biomasses fraîches totales fluctuent entre un minimum de 1 tonne dans la station de Fresco et 300 tonnes dans les stations d'Assinie, Assouindé, Azuretty, Jacquville et Grand Lahou. Les volumes suivent les mêmes évolutions et sont maximales dans les stations du littoral oriental et avoisinent 50 000 m³ et sont minimales dans les stations du littoral occidental et sont compris entre 20 m³ et 3000 m³.

Abondance relative et répartition temporelle des sargasses

Les Figures 4 et 5 illustrent la répartition temporelle des sargasses sans distinction des espèces dans les milieux aquatiques ivoiriens. En mai 2016, les sargasses sont signalées dans tous les milieux margino-littoraux sauf le complexe lagunaire Ebrié-Aghien-Potou par les populations riveraines. En juin 2016, les sargasses ont été observées sur toutes les plages du littoral ivoirien et absentes des lagunes. Enfin, en juillet 2016, la grande partie des sargasses échouées sur les plages ont été ensevelies dans le sable par piétinement des visiteurs des plages ou nettoyées par les populations riveraines (ensevelies dans le sable, regroupées sous forme de dunes de sargasses) ou simplement ensevelies naturellement par la mer.

Selon Oyesiku et Egunyomi (2015) les sargasses *S. natans* et *S. fluitans* se multiplient par fragmentation, c'est-à-dire qu'une partie de l'algue mère se détache pour former une nouvelle algue. Moreira et Suárez (2002) signalent aussi l'existence de reproduction sexuée chez ces deux espèces dans certaines conditions environnementales de « stress ». De ce fait, le cycle de croissance-reproduction végétatif des deux espèces invasives flottantes est complexe en ce sens que ces plantes se reproduisent à tout moment. Toutefois, le cycle indicatif d'abondance se résume comme indiqué dans le Tableau 4.

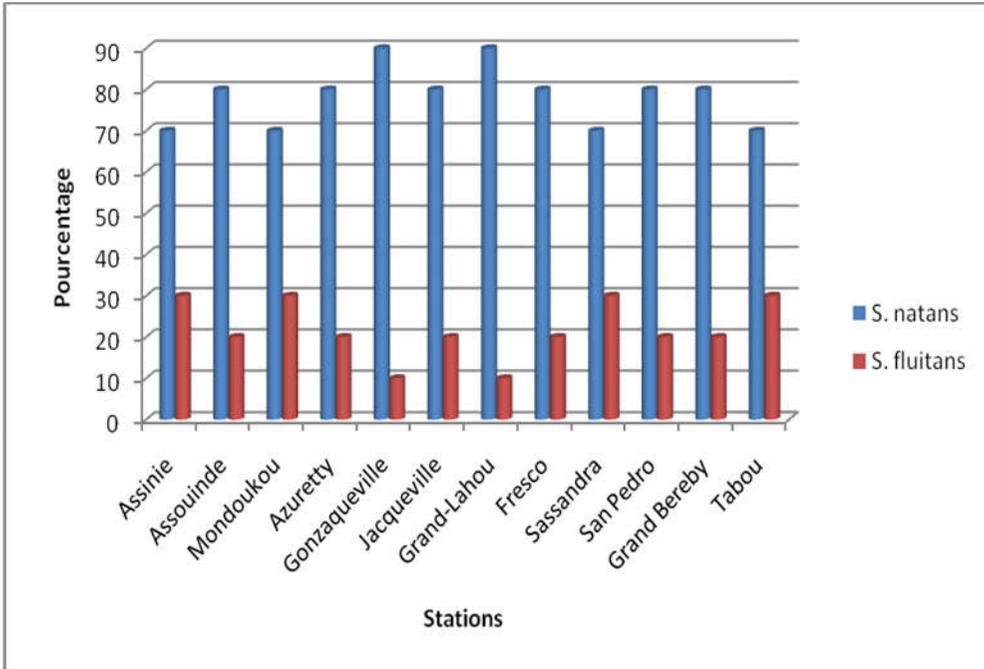


Figure 1 : Pourcentage des sargasses enregistrées dans les stations visitées en juin 2016.

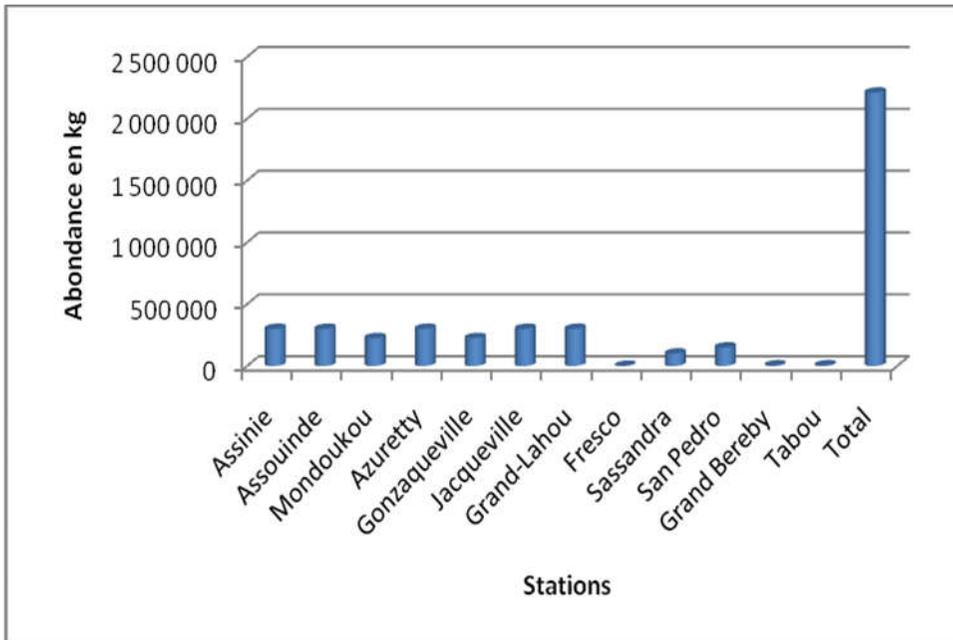


Figure 2 : Abondance totale maximale (kg) par station enregistrés au cours des travaux du 14 au 17 juin 2016 le long du littoral ivoirien.

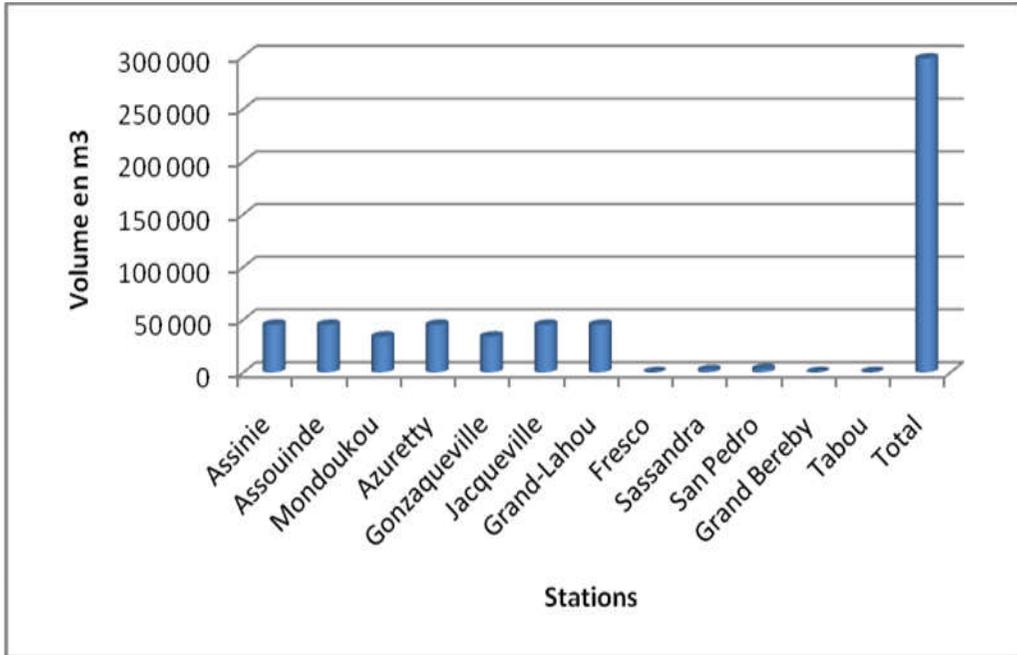


Figure 3 : Volume total maximal (m³) par station enregistrés au cours des travaux du 14 au 17 juin 2016 le long du littoral ivoirien.

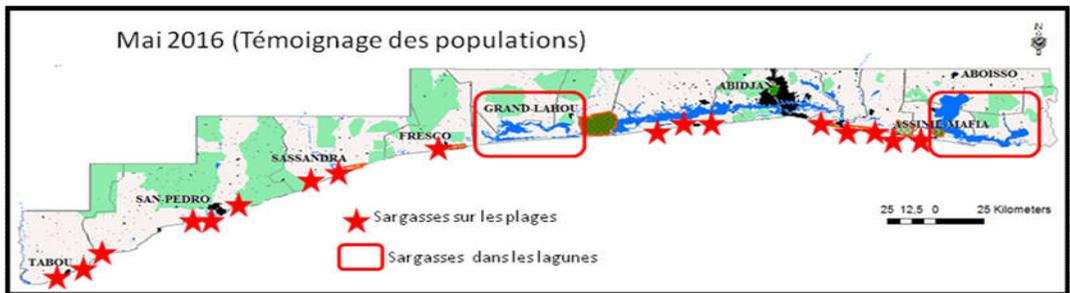


Figure 4 : Répartition des sargasses en Mai 2016 selon les témoignages des populations riveraines.

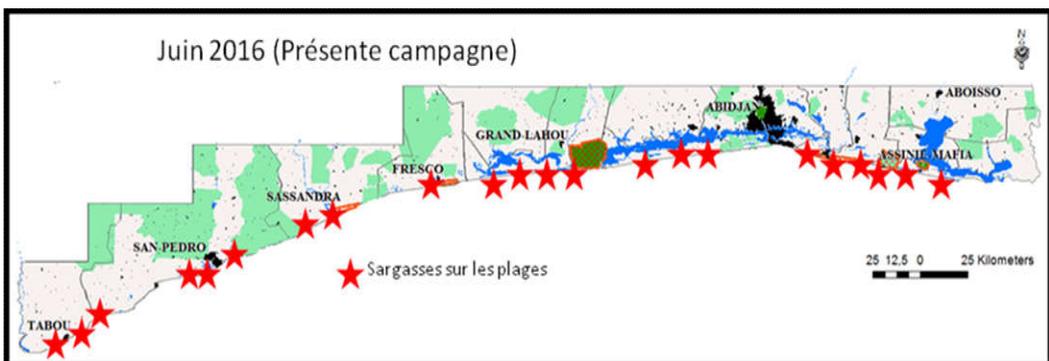


Figure 5 : Répartition des sargasses en juin 2016 (Présente campagne).

Tableau 1 : Localisation géographique des stations et des sites de suivi des sargasses en Côte d'Ivoire (2016).

secteurs littoraux		Coordonnées géographiques des stations et des sites	longueur linéaire de la station (km)
Secteur oriental	littoral	Stations et sites -ASSINIE MAFIA (campement des pêcheurs) : 3°55 de longitude Ouest et 5°21 de latitude Nord. - ASSOINDE : 3°28' de longitude Ouest et 5°09' de latitude Nord	Assinie Mafia : 2 km (2000 m) Assouindé : 2 km (2000 m)
Secteur littoral centre		Stations et sites -MONDOUKOU PLAGES : 3°50 de longitude Ouest et 5°17 de latitude Nord -AZURETTY -BASSAM PLAGES : 3°45 de longitude Ouest et 5°11 de latitude Nord -ABIDJAN (PORT-BOUET) GONZACQUEVILLE : 3°54 de longitude Ouest et 5°07 de latitude Nord -JACQUEVILLE PLAGES : 4°25 de longitude Ouest et 5°14 de latitude Nord -GRAND-LAHOU (LAHOU KPANDA) : 5°00 de longitude Ouest et 5°08 de latitude Nord	Mondoukou : 1,5 km (1500 m) Azuretty : 2 km (2000 m) Port-Bouet : 1,5 km (1500 m) Jacqueville : 2 km (2000 m) Grand-Lahou : 2 km (2000 m)
Secteur littoral occidental		Stations et sites -FRESCO : 5°34 de longitude Ouest et 5°4 de latitude Nord - SASSANDRA PLAGES : 6°04 de longitude Ouest et 4°57 de latitude Nord -SAN-PEDRO (bordure de mer, non loin du port) : 6°36 de longitude Ouest et 4°45 de latitude Nord -GRAND BEREBY : 6°55 de longitude Ouest et 4°39 de latitude Nord -TABOU : 7°31 de longitude Ouest et 4°24 de latitude Nord.	Fresco : 10 m Sassandra : 1 km (1000 m) San Pedro : 1 km (1000 m) Grand Bereby : 50 m Tabou : 50 m

Tableau 2 : Densité relatives des sargasses sur les plages ivoiriennes sans distinction des espèces.

Sites	Densité relative		
	Faible abondance (0 à 1 Kg/poids frais/m ²)	Abondance moyenne (1 à 2 kg/poids frais /m ²)	Très abondant (2 à 5 kg/poids frais/m ²)
1)Assinie		X	X
2)Assouindé		X	X
3)Mondoukou		X	X
4)Azuretty (Grand-Bassam)		X	X
5)Gonzaqueville (Port-Bouet)		X	
6)Jacqueville		X	
7)Grand-Lahou		X	X
8)Fresco	X	X	
9)Sassandra	X	X	
10)San Pedro	X	X	
11)Grand Bereby	X	X	
12)Tabou.	X	X	

Tableau 3 : Densités relatives des sargasses sur les plages ivoiriennes en fonction des espèces.

Sites	Densité relative de <i>S. natans</i>			Densité relative de <i>S. fluitans</i>		
	Faible abondance (0 à 1 Kg/poids frais/m ²)	Abondance moyenne (1 à 2 kg/poids frais /m ²)	Très abondant (2 à 5 kg/poids frais/m ²)	Faible abondance (0 à 1 Kg/poids frais/m ²)	Abondance moyenne (1 à 2 kg/poids frais /m ²)	Très abondant (2 à 5 kg/poids frais/m ²)
1)Assinie		X	X	X	X	X
2)Assouindé		X	X	X	X	X
3)Mondoukou		X	X	X	X	X
4)Azuretty (Grand-Bassam)		X	X	X	X	X
5)Gonzaqueville (Port-Bouet)		X				
6)Jacqueville		X				
7)Grand-Lahou		X	X	X	X	X
8)Fresco	X	X				
9)Sassandra	X	X				
10)San Pedro	X	X				
11)Grand Bereby	X	X				
12)Tabou.	X	X				

Tableau 4 : Cycle indicatif d'abondance des sargasses *S. natans* et *S. fluitans* dans les eaux marines ivoiriennes (EMB : Eaux Marines du Brésil, EMCI : Eaux marines de Côte d'Ivoire).

Mois	J	F	Mar	Ar	M	J	Jul	A	S	O	N	D
EMB	Croissance et biomasse maximale (plantes matures)		nouvelle croissance	Croissance rapide		Croissance et biomasse maximale (plantes matures)			Période de reproduction		Déclin et mortalité	
EMCI	Absent		Absent	Croissance et biomasse maximale (plantes matures)		Déclin et mortalité			Absent		Absent	

DISCUSSION

Guiry et Guiry (2013) signalent plus de 300 espèces de sargasses dans le monde. Seulement 4 espèces se retrouvent régulièrement dans les eaux marines ivoiriennes et ces espèces sont benthiques et souvent fixées sur les rochers ou dans le fond sédimentaire. Le nombre d'espèces réduit observé dans les eaux marines ivoiriennes serait lié aux caractéristiques de l'environnement marin. En effet le plateau continental est étroit et ne présente pas suffisamment d'espace pour le développement des macroalgues, les eaux marines sont très profondes, très mouvementées, pauvres en nutriments et chaudes avec des températures pouvant atteindre plus de 35 °C. Ces conditions ne semblent pas favorables au développement de certaines macroalgues.

Sur la centaine d'espèces de sargasses flottantes signalées par Guiry et Guiry (2013) seulement deux espèces envahissent régulièrement les eaux marines ivoiriennes depuis les années 2011. Plusieurs sources indexent les effets du changement climatique, notamment Oxenford (2015), Kate et al. (2016). Pour le premier auteur, le changement climatique a en grande partie favorisé à partir de l'augmentation de la température la prolifération des macroalgues, l'enrichissement des milieux marins en nutriments venus des zones sahéliennes sous forme de poussière et surtout contribué à la modification des circulations des courants

océaniques. Outre, les effets du changement climatique, il faut noter que les régions d'origine des sargasses qui envahissent les côtes de l'Afrique de l'Ouest sont très riches en nutriments qui sont complétés sur le parcours des macroalgues par les nutriments provenant des grands bassins fluviaux africains.

Les plantes *Sargassum natans* et *Sargassum fluitans* sont d'origine américaines et sont signalées dans les eaux marines depuis la Floride jusqu'au Nord du Brésil selon Oxenford (2015). Les processus influençant les mouvements et l'abondance relative des sargasses sont les courants, les vents, la houle et les marées. Selon le Modèle Global de l'Analyse de Vitesse de Mariano (MGSVA) et Oxenford (2015), les courants marins impliqués dans le transport des sargasses du Nord du Brésil vers les côtes africaines sont le Courant Equatorial du Nord (CEN), le Contre Courant équatorial du Nord (CCEN), le Courant de Canarie (CC) et le Courant de Guinée (CG). Le Contre Courant Equatorial du Nord est enrichi par les sargasses au Nord du Brésil, puis il véhicule les plantes vers le Courant de Canarie. Ces deux courants sont à la base de la formation du Courant de Guinée et l'enrichissent en même temps de sargasses. Le Courant de Guinée à son tour draine les plantes dans les eaux marines ivoiriennes selon une direction EST à approximativement 3°N le long des côtes ouest africaines (Oxenford 2015).

Quand ce courant atteint le Golfe de Guinée il peut atteindre des vitesses proches de 100 cm s⁻¹ près de 5°O de latitude.

Selon Oxenford (2015), les sargasses mettent environ 90 jours pour quitter les côtes de l'Amérique du Sud (Brésil) pour atteindre les côtes de l'Afrique de l'Ouest. Cela veut dire, que les plantes commencent leurs mouvements vers les eaux marines Ouest africaines entre février et mars pour entrer dans les eaux marines ivoiriennes du large en avril et présenter des « pics » d'abondance en mai dans les eaux marines et les lagunes ivoiriennes. L'abondance différentielle des sargasses dans les milieux aquatiques ivoiriens et sur les plages serait liée à des événements locaux comme l'ouverture des embouchures et des passes, la pente et les dunes des plages, l'équilibre entre les volumes des eaux marines et les eaux des milieux se jetant en mer.

Au total, on distingue sur le littoral ivoirien, trois types de houles : une houle faible (0.8 mètre), une houle moyenne (0.8-1 mètre) et une houle forte (1-2 mètres) et des marées susceptibles de transporter les sargasses. Tous ces phénomènes (Vents-Houles et marées) sont responsables des déplacements (perpendiculaire ou longitudinal) et de l'abondance des sargasses dans les milieux aquatiques et sur les plages du littoral du pays lorsque ces plantes pénètrent dans les eaux marines ivoiriennes. Ces plantes prolifèrent et envahissent les eaux marines côtières, les plages et les lagunes durant les mois d'avril-mai-juin, puis elles commencent à mourir durant la saison des tornades et disparaissent totalement durant la grande saison des pluies de mai à juillet, période qui enregistre des vents forts dont les vitesses sont comprises entre 6 et 12 nœuds. Une analyse détaillée montre que la fin du mois de mai sur les côtes ivoiriennes représente la saison des tornades et cela contribue à baisser la salinité des eaux superficielles marines et lagunaires et cela correspond au déclin des sargasses. Durant cette période, la salinité des eaux superficielles passe en mer de 35‰ à 20‰ et

en lagune la salinité comprise entre 25‰ et 30‰ passe à moins de 20‰ dans les eaux de surface. Cette baisse de salinité dans les eaux superficielles coïncide au déclin progressif de l'abondance des sargasses en lagune et en partie dans les eaux marines. Suite aux pluies de juin et juillet, les sargasses disparaissent totalement des milieux lagunaires et sédimentent dans le fond des eaux. En mer, durant la même période, la houle rejette les plantes sur les plages où elles meurent. Tandis que la grande saison sèche, de décembre à mars est caractérisée par des vents plus faibles compris entre 4 et 8 nœuds.

Conclusion

Il ressort des travaux que le couvert végétal flottant observé sur les milieux margino-littoraux à savoir les eaux marines côtières, les plages et les complexes lagunaires du pays sont essentiellement constitués de sargasses flottantes *Sargassum natans* et *Sargassum fluitans*. Celles-ci se développent à partir d'une poche naturelle basée au Nord du Brésil et sont véhiculées dans les eaux marines ivoiriennes à l'aide des courants, des houles et des marées. De ce fait, seules des actions locales au niveau national doivent être entreprises pour lutter contre ces macrophytes flottantes. Dans ce contexte, une stratégie de lutte efficace durable et peu coûteuse contre les sargasses doit être préventive car les plantes envahissent les plans d'eaux marines côtiers à partir d'avril-mai. Pour ce faire cinq axes de recommandations sont proposés pour lutter contre les sargasses : conduire des études d'impacts des sargasses sur la qualité, la santé, la faune benthique et les pêcheries des complexes lagunaires du pays et des eaux marines côtières car ces macrophytes seraient préjudiciables à l'économie ivoirienne, mettre en place un réseau de surveillance des eaux marines entre février et mars pour alerter et organiser la lutte, initier la collecte des sargasses en mer avant leur échouage sur les plages et dans les lagunes, installer des barrages flottants au niveau des embouchures ou des canaux communicant la mer aux

lagunes pour freiner le mouvement des sargasses et les ramasser mécaniquement et enfin, mettre en place un plan de lutte englobant la valorisation des sargasses .

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont pas de conflits d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

SY : Conception, collecte des données de terrain et rédaction de l'article. KK: Collecte des données de terrain, lecture et correction de l'article. AKS: Collecte des données de terrain, lecture et correction de l'article. BFKY: Collecte des données de terrain, lecture et correction de l'article. BA: lecture et correction de l'article.

REFERENCES

- Dawes CJ, Mathieson AC. 2008. *The Seaweeds of Florida*. The University Press of Florida: Gainesville, FL; 80p.
- Guiry MD, Guiry GM. 2013. Algae Base Version 42. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway, <http://www.algaebase.org>
- John DM, Lawson GW, Ameka GK. 2003. The Marine Macroalgae of the Tropical West Africa sub-region. *Nova Hedw.* **125**: 217.
- Kouakou R, Kouassi AM, Kwa-Koffi EK, Gnonson UP, Trokourey A. 2015. Distribution of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in a tropical coastal lagoon (Grand-Lahou lagoon, Côte d'Ivoire). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(2): 1120-1129.
- Kate S, Azontonde AH, Dagbenonbakin GD, Sinsin B. 2016. Effets des changements

climatiques et des modes de gestion sur la fertilité des sols dans la commune de Banikoara au nord-ouest du Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **10**(1): 120-133.

- Lenga A, Baghamboula LE, Vouidibio J. 2012. Fragmentation d'un écosystème Littoral : cas de la baie de Loango au Congo-Brazzaville. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**(5): 2113-2130.
- Oyesiku A, Egunyomi. 2014. Identification and chemical studies of pelagic masses of *Sargassum natans* (Linnaeus) Gaillon and *S. fluitans* (Borgessen) Borgesen (brown algae), found offshore in Ondo State, Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, **13**(10): 1188-1193.
- Oxenford HA. 2015. Symposium: Challenges, dialogue & cooperation towards Sustainability of the Caribbean Sea Association of Caribbean States (ACS) The Caribbean Sea Commission (CSC) Port of Spain, Trinidad and Tobago 23-24 November 2015, 30p.
- Yaokokore-Beibro KH, N'guessan M, Odoukpe SG, Zouzou EJ, N'douba V, Kouassi KP. 2015. Premières données sur les oiseaux de la zone humide d'importance internationale de Grand-Bassam (Côte d'Ivoire). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **4**(6): 2169-2180.
- Sankare Y. 2013. Aires marines d'importance écologique et biologique de la Côte d'Ivoire. Convention de la Diversité Biologique. https://www.cbd.int/doc/.../ebsa-sea-01-04_submission-cote-ivoire-template-02-fr