

CHAPITRE II: MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Site d'étude

Les campagnes d'échantillonnage ont été réalisées sur le plateau continental sénégambien (Sénégal et Gambie) en novembre 2011 qui correspond au début de la saison d'upwelling et mai 2012 (Fig.1) c'est-à-dire en fin de saison d'upwelling. Lors de l'échantillonnage à bord du navire norvégien Fridtjof Nansen, 11 stations (Tableau 1) ont été sélectionnées pour la collecte des données hydrologiques et biologiques. La collecte des données hydrologiques comme biologiques est rendue possible grâce à l'utilisation d'engins collecteurs respectivement par la Rosette CTD et le Filet Multinet.

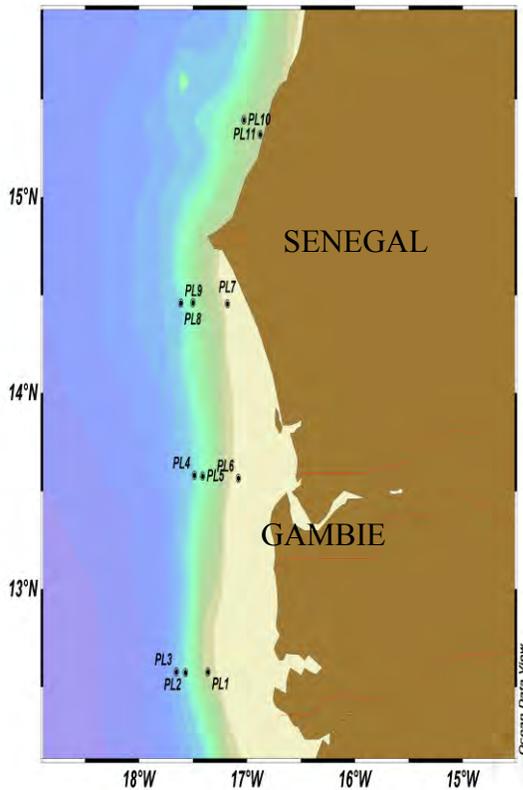


Tableau 1. Coordonnées des stations échantillonnées en 2011 et 2012.

Stations	Latitude	Longitude
PL1	12,577333	17,360666
PL2	12,572667	-17,568
PL3	12,576167	17,652166
PL4	13,5755	-17,4095
PL5	13,563833	17,078333
PL6	14,454833	17,180834
PL7	14,4605	-17,4995
PL8	14,458167	17,611834
PL9	15,394333	17,026667
PL10	15,394333	17,026667
PL11	15,319667	16,876667

Figure 1. Carte de localisation des stations étudiées : PL1 à PL11 en 2011 et 2012 (0 à 50m) de profondeur à l'aide du logiciel ocean data view (Ndiaye, 2017)

1.1. Plateau continental

Le plateau continental sénégambien couvre une superficie de 28700 km² (Rébert, 1983). Elle présente une façade maritime de 240 milles nautiques de latitude dans le sens Nord-Sud, entre

12°20' et 16°03N (Rébert, 1983). Le plateau continental sénégalais, jusqu'à l'isobathe des 200 mètres, est d'une largeur très inégale du Nord au Sud. De 27 milles nautiques au niveau de Saint-Louis, le plateau est de 5 milles nautiques à la presqu'île du Cap Vert. Plus au sud, la largeur du plateau ne fait qu'augmenter jusqu'en Guinée, soit 54 milles nautiques en Casamance. Globalement, le plateau est peu accidenté. La pente du plateau est assez douce jusqu'à l'isobathe de 60 mètres et puis devient prononcé au-delà (Longhurst, 1998).

Selon Domain (1977), la carte sédimentologie présente des fonds meubles, le plus souvent vaseux ou sablo-vaseux. Des fonds sablo-vaseux et rocheux avec des bancs rocheux côtiers, dominant sur la Grande côte et la région de Dakar. Au niveau de la côte sud, existent deux falaises sous-marines correspondant vraisemblablement aux lignes de rivage qui se sont formées au cours de stades régressifs du quaternaire (Sourie, 1954).

1.2. Description des fonds

Les fonds du plateau sénégalais comprennent une partie dure et une partie meuble. Les fonds durs sont constitués de bancs rocheux ou de zones sableuses avec des affleurements rocheux discontinus. Sur le plateau sénégalais-gambien on observe plusieurs bancs rocheux parallèles à la côte sur des fonds de 10 à 20 mètres au Nord du Cap Vert. Les fonds meubles sont constitués de vases sableuses situées à l'embouchure du fleuve Sénégal et du fleuve Casamance (Domain, 1977).

1.3. Conditions hydrologiques

Les conditions hydrologiques sont influencées par le climat, les vents dominants et à un degré moindre par les marées. Durant la période relativement froide, se manifeste l'action du courant des Canaries. C'est un courant froid, non seulement parce qu'il vient des régions septentrionales, mais également parce qu'il reçoit la remontée des eaux profondes le long des côtes marocaines et mauritaniennes (phénomène d'upwelling côtier). A l'action de l'Alizé sont attribuées les remontées des eaux froides. Les eaux de surfaces chassées vers le large seraient remplacées par des eaux froides d'origine profonde. Cette remontée des eaux froides de profondeur riche en sels nutritifs, permet une croissance rapide du phytoplancton et une forte concentration des espèces halieutiques (Diallo, 1989). En saison des pluies le dessalement des eaux est lié à l'apport des pluies et fleuves, ce qui explique qu'il soit particulièrement marqué près des fleuves Sénégal, Gambie et Casamance (Diallo, 1989).

2. Collecte des données

❖ *Données Nansen*

2.1. Données hydrologiques

Dans chaque station, le long de la colonne d'eau, les paramètres hydrologiques (température, salinité et oxygène dissous) ont été mesurés à l'aide d'une multisonde CTD (Conductivity-Temperature-Depth) calibrée et les échantillons d'eau pour le dosage de la chlorophylle 'a' ont été prélevés à tous les niveaux de profondeurs (0 à 50m) par des bouteilles Niskin de 5 litres, disposées en rosette autour de la CTD (photo 1a).

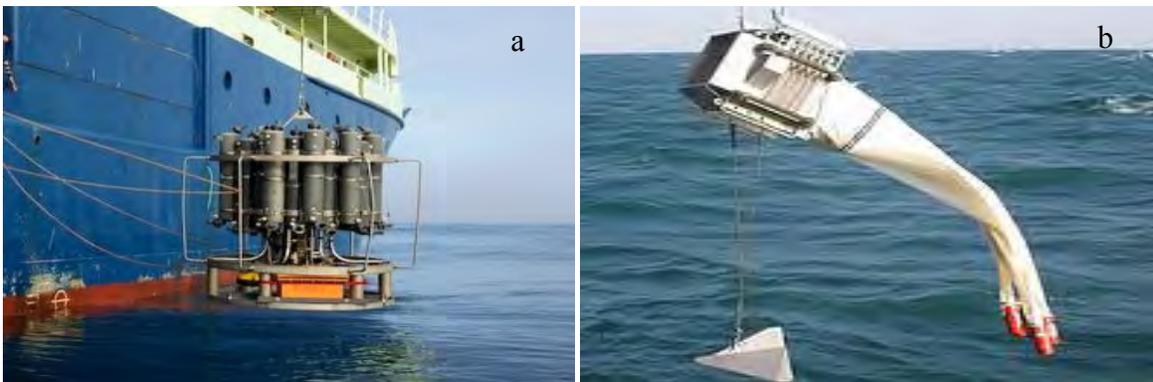


Figure 2. Multisonde CTD (a) et un filet multinet (b) pour le prélèvement des échantillons (Ndour, 2015)

2.2. Données biologiques

L'échantillonnage du zooplancton analysé dans le cadre de cette étude a été effectué à l'aide de deux types de filets :

Un filet "multinet" (photo 1b), constitué de cinq (5) poches de 180 μ m de vide de maille chacune. Un débitmètre électronique, fixé sur la partie métallique du filet, permet de mesurer directement le volume d'eau filtré. Les données de mésozooplancton ont été collectées le long du plateau continental sénégalais entre 0 et 50 m de profondeur à l'aide du filet multinet lors des campagnes écosystémiques à bord du navire norvégien Fridtjof Nansen en novembre 2011 (début de saison d'upwelling) et en mai 2012 (fin de saison d'upwelling). Le schéma d'échantillonnage consiste à un remorquage oblique du multinet. Les échantillons sont recueillis dans des bocaux et conservés dans du formol dilué à 5% dans de l'eau de mer et tamponnée par addition de 20ml par litre d'une solution saturée de borax (Tétraborate de sodium, décahydrate) qui assure la neutralité du liquide fixateur jusqu'à l'analyse au laboratoire.

❖ *Données AMP*

En plus des deux campagnes Nansen réalisées sur le plateau continental sénégambien, des campagnes d'échantillonnage ont été réalisées dans les Aires Marines Protégées (AMP) de Bamboung et de Joal-Fadjouth respectivement en avril et en septembre de l'année 2016 (Fig. 3) sur la base du protocole élaboré et validé dans le cadre du projet Jeunes Equipes Associées à IRD (JEA). Des échantillons de mésozooplancton ont été prélevés dans les stations des Aires Marines Protégées, dont 16 stations dans l'AMP de Joal-Fadjouth : neuf (9) à l'intérieur et sept (7) à l'extérieur à 1 km de l'AMP. Dans l'AMP de Bamboung, 15 stations ont été échantillonnées dont cinq (5) dans l'AMP, cinq (5) dans le bolong de Sangako, cinq (5) dans le Diomboss.

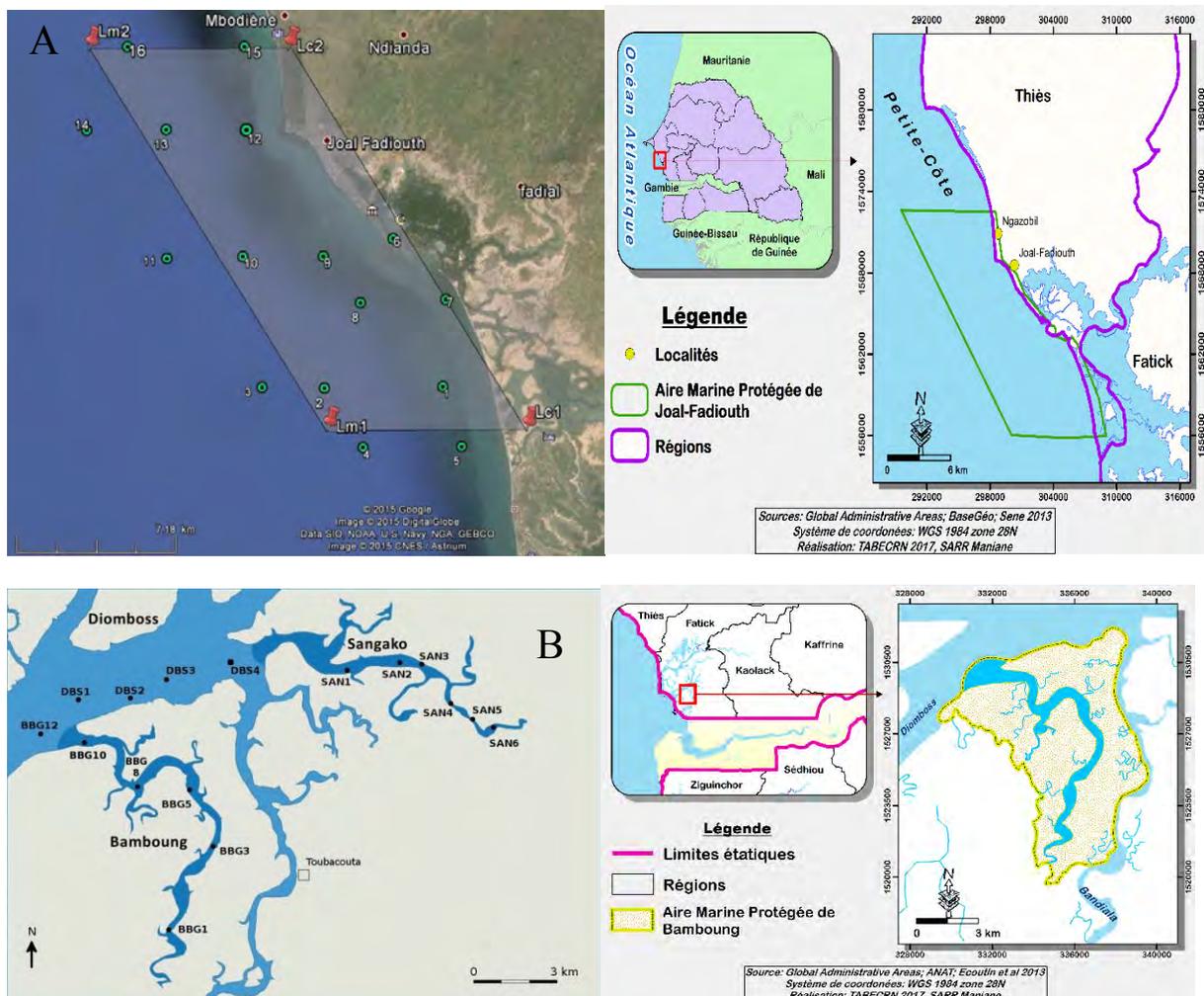


Figure 3. Position et localisation des stations à l'intérieur et à l'extérieur des Aires Marines Protégées (AMP) de (A) Joal-Fadjouth et de (B) Bamboung (rapport mission crodt, 2016).

La collecte du mésozooplancton dans les Aires Marines Protégées de Bamboung et de Joal-Fadjouth a été réalisée à l'aide d'un filet simple de 200 μm de vide de maille et d'ouverture 0,25 m^2 (Fig. 4). Le volume d'eau a été mesuré grâce à un débitmètre fixé au niveau du cerceau (ouverture) du filet. Dans chaque station, un trait oblique de trois (3) minutes a été réalisé à une vitesse de deux nœuds entre la surface et 10m de profondeur. Les échantillons ont été versés sur des flacons de 60 ml et fixés au formol à 5% jusqu'à l'analyse au laboratoire.



Figure 4. Filet simple à plancton utiliser dans les AMP

Au laboratoire les échantillons ont été analysés suivant le même protocole d'analyse des échantillons par le Programme EAE-Nansen.

3. **Traitement des données**

Données biologiques

L'analyse des échantillons de l'ichtyoplancton et du mésozooplancton a été effectuée au laboratoire de l'Institut de Recherches pour le Développement (IRD). L'identification des espèces et le comptage des individus est un traitement long et minutieux. Elle requiert l'utilisation d'une loupe binoculaire munie d'une caméra et la disposition d'une clé d'identification adaptée. Elle exige également une expertise en taxonomie et une concentration prolongée.

L'échantillon est filtré avec un tamis pour extraire le formol puis, rincé à l'eau distillée afin de pouvoir travailler à l'air libre. Une balance de précision avec une résolution de 0,001g a été utilisée pour le pesage des échantillons. Une fois l'échantillon pesé, il est mis dans une boîte de pétri pour enfin être observé sous la loupe binoculaire. Cet échantillon sous la loupe est constitué d'ichtyoplancton (œufs et larves) et de mésozooplancton. L'ichtyoplancton séparé du mésozooplancton sera identifié à la famille ou à l'espèce ; puis qu'au stade de développement

embryonnaire, il est difficile de faire la différence des espèces ichtyoplanctoniques du fait de leur ressemblance. Les œufs et larves de poissons identifiés, seront comptés puis classés en familles.

Les manuscrits utilisés pour l'identification de l'ichtyoplancton étaient la clé de détermination de Kalinina (1982) et celle de Ré & Meneses (2009). Le choix de ces manuscrits est le fait que, c'étaient les seuls qui étaient à notre disposition pour l'identification des espèces ichtyoplanctoniques de la zone ouest africaine.

Le reste de l'échantillon composé de mésozooplancton, compte tenu de la densité des espèces ou groupes d'espèces qui le constitue a été fractionné à l'aide d'une boîte "Motoda" (Bourdillon, 1971) pour avoir des répartitions aliquotes. La plus petite fraction obtenue a été placée dans une cuve "Dollfuss" et les individus contenus dans cette dernière ont été identifiés sous une loupe binoculaire à l'aide des clés de Al-Yamani *et al* (2011) et de Rose (1933).

Un nombre important d'individus (ichtyoplancton et mésozooplancton) n'a pas pu être identifié du fait, de notre incapacité à les reconnaître ou parfois du piètre état des spécimens, qui s'explique par la durée de leur conservation trop longue.