

ANNEXE 3

DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE

DE L'ÉTAT INITIAL

Annexe 3:

Lomé Container Terminal (LCT)
Étude d'impact environnemental et sociale

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL:
DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE DE L'ETAT INITIAL

Rapport

**ADJONOU Kossi, KOKOU Kouami, AFIADEMANYO Komlan Mawuli et
AMEVOIN S. Komina**

Août 2009

Sommaire

1. Introduction générale.....	6
1.1 Contexte du projet.....	6
1.2 Objectifs de l'étude.....	6
2. Description des activités à réaliser dans le cadre du projet.....	7
3. Description de l'état initial de l'environnement du site du projet.....	9
3.1 Environnement physique.....	9
3.1.1 Géologie et géomorphologie du littoral togolais.....	9
3.1.2 Les Sols.....	10
3.1.3 Océanographie côtière.....	10
3.1.4 Climat, températures et précipitations.....	11
3.2 Environnement biologique.....	14
3.2.1 Flore et végétation.....	14
3.2.1.1 Méthodes d'étude.....	14
3.2.1.2 Résultats.....	16
3.2.2 Caractérisation du phytoplancton: les algues.....	35
3.2.2.1 Méthode d'étude.....	35
3.2.2.2 Résultats.....	35
3.2.3 Caractérisation de la faune.....	39
3.2.3.1 Observations et prélèvement des espèces animales.....	39
3.2.3.2 Résultats.....	41
Bibliographie.....	56

Liste des figures

Figure 1:	Nature des fonds marins du littoral togolais (d'après PSGL, 2000)	11
Figure 2:	Courbes ombrothermiques de la station de Lomé dans la région maritime (1974 à 1995)	13
Figure 3:	Carte d'occupation du sol de la zone du projet	17

Liste des tableaux

Tableau 1:	Caractéristiques climatiques du littoral togolais (Lomé: 1961 – 1999)	13
Tableau 2:	Estimation de l'emprise des différentes formes d'occupation du sol	16
Tableau 3:	Principales espèces de la pelouse littorale	18
Tableau 4:	Principales espèces des étangs salés	19
Tableau 5:	Principales espèces des points d'eau aménagés pour le maraîchage	25
Tableau 6:	Principales espèces colonisatrices des mares créées par les eaux pluviales.	26
Tableau 7:	Principales espèces mares	27
Tableau 8:	Principales espèces des agroforêts	28
Tableau 9:	Espèces fréquentes dans les jachères sur sol humide	29
Tableau 10:	Principales espèces dans les jachères sur substrat drainé.	29
Tableau 11:	Grands arbres dans le paysage du site	31
Tableau 12:	Principales caractéristiques forestières des formations boisées	32
Tableau 13:	Inventaire des macroalgues de la mer	36
Tableau 14:	Barème d'appréciation des milieux écologiques	41
Tableau 15:	Diversité spécifique des Mollusques recensés	42
Tableau 16:	Représentants aquatiques du phylum des Arthropodes de la zone	43
Tableau 17:	Arthropodes terrestres de la zone d'étude	48
Tableau 18:	Diversité spécifique des Poissons recensés	49
Tableau 19:	Diversité spécifique des Oiseaux recensés	52
Tableau 20:	Cétacés observés dans les eaux côtières du Togo	54
Tableau 21:	Valeurs biologiques de la zone	55

Liste des photos

Photo 1: Portion de pelouse littorale polluée par les rejets de la mer

Photo 2: Prairie à *Sesuvium portulacastrum* dans des étangs d'eau salée, piquetée de pieds de palétu-
viers *Avicenia germinans* (en face au restaurant Cristal)

Photo 3: Mangrove à *Avicenia germinans*

Photo 4: Fourré à *Conocarpus erectus* associé à la mangrove

Photo 5: Fourré à *Dalbergia ecastaphyllum*

Photo 6: Prairie à *Paspalum distichum*

Photo 7: Points d'eau aménagés pour le maraichage

Photo 8: Prairie à *Typha australis* des dépressions permanemment inondables

Photo 9: Différentes spéculations pratiquées sur le site : A : salade; B : tomate; C : Carotte; D : oignon

Photo 10: Agroforêt type sur le site (photo non disponible)

Photo 11: Jachères sur substrat bien drainé

Photo 12: *Clerodendrum inerme*, plante horticole jouant le rôle fixateur de la dune sableuse

Photo 13: Cocoteraies installées sur le site

Photo 14: Cheval du club Hippique entrain de brouter

Photo 15: L'une des décharges publiques présentes sur le site

Photo 16: Pratique de pêche dans les étangs

Photo 17: Exploitation de *Thypha australis* pour la fabrication des nattes

Photo 18: Quelques microalgues observées dans les eaux de surface du site

Photo 19: Ruche installée par les maraîchers dans la mangrove sous les *Avicenia*

Photo 20: Un pêcheur en train de capturer des crabes de lagune (*Callinectes amnicola*) dans la vase de
la prairie à *Paspalum*

1. Introduction générale

1.1 Contexte du projet

Le port de Lomé représente un pôle d'activités important pour le Togo car il génère la grande partie des recettes publiques. Il joue un rôle central dans le développement économique du pays d'autant plus que la quasi totalité des importations et exportations y sont réalisées. En plus d'importants volumes de marchandises y transitent pour les pays limitrophes comme le Ghana, le Burkina Faso, le Niger, le Mali, le Bénin, le Nigéria, etc.

Afin de pouvoir renforcer les capacités d'accueil du port autonome de Lomé, assurer sa pérennité et pouvoir adapter les installations portuaires aux normes internationales, les autorités togolaises ont concédé à la Société Lomé Container Terminal S.A., la construction et l'utilisation d'un nouveau terminal. Par conséquent, ladite société a prévu des activités visant la modernisation et l'extension des installations existantes à l'instar de ce qui se réalise dans d'autres pays de la sous-région ouest-africaine notamment dans les ports de Dakar, Conakry, Abidjan, Tema, Cotonou, Douala, Pointe-Noire. Cette société projette une extension du port de Lomé en port de transbordement pour porte-conteneurs avec une capacité de 9200 TEU.

La réalisation des activités inhérentes à ce projet ne sont pas sans effets sur l'environnement humain, physique et biologique. C'est pourquoi, conformément aux nouvelles dispositions du Code de l'environnement et du décret N° 2006-058/PR du 05 juillet 2006 fixant la liste des travaux, activités et documents de planification soumis à l'Etude d'Impacts sur l'Environnement, une étude approfondie d'impact sur l'environnement est requise pour la quantification des incidences.

1.2 Objectifs de l'étude

La présente étude vise à décrire et analyser les conditions environnementales existantes qui subiront les impacts du projet. Ce diagnostic de l'état initial du site vise à fournir des informations sur les caractéristiques biophysiques telles que:

- La végétation;
- La diversité floristique;
- La diversité algale (macroalgues et microalgues);
- La diversité faunique (faune terrestre et faune marine);

Par ailleurs, l'étude permettra de réaliser une cartographie du site du projet avec une représentation des unités d'occupation du sol (végétation, plantations, cultures, etc.).

2. Description des activités à réaliser dans le cadre du projet

Le projet porte sur l'extension des installations portuaires existantes et particulièrement avec l'intention de permettre l'entrée de grands porte-conteneurs dans le port de Lomé et de transporter des marchandises prévues pour les pays limitrophes par des navires collecteurs (feeders). Pour ce faire, la construction d'une darse avec plusieurs postes à quai, y compris une grande surface pour le stockage de conteneurs. Ainsi, la construction de toutes ces infrastructures est projetée sur trois phases qui se présentent comme suit :

- Phase I (à court terme) : cette phase prévoit la construction d'un quai côté terre (750 m), trois postes à quai, un mur de quai côté mer (1025 m) sans équipement, l'aménagement d'une surface de 180.000 m² côté terre pour le stockage de conteneurs. La profondeur dans le bassin portuaire et dans le chenal d'accès est estimé à -14,00 m Z.P.;
- Phase II (moyen terme) : au cours de cette phase, on prévoit la construction d'un quai côté terre (1050 m), trois postes à quai, un mur de quai côté mer (1315 m) sans équipement, l'aménagement d'une surface de 220.000 m² côté terre pour le stockage de conteneurs. Ici la profondeur dans le bassin portuaire et dans le chenal d'accès est égale à -16,60 m Z.P.;
- Phase III (long terme) : les promoteurs de ce projet prévoient la construction d'un quai côté terre (1050 m), trois postes à quai, un mur de quai côté mer (1315 m), quatre postes à quai, l'aménagement de deux surfaces de stockage de conteneurs côté terre et côté mer dont les superficies sont respectivement estimées à 220.000 m² et 90.000 m². La profondeur dans le bassin portuaire et dans le chenal d'accès sera également fixé à -16,60 m Z.P.;

Tous les postes à quai seront équipés d'installation de manutention ultra-modernes, c'est-à-dire des portiques pour le transport navire/terre, des camions avec trailer pour le transport vers la surface de stockage et des RTGs pour le stockage.

Pour la réalisation de la phase I avec un mur de 750 m côté terre et un mur de quai de 1025 m côté mer, la conception suivante a été prévue:

- Construction d'un épi d'arrêt de sable, 300 m de long, en pierres concassées qui seront prises de la digue existante et transportées vers le site, ainsi évitant des transports routiers;
- Surélévation du terrain de + 2,50 m à + 4,00 m. Le sable requis pour cette mesure sera pris de la mer et transporté vers le site par une drague suceuse. Ce qui évitera également le transport routier;
- Compactage de l'ensemble du terrain afin que les charges des conteneurs puissent être absorbées;
- Construction des murs de quai à sec : pour ce faire, il y a les variantes suivantes :
- Construction d'un mur en palplanches avec ancrage horizontal,
- Construction d'un mur en paroi moulée en béton avec ancrage par pieux inclinés.

- Construction d'un mur en palplanches nécessitant la livraison de poutres métalliques depuis l'Europe qui seront battus;
- Pour le mur en paroi moulée, il faut fraiser une fente dans laquelle seront installées et bétonnées des cages d'armature. Deux méthodes sont très courantes dans la construction de murs de quai. La sélection de la méthode appropriée sera effectuée après présentation des offres;
- Après finalisation de l'ancrage et du couronnement en béton, l'ouvrage vers le bassin portuaire existant sera d'abord effectué. Les pierres seront enlevées par une grue et intermédiairement stockées sur le terminal côté mer pour une utilisation ultérieure lors des mesures d'extension de l'épi d'arrêt de sable. Puis, le nouveau bassin portuaire peut être dragué par une drague flotte. Le matériau dragué sera utilisé pour des mesures de remblayage hydraulique sur le talus côté mer;
- Parallèlement aux travaux de dragage du nouveau bassin portuaire, les travaux préalables à la construction des surfaces de stockage seront entamés. Des égouts pluviaux ainsi que des conduites souterraines pour câbles seront mis en place. Avant le déversement dans le bassin portuaire, les eaux pluviales seront collectées dans un bassin de décantation;
- Après la mise en place des égouts pluviaux et des câbles électriques, les poutres en béton pour les portiques et les RTGs seront installées. Egalement, la couche de base (concassage 0/56 mm) pour le revêtement de la surface sera installée. Pour le revêtement, on a prévu soit un pavage en pierres en béton, soit du béton asphaltique;
- Dans la zone au Nord du terminal, les ateliers requis pour l'entretien de l'équipement seront installés. Les accès, parkings et bâtiments de douane, de la police et de l'administration se trouveront dans la zone Ouest du port. L'ensemble du terrain sera clôturé, conformément aux réglementations ISPS;
- Des générateurs requis seront installés pour l'alimentation autonome en courant électrique. Le réseau d'alimentation en eau potable sera raccordé au réseau portuaire existant;
- Des fosses septiques à trois chambres seront prévues pour l'évacuation des eaux usées des bâtiments (toilettes, douches). Elles seront vidées à la pompe régulièrement. Des eaux usées industrielles, qui sont éventuellement contaminées par des huiles, seront collectées séparément pour une évacuation contrôlée;
- L'approfondissement du chenal d'accès et du bassin portuaire existant demandera des mesures de dragage. Préalablement à la dite mesure, le matériau dragué sera analysé et en cas de non contamination, déversé dans les zones littorales à l'Est du port.

3. Description de l'état initial de l'environnement du site du projet

3.1 Environnement physique

3.1.1 Géologie et géomorphologie du littoral togolais

Les origines et l'évolution du golfe de Guinée remontent au Crétacé, il y a environ 135 millions d'années, lorsque la plaque sud-américaine s'est séparée de la plate africaine. Ce processus de séparation continu entre les deux continents a entraîné la formation de marges et de zones de fracture océanographique profondes. Cette séparation a produit des bassins et des traverses dans lesquels les sédiments marins et continentaux sont déposés. Le substratum rocheux est constitué de granite, de granodiorite, de lave métamorphosée et de roche pyroclastique. Dans certaines zones, ces roches sont recouvertes de grès ordovicien, silurien et dévonien et de schistes (Allersma et Tilmans, 1993). Dans le cas du littoral togolais, il se compose d'une série de trois ensembles lithostratigraphiques qui reposent sur le socle cristallin. Il s'agit:

- des dépôts détritiques d'âge Maestrichtien : constitués essentiellement par les sédiments sableux et argileux; mais aussi des niveaux calcaires, des argilites feuilletées et attapulгите.
- du complexe phosphatier de Hahotoé-Kpogamé d'âge Eocène inférieur qui est une alternance de calcaires, de phosphates, d'argile et de marnes;
- du continental terminal où se retrouvent deux unités discordantes d'âge différents, une du Miocène inférieur et une du Mio-pliocène et qui affleure dans la région côtière sous forme de plateaux «terre de barre».

Sur le plan géomorphologique, on distingue sur la zone littorale togolaise:

- un plateau de terre de barre : à altitude variable, est soumis à un processus d'érosion différentielle et mécanique. Il domine le cordon littoral et la pénéplaine granito - gneissique par des talus (15 à 30 m) et se présente comme un vaste plan incliné élaboré dans les formations sablo-argileuses (100–180 m à 10–20m). Il s'y dessine de petites vallées sèches à fonds plats et des dépressions dont la plus importante est celle de la Lama;
- une pénéplaine qui correspond au socle précambrien formé essentiellement de roches métamorphiques constituant les formations du Dahomeyen;
- une zone littorale et lagunaire : d'altitude moyenne de 5 m est constituée par les formations littorales fluvio-lagunaires et marines. Cette dernière formation constitue la zone qui hébergera le projet d'extension du port de Lomé.

3.1.2 Les Sols

Les sols rencontrés le long du littoral présentent une grande diversité et peuvent être répartis en cinq classes (Lamouroux, 1969) :

- les sols peu évolués sur alluvions sableux de la côte ou sur alluvions ou colluvions récents de bas de pente ou de talwegs. Ils sont souvent hydromorphes en profondeur;
- les sols halomorphes localisés en bordure du Lac Togo, des lagunes et du fleuve Mono;
- les sols hydromorphes se retrouvent à l'embouchure du Haho, du Zio et de Mono;
- les sols à sesquioxides qui comprennent plusieurs variantes des sols ferrugineux tropicaux et des sols ferrallitiques;
- les vertisols et paravertisols topomorphes ou lithotopomorphes représentent environ trois quarts des sols de la dépression de la Lama et quelques sols des bas de pente.

3.1.3 Océanographie côtière

Le littoral togolais est caractérisé par une plate-forme continentale étroite (10 km de large en moyenne). On observe une brusque déclinaison de la plate-forme aux environs de l'isobathe 100 m. Un récif de corail madrépore fossilisé (corail d'aspect pierreux des mers tropicales, entraînant la formation de récifs et pouvant prendre des formes diverses) traverse le littoral le long de la plate-forme continentale, vers le large. Les courants le long du littoral déplacent les sables d'Ouest en Est, ce qui forme un cordon littoral pratiquement tout le long de la côte. Cette dérive littorale est interrompue à Lomé en raison des épis construits pour réduire l'érosion du littoral.

Les fonds marins togolais sont constitués de sables, avec deux zones rocheuses. Le plateau continental fait 12 à 13 miles et sa chute se situe entre 85 et 110 m et est très rapide. Sa limite correspond à l'isobathe 100 m. Sur le littoral togolais, on distingue six grands types de fonds, tous pratiquement chalutables (figure 1). Les fonds durs à gorgones peu étendus mais bien développés sont situés près de Doèvi sur des fonds inférieurs à 15 mètres; il s'agit de micro poudings à ciment argilo-ferrugineux et couverts de nombreuses gorgones. Les autres fonds durs sont représentés par la barrière corallienne. Les fonds meubles sont constitués de sable et de vase souvent mêlés. Les fonds sableux s'étendent jusqu'à une profondeur de 35 mètres en dehors des zones de déversements vaseux lagunaires. Les fonds de vase sableuse sont notés à partir de 45 mètres, et sont parsemés de coraux vers une profondeur de 52 à 56 mètres.

Les marées sont de type semi-diurne à amplitude de 1 m et un marnage atteignant 1 m. La houle dirigée sud-sud ouest, sous l'effet des vents de l'Atlantique Sud, est régulière et se distingue par une hauteur de 1 à 1,5 m. De juillet à septembre, elle varie de 2 à 3 m avec une période de 10 à 15 s. La période de fortes houles est août-septembre. Les vagues à la côte animent le mouvement sédimentaire sur le proche plateau continental interne et la plage aérienne avec une capacité d'énergie modérée à élevée. Leur hauteur moyenne arrive à 1,25 m avec une période moyenne de 4 à 6 s (Emoe *et al.*, 1999).

La structure des eaux marines au large des côtes togolaises est semblable à celle rencontrée à différents endroits du Golfe de Guinée. Dans le sens vertical, de la surface vers le fond, elle se présente en saison chaude par une couche d'eau chaude de surface (25 à 29°C), une couche de discontinuité entre 30 et 50 m sur une épaisseur de 15 à 20 m et une couche d'eaux froides (< 20°C) à des fonds supérieurs à 50 m qui peuvent arriver en surface et vers la côte en saison froide (phénomène d'*upwelling*).

Dans cette zone, deux types de courant sont présents :

- le courant guinéen, orienté d'ouest en est, lequel se manifeste au large par une vitesse moyenne de 1 m/s;
- la dérive du littoral, dirigée ouest-est, avec une capacité de transport de 1,2 m³/an. Cette dérive littorale est alimentée par les fleuves Volta et Mono. Cependant, on observe une rupture fréquente du cordon barrière due à la réduction des apports sédimentaires par les barrages d'Akossombo et de Nangbéto.

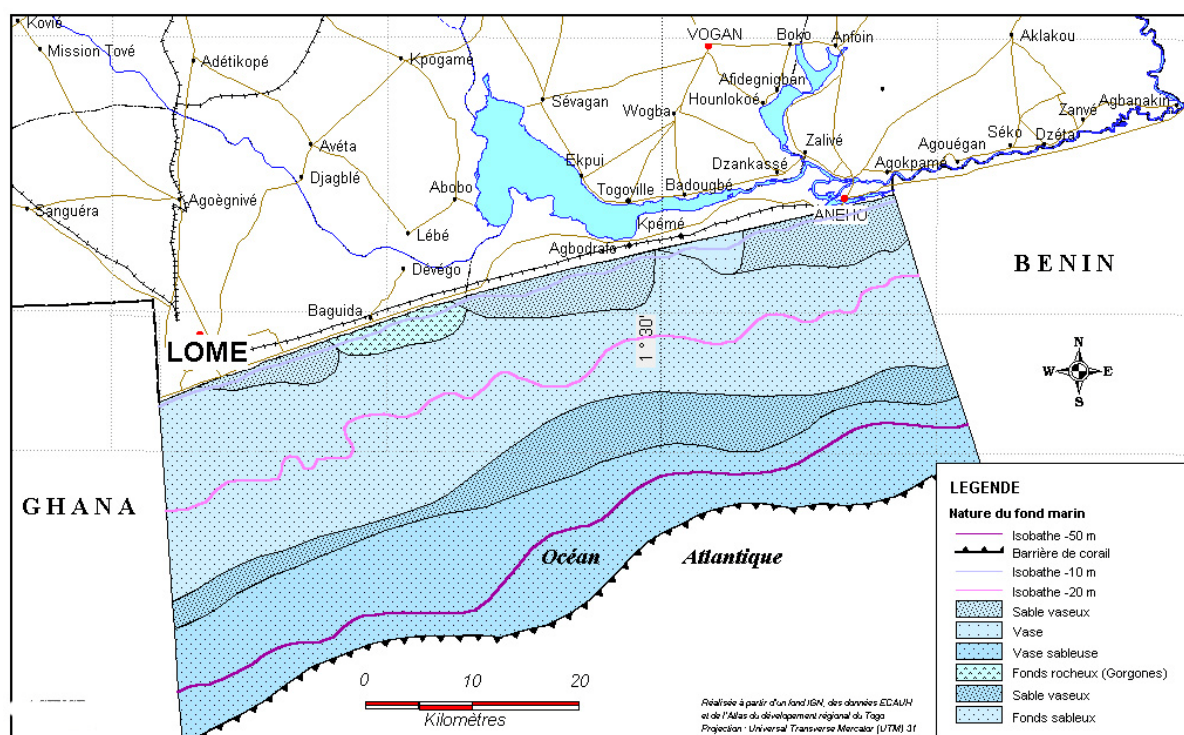


Figure 1: Nature des fonds marins du littoral togolais (d'après PSGL, 2000)

3.1.4 Climat, températures et précipitations

a) Climat

La région maritime tout comme l'ensemble du pays est influencé par la circulation de deux vents venant de deux centres de haute pression et allant vers les basses pressions à des moments différents de l'année. Il s'agit de l'alizé continental et l'alizé maritime :

- - l'alizé continental encore appelé harmattan ou alizé de l'hémisphère boréal provient de l'anticyclone saharien. Froid et sec, de direction nord-est, il n'engendre pas de précipitations mais de la brume sèche et des particules fines des régions de savanes et arides;
- - l'alizé maritime encore appelé alizé austral ou mousson atlantique, du secteur sud-est prend naissance dans l'anticyclone de Saint Hélène, franchit l'équateur où il subit une déviation pour prendre la direction SO-NE. Flux d'air chaud et humide, il pénètre dans le continent jusqu'à la rencontre avec l'harmattan. Le contact entre les deux masses d'airs prend le nom de Front Inter-Tropical (FIT).

Ces mouvements de masses d'airs confèrent au littoral togolais un climat de type subéquatorial, comportant une grande saison des pluies de mars à juillet (maximum en juin) et une petite saison des pluies de septembre à novembre (maximum en octobre). Ces deux saisons de pluies sont entrecoupées par une grande saison sèche et une petite saison sèche, donnant ainsi une courbe pluviométrique bimodale dont les deux maximums ou les deux minimums sont inégalement élevés.

b) Pluviométrie

L'analyse des moyennes et extrêmes de pluies, puis des diagrammes ombrothermiques de 1974 à 1995 de Lomé dans la région maritime (figure 2) montre que le total pluviométrique augmente dès qu'on s'éloigne de la côte. La moyenne pluviométrique atteint son maximum en juin, puis décroît de la côte vers l'intérieur. La période de sécheresse couvre les mois de novembre, décembre, janvier, février et mars où les précipitations sont nulles. La région littorale dans laquelle se situe le site du projet est faiblement arrosée, avec 900 mm de pluie/an.

c) Températures

Les températures augmentent au fur et à mesure que l'on pénètre à l'intérieur de la région. Cette situation s'explique par l'avancée sur le continent de l'air humide maritime qui au contact de l'air continental, perd progressivement son degré d'humidité et devient chaud. La moyenne de maxima et de minima mensuelles observées indique les différentes saisons de la région; les maxima élevés sont enregistrés en saison sèche, et les minima faibles en saison pluvieuse. A Lomé, le maximum absolu se situe en février avec 32,0°C. Par contre les températures minima les plus faibles sont enregistrées en saison pluvieuse et tournent autour de 21°C (tableau 1, figure 2).

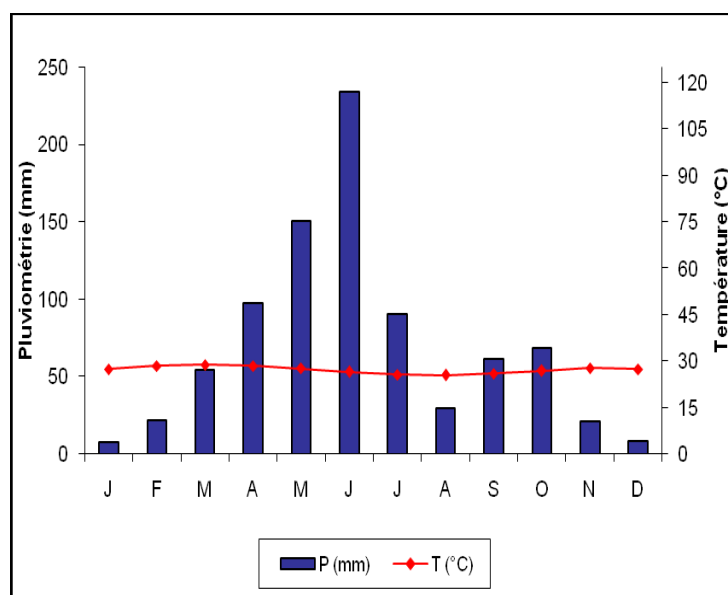


Figure 2: Courbes ombrothermiques de la station de Lomé dans la région maritime (1974 à 1995)

d) Evapotranspiration

L'évapotranspiration est supérieure à la pluviométrie, ce qui se traduit par une déficience en humidité dans toute la région avec pour conséquence l'existence d'une végétation de savane. Tout comme la température, l'évapotranspiration atteint son maximum au mois de mars et le minimum en juillet, ce qui correspond respectivement aux saisons sèches et pluvieuses. Elle est plus élevée sur la côte qu'à l'intérieur. L'humidité moyenne relative varie de 70 à 90 mais elle diminue aux heures chaudes de la journée et augmente à la tombée de la nuit.

Tableau 1: Caractéristiques climatiques du littoral togolais (Lomé: 1961 – 1999)

Caractéristiques	Moyenne Annuelle	
	Minimum	Maximum
Moyenne annuelle des températures (C)	26,4	28,0
Précipitations (mm/an)	442,3	1378,9
Humidité (%)	78	84
Insolation (h/j)	5,9	6,6
Evapotranspiration (mm)	1455,3	1638,7
Vitesse du vent (m/s)	2	4

Source : Direction de la Météorologie Nationale

3.2 Environnement biologique

3.2.1 Flore et végétation

3.2.1.1 Méthodes d'étude

La réalisation de la carte d'occupation du sol du site du projet a été réalisée grâce à une prospection de terrain. Les unités d'occupation du sol ont été délimitées à l'aide d'un GPS. Ce travail de terrain a été complété par l'interprétation d'une image satellitaire.

Un dispositif d'inventaire a été mis en place dans les diverses unités de végétation d'occupations du sol. Un échantillonnage aléatoire a été réalisé et consiste à faire des observations phytosociologiques et mesurer les caractéristiques dendrométriques de quelques formations comportant des arbres et arbustes. Chaque unité de végétation a fait l'objet de relevé systématique de sa flore quelque soit sa surface.

Relevé floristique

Une liste floristique des espèces végétales rencontrées dans l'unité de végétation ou d'occupation du sol est notée avec une attention particulière aux espèces rares ou menacées de disparition ou encore sollicitées par les populations. Celles qui ne sont pas déterminées sur place sont mises en herbier en vue de leur identification au laboratoire. La nomenclature suivie est celle de Brunel et *al.* (1984).

Relevé des variables relatives aux espèces

Pour chaque espèce, les types biologiques selon la classification de Raunkiaer (1934), applicable avec quelques nuances aux milieux tropicaux (Aké Assi, 1984). Ce sont :

- * les phanérophytes : végétaux possédant un appareil aérien pérenne dont les bourgeons sont situés au-delà de 50 cm; ils se répartissent en nanophanérophytes (np) qui sont des ligneux de 0,5 cm à 2 m de haut; les microphanérophytes (mp) 2 à 8 m de haut; les mésophanérophytes (Mp) 8 à 30 m de haut; les mégaphanérophytes (MP) supérieurs à 30 m;
- * les chaméphytes (Ch) sont des ligneux dont le bourgeon terminal ne dépasse pas 50 cm de hauteur;
- * les hémicryptophytes (Hé) sont les plantes pérennes dont le bourgeon affleure à la surface du sol;
- * les géophytes (Gé) sont des plantes pérennes à bourgeon enfoui dans le sol;
- * les thérophytes (Th) sont des plantes annuelles;
- * les lianes sont des plantes grimpantes pouvant prendre toutes les formes biologiques;
- * les épiphytes (E) sont des plantes fixées sur des organes aériens d'autres végétaux sans relation directe avec le sol;

Relevé des variables relatives aux communautés végétales

- physionomie de la formation végétale: il s'agit d'une classification rapide sur le terrain des formations végétales suivant la définition de Yangambi. C'est ainsi qu'il a été distingué:

* les mangroves: sont des écosystèmes incluant un groupement de végétaux principalement ligneux spécifique, ne se développant que dans la zone de balancement des marées des côtes basses des régions tropicales. Elles constituent un écosystème composé d'espèces ligneuses les plus notables que sont les palétuviers avec leurs pneumatophores et leurs racines-échasses;

* les fourrés: sont des formations très souvent épaisses, parfois peu pénétrables à strates arbustives dominantes à tel point qu'elles ne peuvent pas être appelées forêt à cause de très peu d'arbres qui dépassent 7 m de hauteur;

* les prairies: Trochain (1957) définit ces types de formation comme étant une formation herbeuse dense, parfois piquetée de quelques arbustes ou arbrisseaux épars ordinairement, brûlée annuellement.

Chaque espèce est mentionnée dans la strate où elle a été échantillonnée. L'échelle de grandeur des étages conventionnellement retenue est la suivante :

+ strate 1 : < à 2 m de hauteur;

+ strate 2 : 2 à 5 m;

+ strate 3 : 5 à 10 m;

- l'utilisation par l'homme (champs, type de prélèvement etc.), sont aussi des descripteurs notés sur le terrain sur le terrain.

Caractéristiques forestières des unités d'occupation ligneuse

Dans certaines unités végétales productives, des mesures de diamètre des arbres et arbustes ont été faites à 1,30 m ou à 0,25 m du sol dans les placeaux de 10 m x 10 m à l'aide de mètre ruban.

Caractérisation ethnobotanique

Elle consiste à des observations de terrain sur l'utilisation des plantes et des enquêtes auprès des maïchers présents sur le site.

Analyse des données

La carte d'occupations du sol a été réalisée par les logiciels de SIG (Système d'Informations Géographiques) notamment MpInfo 7.5.

Pour la diversité floristique, une liste exhaustive des espèces végétales inventoriée a été dressée. L'accent a été plutôt mis sur la flore caractéristique des zones sensibles ou qui subiront d'importants impacts. L'analyse de cette information a permis de dresser des tableaux de synthèse pour les principaux groupements végétaux.

Enfin les caractéristiques forestières des formations ligneuses ont été appréciées à travers le diamètre moyen, la hauteur moyenne, la surface terrière et la biomasse ligneuse. Le diamètre moyen et la hauteur totale moyenne ont été évalués directement par calcul arithmétique. La surface terrière est calculée suivant la relation $G = \sum \pi d^2 / 4$ (où d est le diamètre à 1,3m ou à 0,25 cm).

3.2.1.2 Résultats

a) Occupation du sol et codification correspondante

La zone d'emprise envisagée dans le cadre de ce projet couvre une superficie approximative de 80 ha. Les prospections pour l'élaboration de la carte d'occupation ont permis de décrire 11 principales unités (tableau 2, figure 3). Il s'agit d'une mangrove à *Avicenia germinans*, des prairies à *Typha australis*, à *Sesuvium portulacastrum* et à *Paspalum distichum*, des fourrés à *Conocarpus erectus*, à *Dalbergia ecastaphyllum* et à *Clerodendrum inerme*, des agroforêts à cocotiers, d'une pelouse littorale, des mosaïques de jachères et cultures et des infrastructures et autres équipements.

Les mosaïques de jachères et cultures constituent les formes d'occupation les plus représentées et occupent une superficie estimée à 28,5 ha (soit 35,6%) auxquelles il faut ajouter les agroforêts à cocotier qui occupent une superficie de 6,8 ha soit 8,5% de l'emprise du projet. L'ensemble des prairies avec les végétations hydrophytiques associées occupent une superficie totale estimée à 27,7 ha représentant 28,3% de l'emprise. La mangrove à *Avicenia germinans* représente 5,6% de l'emprise soit une superficie estimée à environ 4,5 ha. La superficie occupée par l'ensemble des fourrés (fourrés à *Conocarpus erectus*, à *Clerodendrum inerme* et à *Dalbergia ecastaphyllum*) est évaluée à 2 ha soit 2,6% du domaine. Entre la zone de ramassage de sable de mer et les différentes formations végétales identifiées sur le site, il existe une pelouse littorale relativement polluée par les rejets de la mer. Sa superficie est évaluée à 6,5 ha soit 8,1% de la zone du projet.

En plus des formations végétales, on retrouve sur le site, des infrastructures et autres équipements (aire de jeux, bar Cristal Plage, direction générale du port et les autres services, le camp de la marine nationale, etc.) dont la superficie occupée est évaluée à environ 9 ha représentant 11,3% de la zone d'implantation du projet.

Tableau 2: Estimation de l'emprise des différentes formes d'occupation du sol

Type de formation	Superficie (Ha)	Pourcentage d'occupation (%)
Mosaïque jachères/cultures	28,5	35,6
Prairie à <i>Typha australis</i>	8,1	10,1
Prairie à <i>Sesuvium portulacastrum</i>	8,5	10,6
Mangrove à <i>Avicenia germinans</i>	4,5	5,6
Prairie à <i>Paspalum distichum</i>	6,1	7,6
Fourré à <i>Conocarpus erectus</i>	0,3	0,4
Fourrée à <i>Clerodendrum inerme</i>	0,2	0,3
Pelouse en bordure de mer	6,5	8,1
Fourrés <i>Dalbergia ecastaphyllum</i>	1,5	1,9
Agroforêts à cocotiers	6,8	8,5
Infrastructures et autres équipements	9	11,3
Total	80,0	100,0

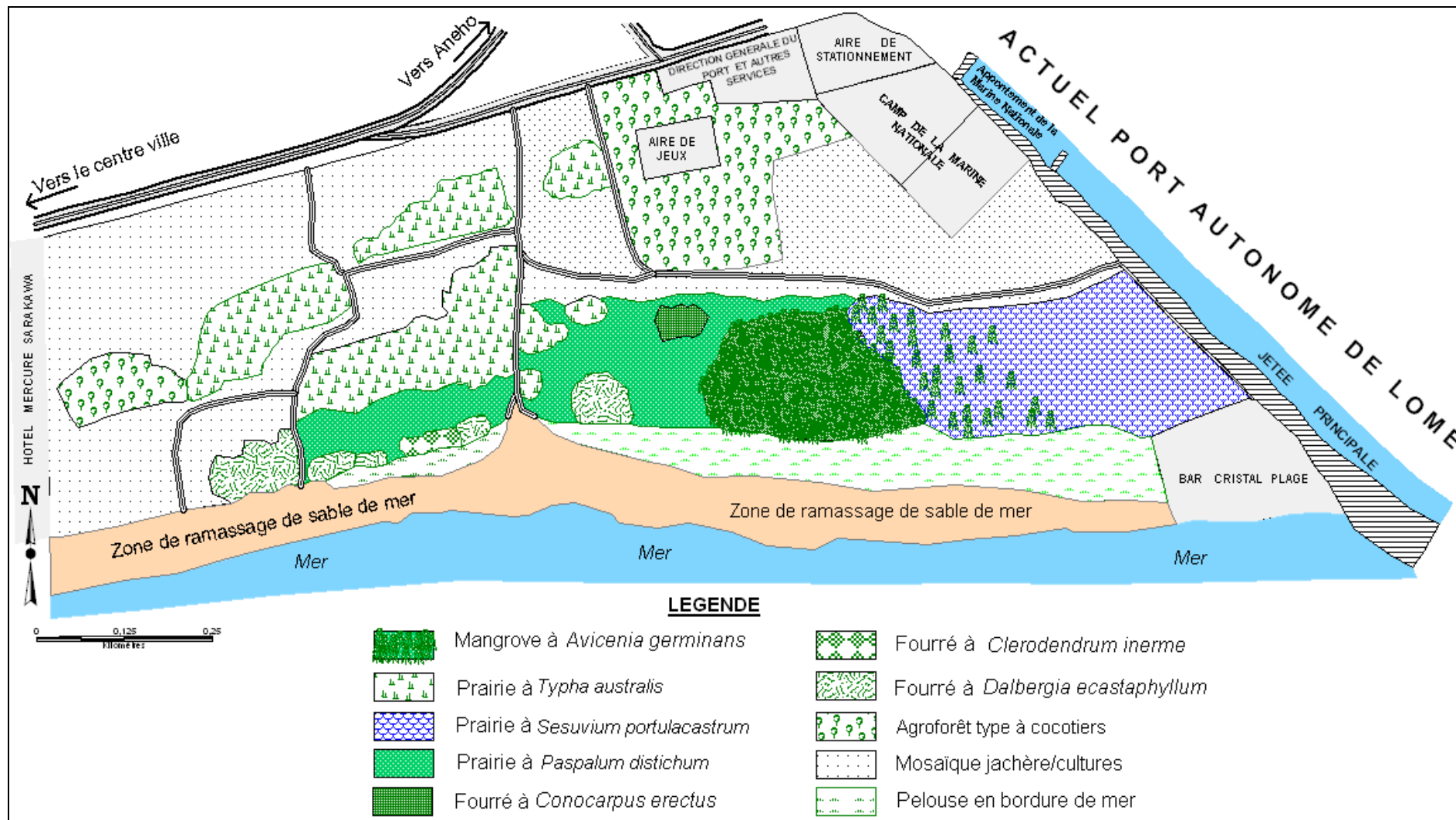


Figure 3: Carte d'occupation du sol de la zone du projet

b) Descriptions des formations végétales et autres occupations du sol

*Pelouse littorale

Elle existe tout au long de la plage sur sa partie basse, fortement perturbée par les activités humaine (prélèvement de sable). Elle est réduite à quelques espèces halophiles, pour la plupart cespiteuses, résistantes aux activités humaines (tableau 3, photo 1).

Tableau 3: Principales espèces de la pelouse littorale

Espèce	Type biologique	Strate
<i>Cyperus crassipes</i>	Hé	1
<i>Remirea maritima</i>	Ch	1
<i>Ipomoea brasilensis</i>	Lnp	1
<i>Canavalia roseus</i>	Lnp	1
<i>Sporobollus virginicus</i>	Ch	1
<i>Calotropis procera</i>	Mp	2
<i>Euphorbia glaucophylla</i>	Ch	1
<i>Launea taraxacifolia</i>	Hé	1
<i>Cucumis melo</i>	Lnp	1
<i>Eclipta prostrata</i>	Th	1
<i>Phylloxerus verticilata</i>	Ch	1



Photo 1: Portion de pelouse littorale polluée par les rejets de la mer.

*Formations végétales des zones humides

La zone du projet est entièrement dominée par les zones humides et selon que l'eau soit très salée (apport direct d'eau de mer), saumâtre (étang naturel ou zone d'emprunt de sable, bassin aménagé pour l'arrosage maraîcher, dépression inondable) ou douce (réservoir d'eau de pluie), elles sont différentes sur les plans physiologique et floristique. Elles sont aussi différentes selon aussi que le substrat soit limoneux, sableux ou argileux. Enfin, elles diffèrent aussi selon la microtopographie, souvent des modifications engendrées par des remaniements dus à l'homme. Les principales formations rencontrées sont:

- *la prairie à Sesuvium portulacastrum* liée aux étangs qui reçoivent des vagues d'eau salées lors des hautes marées. Elles sont piquetées de pieds d'*Avicenia germinans* en pleine expansion. Nombreuses autres espèces rencontrées sur les abords de ces étangs (tableau 4, photo 2)

Tableau 4: Principales espèces des étangs salés

Espèce	Type biologique	Strate
<i>Cyperus crassipes</i>	Hé	1
<i>Ipomoea brasilensis</i>	Lnp	1
<i>Paspalum disticum</i>	Hé	1
<i>Sporobollus virginicus</i>	Ch	1
<i>Passiflora foetida</i>	Lnp	1
<i>Fimbristylis obtusifolia</i>	Hé	1
<i>Cenchrus biflorus</i>	Hé	1
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Hé	1
<i>Killinga peruviana</i>	Hé	1
<i>Ipomoea stolonifera</i>	Lnp	1
<i>Schizachyrium pulchellum</i>	Hé	1
<i>Avicenia germinans</i>	mp	2



Photo 2: Prairie à *Sesuvium portulacastrum* dans des étangs d'eau salée, piquetée de pieds de palétuviers *Avicenia germinans* (en face au restaurant Cristal).

- *La mangrove à Avicenia germinans* : régulièrement envahies par l'eau salée de la mer en hautes marées et l'eau douce par infiltration de l'eau de pluie ou par apport de la nappe phréatique très proche (1 m de profondeur). Ces apports d'eau salée et d'eau douce sont des conditions idéales pour l'installation de la mangrove qui n'existait pas à cet endroit il y a quelques années. Les semences seraient emmenées par la dérive depuis l'embouchure de la Volta. Elles se seraient échouées sur la plage qui présente à cet endroit une topographie très basse à cause de l'apport permanent de sédiment. Dès que les premiers plants installés ont commencé à fructifier, des ONG et associations s'y sont intéressées. Celles-ci produisent des pépinières et enrichissent la mangrove. Cette mangrove est différente de celle qu'on trouve dans l'embouchure du Mono, de par sa composition monospécifique essentiellement composée de *Avicenia germinans* (Photo 3). Quelques espèces associées, généralement observées dans les trouées sont *Paspalum distichum* et *Fimbristylis obtusifolia*. On y observe aussi quelque pied de *Terminalia catapa*, certainement des restes d'une tentative de reboisement.



Photo 3: Mangrove à *Avicenia germinans*.

Sont aussi associés à cette mangrove deux espèces qui constituent des fourrés individualisés sur cette côte marine. Il s'agit :

- *Des fourrés à Conocarpus erectus* (Photo 4). Ces fourrés poussent aussi dans de l'eau saumâtre comme le peuplement à *Avicenia*. Seul *Phylloxera verticillata* arrive à pousser dans le sous bois;



Photo 4: Fourré à *Conocarpus erectus* associé à la mangrove.

- *Des fourrés épais à Dalbergia ecastaphyllum* qui peuvent supporter la présence de l'eau, rattachés à la mangrove à *Avicenia* ou installés sur des dunes de sables en bordure de la frange à pelouse littorale (photo 5). Ils sont sous l'influence directe des embruns salés et du vent qui leur confère une forme en coussinet orienté dans le sens nord-est du vent. D'autres espèces qu'on peut de temps en temps observer dans ces fourrés sont *Ipomoea brasilensis*, *Conocarpus erectus* et quelques pieds de *Terminalia catapa*.



Photo 5: Fourré à *Dalbergia ecastaphyllum*.

- *La prairie à Paspalum distichum* se développe sur les sols engorgés saumâtres, généralement à la lisière de la mangrove et tend à occuper les trouées à l'intérieur de celle-ci. D'autres espèces qui supportent ces conditions de forte humidité et lui sont associées sont *Cyperus articulatus*, *Killinga peruviana*, *Phylloxerus verticillata*, *Launea taraxacifolia*, *Merremia* sp. (photo 6).



Photo 6: Prairie à *Paspalum distichum*.

- *Végétations liées aux retenues d'eau aménagées pour l'arrosage maraîcher* : Ce sont des végétations qui poussent dans des fosses creusées dans le sol, accessible directement par un sceau ou un arrosoir pour puiser de l'eau (photo 7). Différentes espèces poussent naturellement ou sont apportées par les maraîchers pour protéger le plan d'eau contre l'évaporation. La flore autour de ces points d'eau est très diversifiée (tableau 5). Ces points d'eau sont aussi utilisés pour la pisciculture.

Tableau 5: Principales espèces des points d'eau aménagés pour le maraîchage

Espèce	Type biologique	Strate
<i>Pycnus polystachion</i>	Hé	1
<i>Lemna paucicostatum</i>	Hy	1
<i>Salvinia nymphellula</i>	Hy	1
<i>Azolla</i> sp.	Hy	1
<i>Colocasia esculenta</i>	Gé	1
<i>Ricinus communis</i>	mp	2
<i>Musa</i> spp.	mp	2
<i>Azadirachta indica</i>	mP	3



Photo 7: Points d'eau aménagés pour le maraichage.

- *Les Prairies liées aux étangs créés par la stagnation des eaux pluviales* : étant données que la nappe phréatique n'est pas loin, il se crée en saison des pluies d'innombrables mares à eaux douce occupées par une végétation hydrophytique. La flore est très diversifiée (tableau 6).

Tableau 6: Principales espèces colonisatrices des mares créées par les eaux pluviales.

Espèce	Type biologique	Strate
<i>Cyperus imbricatus</i>	Hé	1
<i>Paspalidium gemminatum</i>	Hé	1
<i>Lemna paucicostatum</i>	Hy	1
<i>Pistia stratiotes</i>	Hy	1
<i>Eclipta prostrata</i>	Th	1
<i>Ludwigia adscendens</i>	Hy	1
<i>Pentodon pentandrus</i>	Ch	1
<i>Cyperus compressus</i>	Hé	1
<i>Elaeis guineensis</i>	mp	2
<i>Alternanthera sessilis</i>	Ch	1
<i>Echinichloa colonna</i>	Hé	1
<i>Sesbania sesban</i>	mp	2
<i>Vernonia amygdalina</i>	mp	2

- *Les prairies à Typha australis* : c'est une formation quasiment monospécifique qui se forme dans des étangs à inondation permanente sur sols hydromorphes (photo 8). Cependant d'autres espèces sont associées ou situées directement à la périphérie des mares colonisée par *Typha australis* (tableau 7).

Photo 8: Prairie à *Typha australis* des dépressions permanemment inondables

Tableau 7: Principales espèces mares

Espèce	Type biologique	Strate
<i>Typha australis</i>	Hy	1
<i>Elaeis guineensis</i>	mp	2
<i>Physalis angulata</i>	Th	1
<i>Ludwigia hyssopifolia</i>	Hé	1
<i>Ipomoea maritima</i>	Lnp	1
<i>Vigna venulosa</i>	Lth	1
<i>Passiflora foetida</i>	Lnp	1
<i>Mariscus ligularis</i>	Hé	1
<i>Phylloxera verticillata</i>	Ch	1
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Th	1
<i>Colocasia esculenta</i>	Gé	1
<i>Fuirena umbelata</i>	Hé	1
<i>Imperata cylindrica</i>	Hé	1
<i>Ricinus communis</i>	mp	2
<i>Pentodon pentandrus</i>	Ch	1

* Formations anthropophiles

- *Les cultures maraîchères* : Cette portion de terre entre le port actuel et l'hôtel Sarakawa est un lieu hautement exploité pour l'agriculture périurbaine. Plusieurs cultures ont été recensées parmi lesquelles les mieux représentées sont la salade, la tomate, l'oignon, la tomate, les épinards, la carotte, le poivron, la betterave l'échalote, etc. (photo 9).



A

B



Photo 9: Différentes spéculations pratiquées sur le site : A : salade; B : tomate; C : Carotte; D : oignon.

- *Les agroforêts* : certaines parcelles cultivées sont organisées en de véritables jardins agroforestiers dans lesquelles on rencontre une multitude d'espèces (tableau 8; photo 10).

Tableau 8: Principales espèces des agroforêts

Espèce	Type biologique	Strate
<i>Musa spp.</i>	mp	2
<i>Elaeis guineensis</i>	mp	2
<i>Cocos nucifera</i>	mP	3
<i>Colocasia esculenta</i>	Gé	1
<i>Sesbania sesban</i>	np	2
<i>Saccharum officinale</i>	mp	2
<i>Pithecelobium dulce</i>	mp	2
<i>Acacia auriculiformis</i>	mP	3
<i>Carica papaya</i>	mp	2
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	mp	2

(La photo 10 n'est pas disponible)

Photo 10: Agroforêt type sur le site.

- *Les jachères sur substrat humide saumâtre ou non*: quand les champs précédemment décrits sont abandonnés, ils sont envahis par différentes espèces rudérales adaptées aux conditions édaphiques, au degré de salinité du sol et de la microtopographie (tableau 9).

Tableau 9: Espèces fréquentes dans les jachères sur sol humide

Espèce	Strate	Type biologique
<i>Ludwigia hyssopifolia</i>	1	Hé
<i>Phyllanthus amarus</i>	1	Th
<i>Cyperus compressus</i>	1	Th
<i>Ipomoea aquatica</i>	1	Lnp
<i>Vigna sp.</i>	1	Lth
<i>Physalis angulata</i>	1	Th
<i>Oldenlandia lancifolia</i>	1	Th
<i>Eragrostis tenella</i>	1	Th
<i>Pycnus polystachyon</i>	1	Hé
<i>Amarnathus spinosa</i>	1	Hé
<i>Crotalaria retusa</i>	1	Th
<i>Pycnus polystachion</i>	1	Th
<i>Celosia argentea</i>	1	Th
<i>Corchorus olitorius</i>	1	Ch
<i>Portulaca oleracea</i>	1	Ch
<i>Echinichloa colonna</i>	1	Hé
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	1	Hé
<i>Eragrostis ciliaris</i>	1	Th
<i>Blumea aurita</i>	1	Th
<i>Cenchrus ciliaris</i>	1	Th

- *Les jachères sur substrat bien drainé* : Au sud-ouest du site vers l'hôtel Sarakawa, le sol est bien drainé et les parcelles sont délimitées par les haies vives à *Opuntia dillenii* (photo 11). La plupart des parcelles sont laissées en jachère. Elles renferment une flore différente de celle de celle précédemment décrite (tableau 10).

Tableau 10: Principales espèces dans les jachères sur substrat drainé.

Espèce	Strate	Type biologique
<i>Pupalia lapacea</i>	1	Th
<i>Calotropis procera</i>	2	Mp
<i>Passiflora foetida</i>	1	Lnp
<i>Antheaphora cristata</i>	1	Th
<i>Tephrosia purpurea</i>	1	Np
<i>Eleusine indica</i>	1	Hé
<i>Digitaria horizontalis</i>	1	Th
<i>Gynandropsis gynandra</i>	1	Th
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	1	Th
<i>Commelina diffusa</i>	1	Ch
<i>Cleome viscosa</i>	1	Th
<i>Azadirachta indica</i>	1	mP
<i>Indigofera pilosa</i>	1	Np
<i>Cyperus rotundus</i>	1	Th
<i>Imperata cylindrica</i>	1	Hé
<i>Citrus sp.</i>	1	Lnp
<i>Pedaliium murex</i>	1	Ch



Photo 11: Jachères sur substrat bien drainé.

- *Les fourrés spontanés ou plantés pour fixer les dunes:* A côté de l'un des fourrés à *Dalbergia ecastaphyllum*, se trouve un imposant fourré à *Clerodendrum inerme*. Il s'agit d'une plante horticole, largement utilisé à Lomé pour l'aménagement des terres «plein central» ou en haie vive (photo 12). Dans le contexte du bord de mer, cette plante joue parfaitement un rôle de fixation de la dune sableuse.



Photo 12: *Clerodendrum inerme*, plante horticole jouant le rôle fixateur de la dune sableuse.

- *Les haies vives à Opuntia dillenii* : situées essentiellement dans la partie ouest du site, *Opuntia dillenii* est utilisé pour délimiter les parcelles agricoles. Les espèces qui se retrouvent dans ces haies vives sont *Boerhavia diffusa*, *Tephrosia villosa*, *Vigna venulosa*, *Passiflora foetida*...
- *Les plantations* : le site est caractérisé par deux types d'arboriculture :
 - *Les arbres isolés* : les mieux représentés sont indiqués dans le tableau 11.

Tableau 11: Grands arbres dans le paysage du site

Espèce	Type biologique	Strate
<i>Ficus lutea</i>	mp	2
<i>Acacia auriculiformis</i>	mP	3
<i>Thespesia populnea</i>	mp	2
<i>Terminalia catapa</i>	mP	3
<i>Cocos nucifera</i>	mP	3
<i>Vitex doniana</i>	mP	3
<i>Millettia thonningii</i>	mP	3
<i>Newbouldia laevis</i>	mP	3
<i>Hyphaene thebaica</i>	mp	2
<i>Casuarina equisetifolia</i>	mP	3
<i>Cocoloba uvifera</i>	mp	2
<i>Ficus ovata</i>	mp	2

- Les cocoteraies : En dehors des cocotiers isolés, deux cocoteraies de plus d'un hectare ont été recensées sur le site (photo 13).



Photo 13: Cocoteraies installées sur le site.

c) Caractéristiques forestières des peuplements ligneux

Dans la zone du projet, les prospections de terrain ont permis d'identifier deux formations végétales contenant des arbres et des arbustes mesurables. Il s'agit de la mangrove à *Avicenia germinans* et celui à *Conocarpus erectus*. Ces deux formations présentent une densité moyenne de la population ligneuse évaluée respectivement à 4000 pieds/ha et à 4078 pieds/ha. La mangrove à *Avicenia germinans* présente des arbres dont le diamètre moyen est égal à $8,6 \pm 4,5$ cm et une hauteur moyenne égale à $4,6 \pm 1,1$ m. Au niveau de cette formation, la surface terrière est évaluée à 29,6 m²/ha. Quant au fourré à *Conocarpus erectus*, le diamètre moyen des arbres est égal à $10,3 \pm 3,1$ cm alors que leur hauteur moyenne est estimée à $5,9 \pm 0,8$ m. Sa surface terrière est égale à 35,64 m²/ha (tableau 12).

Tableau 12: Principales caractéristiques forestières des formations boisées

Type de formation Paramètres	Mangrove à <i>Avicenia germinans</i>	Fourrée à <i>Conocarpus erectus</i>
Densité (pieds/ha)	4000	4078
Diamètre moyen (cm)	$8,6 \pm 4,5$	$10,3 \pm 3,1$
Hauteur totale moyenne (m)	$4,6 \pm 1,1$	$5,9 \pm 0,8$
Surface terrière (m ² /ha)	29,6	35,64

d) Autres occupations et utilisations du site

Le bar Cristal Plage occupe l'extrême sud-est du site et accueille plusieurs activités récréo-touristiques. La principale activité humaine après l'agriculture sur ce site est le prélèvement du sable marin, une activité très lucrative. Un club Hippique est installé sur le site et fait paître ses chevaux dans les prairies et jachères décrites plus haut (photo 14).

Le site est situé en face du quartier Bè, l'un des plus vieux quartiers populaires de Lomé. Plusieurs maisons sont dépourvues de latrines. Le bord de mer est transformé en WC public; nombreuses personnes y vont se satisfaire à volonté. Le site est aussi une décharge publique comme le témoigne la présence de tas d'ordures ménagères (photo 15).

Les nombreux mares et étangs renferment des poissons, constituant ainsi des lieux de pêche pour les familles des maraîchers installés sur le site et parfois même pour les enfants venant des quartiers proches (photo 16).

Les chaumes de *Typha australis* sont exploités pour la confection des nattes ou pour bourrer les matelas qui sont commercialisés sur les marchés de Lomé (photo 17).



Photo 14: Cheval du club Hippique entrain de brouter.



Photo 15: L'une des décharges publiques présentes sur le site.



Photo 16: Pratique de pêche dans les étangs.



Photo 17: Exploitation de *Thypha australis* pour la fabrication des nattes.

3.2.2 Caractérisation du phytoplancton: les algues

L'étude des algues est fondamentale dans les recherches environnementales pour apprécier la qualité de l'eau (Iltis, 1980) et la microflore. Elles sont ainsi des «bio-indicateurs» importants auxquels les EIE s'intéressent de plus en plus pour apprécier la diversité biologique des sites affectés aux grands travaux. L'analyse faite a consisté à recenser les microalgues des mares, étangs et celles de la mer ainsi que les macroalgues de la mer afin de les comparer au check-list de l'Université pour voir celles qui pourraient être menacées par les activités à entreprendre sur le site d'extension du port autonome de Lomé.

3.2.2.1 Méthode d'étude

Les prélèvements relatifs à cette étude ont été effectués en Août 2009. Quatre stations ont été choisies sur l'ensemble de la portion du littoral indiquée et positionné au GPS : station 1 : mare, station 2 : mare, station 3 : puits pour arrosage des cultures, Site 4 : mer. Ces stations retenues ont été échantillonnées en surface. Les différentes prises d'eau sont conservées dans des piluliers de 50 ml fixées au lugol (Bourrelly, 1972; AFNOR, 1994; Cemagref, 2007). Les macroalgues sont collectées à la main car elles sont ramenées par les vagues qui échouent sur la côte. En outre, les filets des pêcheurs sont prospectés pour la collecte des macroalgues souvent mélangées aux poissons.

Les algues collectées sont examinés au Laboratoire de Botanique et d'Ecologie Végétale de la Faculté des Sciences de l'Université de Lomé pour leur identification. L'identification des microalgues est faite au microscope Motic de type B1 séries munies d'une caméra. Les observations portent sur des spécimens vivants fixés au lugol. Les identifications taxonomiques se réalisent à l'espèce, dans la mesure du possible à l'aide des ouvrages disponibles (Bourrelly, 1972; 1981; 1985; Komarek *et al.*, 1999; 2005; John *et al.*, 2002; Utermohl, 1958). L'aspect quantitatif du peuplement phytoplanc-tonique est appréhendé au moyen de numération cellulaire faite à la cellule de Mallassez (Guerret, 2002). Cette méthode permet de dénombrer les microalgues et d'obtenir un résultat en nombre de cellules par millilitre.

L'identification des macroalgues se fait à l'œil nu à l'aide des clés de détermination (Round, 1973). Le matériel frais est observé et décrit (morphologie du thalle, pigmentation etc.).

3.2.2.2 Résultats

a) Dynamique des assemblages phytoplanctoniques dans les plans d'eaux saumâtres du site

Les observations ont permis de recenser 124 espèces de microalgues réparties en 7 classes et de réaliser la dynamique de leur densité (Annexe 1). Il apparaît que les espèces des genres *Navicula* (*N. ovalis*, *N. punctatae*), *Stauroneis*, *Scenedesmus* (*S. ecornis*, *S. granulatus*, *S. obtusus*), *Cosmarium* sont présentes dans toutes les eaux de surface du site (Photo). Le genre *Scenedesmus* atteint des densités importantes (20000 à 35000 cellules/ml). Certaines espèces telles que *Asterionella*

sp., *Biddulphia* sp. (photo 18), *Micrasterias truncata* et *Rhizosolenia* sp. sont exclusives à la mer et y sont représentées en de faibles densités (30 à 400 cellules/ml).

Les espèces *Euglena* sp. (photo 18), *Phacus* sp., *Leopocinclis fusiformis* (photo 18) et *Spyrogyra* sp. (Photo) sont très abondantes dans les retenues d'eau aménagées pour l'arrosage (14000 à 18000 individus/ml). Toute la collection d'algues observées est en annexe 1 du document.

b) Dynamique des assemblages phytoplanctoniques dans l'eau de mer

La prospection des plans d'eaux marines en face du site permet de recenser 9 espèces d'algues seulement (tableau 13). Cette flore algale marine n'est pas du tout représentative car les fonds marins n'ont pas été prospectés faute d'équipement et de spécialistes.

Tableau 13: Inventaire des macroalgues de la mer

Embranchements	Espèces
Chlorophytes (algues vertes)	<i>Caulerpa racemosa</i> <i>Chaetomorpha antennina</i> <i>Enteromorpha</i> sp. <i>Ulva latuca</i>
Phéophytes (algues brunes)	<i>Colpomenia sinuosa</i> <i>Padina</i> sp. <i>Sargassum</i> sp.
Rhodophytes(algues rouges)	<i>Caulananthus ustulatus</i> <i>Porphyra</i> sp.



Asterionella sp.



Biddulphia sp.



Navicula pupula



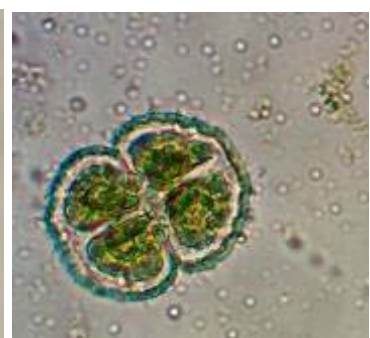
Scenedesmus obliquus



Scenedesmus obtusus



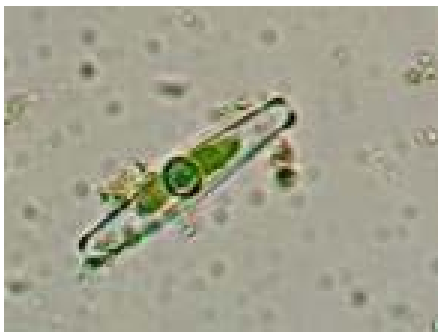
Chroococcus turgidus



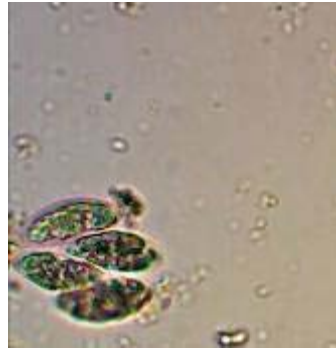
Cosmarium zonatum



Spirogyra sp.



Navicula cuspidata



Scenedesmus disciformis



Stauroneis crucicula



Euglena proxima



Navicula ovalis



Closterium venus



Leopocinclis fusiformis

Photo 18: Quelques microalgues observées dans les eaux de surface du site.

3.2.3 Caractérisation de la faune

3.2.3.1 Observations et prélèvement des espèces animales

Les observations et prélèvements de faune ont été effectués au niveau des étangs à l'entrée de « Cristal Plage », dans la prairie à *Sesuvium portulacastrum*, à *Paspalum disticum* et à *Typha*, dans la mangrove et ses formations associées (fourrés à *Conocarpus* et à *Dalbergia*), tout au long du cordon littoral sableux et les pelouses littorales, mais aussi dans les formations anthropisées (cultures maraîchères, jachères).

Les espèces animales aquatiques ont été observées et/ou prélevées les 06 et 11 août 2009.

a) Observations et prélèvement des Arthropodes et des mollusques

Le prélèvement des Arthropodes aquatiques a été effectué dans la mare et le chenal longeant la mangrove grâce aux épuisettes ou aux passoires munies d'une manche. Les herbiers et la vase ont été raclés à l'aide d'épuisettes. Le contenu des passoires constitué de débris végétaux et de vase a été vidé dans un bocal contenant 10% de formol. Les récoltes ont été ramenées au laboratoire pour le tri et l'identification des espèces. Les Arthropodes terrestres des prairies, des fourrés et des zones anthropisées ont été également capturés à l'aide de filets fauchoirs.

Les Crustacés ont été observés à vue au niveau du sable du cordon littoral, au fond des étangs ou tout au long du chenal de la mangrove, mais aussi dans la vase des prairies à *Paspalum*. Ces observations ont été complétées par des captures faites par des pêcheurs. Les Crustacés ont été également identifiés grâce aux traces de leurs activités (galeries creusées dans le sol).

b) Tri, identification et conservation des Arthropodes au laboratoire

Le tri a été effectué au laboratoire, dans un premier temps à vue d'œil pour les animaux de grande taille, et dans un second temps sous loupe binoculaire pour les spécimens de taille réduite. Les espèces ont été déterminées en utilisant les ouvrages de Durand et Lévêque (1981) et de Dejeux *et al.* (1983). Des comparaisons avec la collection de référence du Département de Zoologie ont également été effectuées. Les spécimens identifiés ont été regroupés par famille et/ou genre et conservés dans l'alcool 70°. Les spécimens d'insectes ont pu être déterminés pour la plupart jusqu'au niveau générique. Les autres ont été identifiés jusqu'au niveau de la famille ou à défaut à l'ordre.

c) Identification des Poissons

Les données portant sur les poissons ont été obtenues grâce aux enquêtes effectuées auprès des pêcheurs et des maraîchers qui pratiquent aussi de la pisciculture comme activité connexe. Ces données ont été complétées par celles de la littérature.

d) Identification des Oiseaux d'eau

Les oiseaux ont été observés l'après-midi et très tôt le lendemain matin. Les itinéraires retenus ont été parcourus plusieurs fois. Tous les contacts auditifs et visuels (utilisation de jumelles 8x40) ont été relevés. Les noms français sont ceux mentionnés par Cheke et Walsh (1996).

e) Calcul des indices de qualité biologique (à partir des macro- invertébrés)

Pour déterminer la valeur de la station d'observation du point de vue des invertébrés, trois indices distincts sont attribués aux différentes espèces observées.

Rareté et statut (R)

Cet indice oscille entre 1 et 5 suivant la signification suivante :

1. espèces non menacées, très communes et espèces migratrices;
2. espèces non menacées, relativement communes ou peu communes;
3. espèces menacées dans la région;
4. espèces menacées à l'échelle nationale (vulnérables, rares ou au statut indéterminé)
5. espèces menacées d'extinction à l'échelle nationale.

Fidélité au biotope (F)

Cet indice oscille également entre 1 et 5 et prend en compte pour chaque espèce la signification suivante :

1. espèces sans exigences particulières, présentes jusque dans les milieux fortement artificiels (exemple pour les papillons: *Papilio demodocus*)
2. espèces présentes dans de nombreux types de milieux différents (macrostructures typologiques), mais absentes des milieux fortement artificiels.
3. espèces liées à deux types de milieux différents (macrostructures typologiques), ou à plusieurs faciès d'un seul type de milieu.
4. espèces liées à quelques faciès précis d'un seul type de milieu.
5. espèces liées à un faciès précis d'un seul type de milieu.
6. La détermination de l'indice de fidélité est basée sur la connaissance des milieux de la région en comparaison du comportement des oiseaux d'autres régions.

Distribution géographique

Cet indice oscille également entre 1 et 5 et traduit l'occupation du territoire.

1. dans tout le Togo et dans une large amplitude d'altitude
2. dans tout le Togo mais avec une amplitude limitée,
3. dans une ou deux régions fauniques du Togo, ou dans une distribution morcelée.
4. dans une partie d'une seule région faunique du Togo
5. endémique

La détermination de l'indice géographique est basée sur la connaissance de la répartition géographique de l'espèce.

f) Estimation de la valeur du milieu (V_M)

Le produit des trois indices retenus donne la valeur de chaque espèce (V_s = valeur spécifique). La valeur de chaque milieu peut alors être calculée en effectuant la somme des valeurs des espèces qui y sont observées.

$$V_s = F \times R \times D$$

$$V_M = \sum V_s$$

Le barème suivant a été utilisé (Hertig, 1999) (tableau 14):

Tableau 14: Barème d'appréciation des milieux écologiques

Valeur écologique	Appréciation	Note (en points)
1-30	Milieu de très faible valeur (SVP)	1
31 – 60	Milieu intéressant de valeur limité (IVL)	2
61 – 150	Milieu de valeur (VAL)	3
151 – 600	Milieus de haute valeur (HVL)	4
> 601	Milieu exceptionnel (EXC)	5

3.2.3.2 Résultats

a) Diversité spécifique

Les espèces animales recensées dans de la zone d'extension du Port se recrutent parmi les Mollusques, les Arthropodes (Insectes et Crustacés notamment), les Poissons, les Reptiles, les Oiseaux et les Mammifères.

Mollusques

La faune des mangroves est caractérisée par sa pauvreté en espèces et sa richesse en individus. Cette caractéristique est due aux conditions spéciales de ce milieu auxquelles les animaux doivent s'adapter. Les mollusques se rencontrent essentiellement dans la zone méso et infralittorale. Onze espèces ont été recensées; elles appartiennent à huit 8 familles (tableau 15)

La zone mésolittorale est caractérisée par la présence de *Littorina angulifera* (sur les feuilles de palétuviers), *Tympanotonus fuscatus* et *Lanistes varicus* (dans la boue aux pieds des *Avicenia*). Plus bas, on recense : *Pachymelania fuscatus*, *P. aurita*, *Nerita oweniana*, et des Lamellibranches (*Arca senelis*, *Cassostrea gasar*).

La faune malacologique des milieux marins comporte des espèces de côte sableuse (*Cassis*, *Natica*, *Strombus*, *Cymbium*...) et des côtes rocheuses *Littorina*, *Fissurella* *Murex*, *Donax*...).

Tableau 15: Diversité spécifique des Mollusques recensés

DIFFERENTS TAXA	Noms français	Nom Vernaculaire	Ecologie*
Famille Muricidae			
<i>Thais haemastoma</i>	Ovarque bouche de sang		CR
<i>Thais nodosa</i>	Ovarque noueux		CR
<i>Murex rosarium</i>			
Famille Neritidae			
<i>Nerita senegalensis</i>	Nerite du Sénégal		CS
<i>Nerita oweniana</i>	Nérite de Owénia		Mangrove
Famille Cypreidae			
<i>Cypreaa moneta</i>	Cyprée		CS
Famille Cassidae			
<i>Cassis testulatus</i>	Casque damier		CS
Famille Batillariidae			
<i>Tympanotonus fuscatus</i>			Mangrove
Famille Naticidae			
<i>Natica marochiensis</i>	Natice		Mangrove
Famille Pectinidae			
<i>Cassostrea gasar</i>	Huître des palétuviers		Mangrove
Famille Littorinidae			
<i>Littorina punctata</i>	Littorine		CR / mangrove
Famille Arcidae			
<i>Arca noae</i>	Arche de Noé		CS

*Ecologie (CR = Côte rocheuse; CS= Côte sableuse)

Diversité des Arthropodes

- **Entomofaune**
 - **Les insectes aquatiques**

Les insectes capturés au cours des prospections dans les étangs et le chenal de la mangrove sont répartis en 5 ordres : ce sont les Coléoptères, les Diptères, les Ephéméroptères, les Hétéroptères et les Odonates (tableau 16). Les ordres les plus diversifiés en familles, en genres et en individus sont les Hétéroptères, les Coléoptères et les Diptères. Les stades de développement retrouvés dans les prélèvements sont les larves et les adultes, mais quelques fois des nymphes. Parmi les Hétéroptères, c'est le genre *Diplonichus* (Belostomidae) qui est le plus diversifié en individus alors que ce sont les genres *Laccophilus* (Dytiscidae) et *Amphios* (Hydrophilidae) qui le sont pour les Coléoptères. Les Ephémères, exigeants en oxygène dissout et supportant mal la richesse en matière organique (insectes très sensibles à la pollution) n'ont été retrouvés que dans les mares en lisière de la mangrove du côté des cultures maraîchères (bassins piscicoles). Des Diptères Syrphidae (indicateurs de pollution) et Culicidae ont été également rencontrés.

Tableau 16: Représentants aquatiques du phylum des Arthropodes de la zone

DIFFERENTS TAXA (Sous-classe/Ordre/Famille/Sous-Famille/Espèce)	Noms français	SDA*
CLASSE INSECTA		
Sous-Classe PTERYGOTA		
Ordre EPHEMEROPTERA	Ephémères	L
Famille Baetidae		L
<i>Cloëon sp</i>		
<i>Pseudocloëon sp</i>		L
Ordre ODONATA	Libellules/Démoiselles	L
Sous-Ordre Zygoptera		L
Sous-Ordre Anisoptera		L
Ordre HEMIPTERA – HETEROPTERA		L, A
Famille Nepidae	Nèpes, Ranatres	L, A
<i>Ranatra sp</i>		L, A
Famille Belostomidae	Bélostomes	L, A
<i>Diplonichus sp.</i>		L, A
Famille Gerridae	Patineurs d'eau	L, A
Famille Hydrometridae	Hydromètres	L, A
<i>Hydrometra sp.</i>		L, A
Ordre COLEOPTERA	Coléoptères	L, A
Sous-Ordre ADEPHAGA		
Famille Dytiscidae	Dytiques	L, A
<i>Bidessus sp</i>		A
<i>Cybister sp1</i>		A
<i>Cybister sp2</i>		A
<i>Hydaticus dorsiger</i>		A
<i>Hydaticus sp.</i>		A
Sous-Ordre POLYPHAGA		
Famille Hydrophilidae		L, A

	<i>Amphiops sp.</i>		A
Famille Elmidae			L
Ordre DIPTERA			L, N
Sous-Ordre NEMATOCERA			
Famille Culicidae		Moustiques	L, N
Famille Chironomidae			L
Autres NEMATOCERE			L
Sous-Ordre BRACHYCERA			L
Famille Tabanidae		Taons s.l.	L
Sous-Ordre CYCLORRHAPHA			
Famille Syrphidae		Syrphes	L
	<i>Eristalinus sp</i>		L
Famille Ephydriidae			L
CLASSE DES CRUSTACES			
Ordre DECAPODA			L
Famille Gecarcinidae			
	<i>Cardisoma armatum</i>	Tourlourou des lagunes	A
Famille Ocypodidae			
	<i>Uca tangeri</i>	Gélasine africain	A
	<i>Ocypode africana</i>	Ocypode africain	A
	<i>Ocypode cursor</i>	Ocypode pénicillée	L, A
Famille Portunidae	<i>Callinectes amnicola</i>	Crabe bicorne	L, A
Famille Grapsidae			
	<i>Sesarma angolense</i>	Anglette angolaise	A, G
	<i>Sesarma huzardi</i>	Anglette angolaise	A, G
Famille Calappidae			
	<i>Calappa gallus</i>	Migraine jaune	A
	<i>Calappa pelii</i>	Migraine épineuse	A
	<i>Calappa rubroguttata</i>	Migraine maculée	A
Famille Penaeidae			
	<i>Penaeus kerathurus</i>	Caramote	L, A
	<i>Penaeus notialis</i>	Crevette rose	L, A

*Stade de développement (L = larve; N = Nymphe; A = Adulte) et Activité (G = Galerie)

DIFFERENTS TAXA (Sous-classe/Ordre/Famille/Sous-Famille/Espèce)	Noms français	SDA*
CLASSE INSECTA		
Sous-Classe PTERYGOTA		
Ordre EPHEMEROPTERA	Ephémères	L
Famille Baetidae		L
<i>Cloëon sp</i>		
<i>Pseudocloëon sp</i>		L
Ordre ODONATA	Libellules/Démoiselles	L
Sous-Ordre Zygoptera		L
Sous-Ordre Anisoptera		L
Ordre HEMIPTERA – HETEROPTERA		L, A
Famille Nepidae	Nèpes, Ranatres	L, A
<i>Ranatra sp</i>		L, A
Famille Belostomidae	Bélostomes	L, A
<i>Diplonychus sp.</i>		L, A
Famille Gerridae	Patineurs d'eau	L, A
Famille Hydrometridae	Hydromètres	L, A
<i>Hydrometra sp.</i>		L, A
Ordre COLEOPTERA	Coléoptères	L, A
Sous-Ordre ADEPHAGA		
Famille Dytiscidae	Dytiques	L, A
<i>Bidessus sp</i>		A
<i>Cybister sp1</i>		A
<i>Cybister sp2</i>		A
<i>Hydaticus dorsiger</i>		A
<i>Hydaticus sp.</i>		A
Sous-Ordre POLYPHAGA		
Famille Hydrophilidae		L, A
<i>Amphiops sp.</i>		A
Famille Elmidae		L
Ordre DIPTERA		L, N
Sous-Ordre NEMATOCERA		
Famille Culicidae	Moustiques	L, N
Famille Chironomidae		L
Autres NEMATOCERE		L
Sous-Ordre BRACHYCERA		L
Famille Tabanidae	Taons s.l.	L
Sous-Ordre CYCLORRHAPHA		
Famille Syrphidae	Syrphes	L
<i>Eristalinus sp</i>		L
Famille Ephydriidae		L
CLASSE DES CRUSTACES		
Ordre DECAPODA		L
Famille Gecarcinidae		
<i>Cardisoma armatum</i>	Tourlourou des lagunes	A
Famille Ocypodidae		
<i>Uca tangeri</i>	Gélasine africain	A
<i>Ocypode africana</i>	Ocypode africain	A

Famille Portuni- dae	<i>Ocypode cursor</i>	Ocypode pénicillée	L, A
Famille Grapsidae	<i>Callinectes amnicola</i>	Crabe bicorne	L, A
	<i>Sesarma angolense</i>	Anglette angolaise	A, G
Famille Calappi- dae	<i>Sesarma huzardi</i>	Anglette angolaise	A, G
	<i>Calappa gallus</i>	Migraine jaune	A
	<i>Calappa pelii</i>	Migraine épineuse	A
Famille Penaeeidae	<i>Calappa rubroguttata</i>	Migraine maculée	A
	<i>Penaeus kerathurus</i>	Caramote	L, A
	<i>Penaeus notialis</i>	Crevette rose	L, A

*Stade de développement (L = larve; N = Nymphe; A = Adulte) et Activité (G = Galerie)

o Les insectes terrestres (aériens)

Ils sont observés au niveau des prairies, des pelouses des fourrées et jachères. Les insectes retrouvés dans les végétaux au cours des prospections sont représentés par les Orthoptères (Acrididae), les Dictyoptères (Mantidae), les Coléoptères (Cerambycidae, Curculionidae), les Diptères Tabanidae, Syrphidae et Culicidae, mais aussi les Formicidae et les Hyménoptères Apidae (*Apis mellifera* ou abeilles). En effet, au cours des observations, les ruches d'abeilles installées dans la mangrove (photo 19) par les maraîchers qui pratiquent aussi l'apiculture comme activité connexe.



Photo 19: Ruche installée par les maraichers dans la mangrove sous les *Avicenia*

- ***Autres Arthropodes***

Parmi les Arthropodes non insectes observés dans la zone, on signale les représentants de la Classe des Crustacés et de la Classe des Arachnides (araignées) (tableaux 16 et 17).

Les Crustacés

Les Crustacés observés dans la zone d'étude sont essentiellement des crabes et des crevettes. Parmi les crabes (tableau 16), on signale *Uca tangeri* (Ocypodidae), *Sesarma angolense*, *Sesarma huzardi* (Grapsidae) et *Cardisoma armatum* (Gecarcinidae) qui sont des espèces caractéristiques des prairies à *Paspalum* et à *Sesuvium* et reconnaissables par les galeries qu'elles creusent dans la vase. Les stades juvéniles de *Callinectes amnicola* ou crabe des lagunes abondent dans le fond des étangs et tout au long du chenal de la mangrove (ils s'enfouissent dans les fonds sablo vaseux à l'approche de tout individu) alors que les adultes sont beaucoup plus discrets et se cachent dans les vases sous les *Paspalum* et c'est à ce niveau qu'ils sont capturés par les pêcheurs (photo 20).



Photo 20: Un pêcheur en train de capturer des crabes de lagune (*Callinectes amnicola*) dans la vase de la prairie à *Paspalum*

Les stades juvéniles des crevettes appartenant aux espèces *Penaeus kerathurus* et *P. notialis* (Penaeidae) s'observent dans le même biotope que *C. amnicola*.

De petits crabes *Ocypode africana* et *Ocypode cursor* (Ocypodidae) creusent leurs galeries tout au long du cordon sableux entre la mangrove et la mer. Les crabes de mer franche sont représentés par *Calappa gallus*, *Calappa pelii* et *Calappa rubroguttata* (Calappidae). Parmi ces Crustacés, seuls *Penaeus sp* et *C. amnicola* sont couramment consommés et ont par conséquent une importance économique.

Les Arachnides

Ils sont représentés par diverses espèces d'araignées dont l'identification spécifique n'est pas faite.

Tableau 17: Arthropodes terrestres de la zone d'étude

DIFFERENTS TAXA (Sous-classe/Ordre/Famille/Espèce)	Noms français	SD*
CLASSE INSECTA		
Sous-classe APTERYGOTA*		A
Sous-Classe PTERYGOTA		
Ordre ORTHOPTERA		
Sous-Ordre Ensifera		
Famille Gryllidae	Grillons s.l.	A
Sous-Ordre Caelifera	Criquets s.l.	
Famille Acrididae	Acridiens	L, A
Ordre DICTYOPTERA		
Famille Mantidae		
<i>Mantis religiosa</i> L.	Mante religieuse	

Ordre HEMIPTERA - HOMOPTERA		
Ordre COLEOPTERA		
Sous-Ordre POLYPHAGA		
Famille Coccinellidae		A
Famille Curculionidae		A
Ordre des DIPTERA		A
Famille des Syrphidae	Syrphes	A
Famille des Tabanidae		A
Famille des Culicidae	Moustiques	A
Ordre des HYMENOPTERA		
Famille des Apidae	Abeilles	A
Famille des Formicidae	Fourmies	L, A
CLASSE ARACHNIDA	Araignées	L, A

*Stade de développement (L = larve; N = Nymphe; A = Adulte)

Poissons

Les Poissons recensés sont ceux de la mangrove ou d'eau douce, mais aussi des espèces estuariennes et du littoral pouvant envahir la mangrove au cours des hautes marées (tableau 18). Ce sont des poissons téléostéens comme *Tilapia guineensis*, *Hechromis fasciatus*, *Sarotherodon melanotheron*, *Liza spp*, *Clarias spp*, *Protopterus annectans*, *ethmalosa fimbriata* et *Elops lacerta*. Le représentant le plus caractéristique de la mangrove est le poisson sauteur, *Periophthalmus papilio*. Il est capable de sortir hors de l'eau où on l'observe fixé sur les racines des *Avicenia*. A moindre bruit, il saute dans l'eau. En outre, les maraîchers et pisciculteurs nous ont racontés que les marées hautes favorisent le déplacement des poissons de mers vers leurs bassins piscicoles, ce qui rentabilise leur élevage.

Tableau 18: Diversité spécifique des Poissons recensés

Classes / Ordres / Familles / Noms scientifiques et auteurs	Nom français	Biotope*
Ordre des Perciformes		
Famille des Cichlidae		
<i>Hemichromis fasciatus</i> Peters, 1857	Boevi, Aboevi	M/ED
<i>Sarotherodon melanotheron</i> Rüppell, 1852		M/ED
<i>Tilapia guineensis</i> (Bleeker, 1862)	Azeguin	M/ED
Familles des Gobiidae		
<i>Acentrogobius schlegelii</i>		EL
Famille des Mugilidae		
<i>Liza falcipinnis</i> (Valenciennes, 1836)	Mulet à grandes nageoires	M/ES
<i>Liza grandisquamis</i> (Valenciennes, 1836)	Mulet écailleux	M/ES
Famille des Periophthalmidae		
<i>Periophthalmus papilio</i> Bloch & Schneider, 1801	Sauter de vase atlantique	M
Ordre des Siluriformes		
Famille des Clariidae		
<i>Clarias (lazera) gariepinus</i> Valenciennes, 1840	Adehoué	M/ED
<i>Clarias (senegalensis) anguillaris</i> Valenciennes, 1840	Adehoué-hé	M/ED

Ordre des Lepidosireniformes**Famille des Lepidosirenidae***Protopterus annectens* (Owen, 1839)

Ahé, Ano-ano

M/ED

Clupeidae*Ethmalosa fimbriata* (Bowdich, 1825)

Ethmalose d'Afrique

ES/EL

Ordre des Elopiformes**Elopidae***Elops lacerta* Valenciennes, 1846

Guinée lézard

EL

Ordre des Perciformes**Gobiidae***Thorogobius angolensis*

Gobie

EL

*M = Mangrove; ED = Eau Douce; EL = Espèce Littorale; ES = Espèce Estuarienne

Les tortues marines

Quatre (4) espèces de tortues marines sont présentes dans les eaux côtières togolaises. Il s'agit de : *Dermochelys coriacea* (Tortue luth), *Chelonia mydas* (Tortue verte), *Lepidochelys olivacea* (Tortue olivâtre) et *Eretmochelys imbricata* (Tortue imbriquée). Toutes ces tortues à l'exception de la dernière, nidifient au Togo. La recherche des lieux de ponte sur la côte togolaise a révélé que les formations végétales de bord de mer constituent des sites de nidification pour les tortues marines; plusieurs nids ont été découverts dans la zone du projet d'extension du port de Lomé (Segniagbe-to, 2004).

L'avifaune

L'avifaune est le groupe zoologique le plus diversifié. En effet, soixante dix huit (78) espèces d'oiseaux ont été recensées dans les différents milieux écologiques du site (tableau 19). La plupart sont des taxons strictement liés à l'eau. Parmi eux on distingue :

- des espèces côtières; elles appartiennent à la famille des Sternidae (*Sterna caspia*, *S. maxima*, *Xema sabin*), Scolopacidae (*Actis hypoleucos*, *Calidris* spp., *Tringa* spp...).
- des espèces de mangrove ou d'eaux de l'intérieur : les aigrettes (*Egretta alba*, *E. garzeta*) des hérons (*Ardea cinerea*, *A. purpurea*, *Ardeola ralloides*, *Nycticorax nycticorax*). On note également des canards : *Dendrocygna viduata*; des poules d'eau et les formes affiliées (*Porphyrio alleni*, *Actophilornis africana*...). Dans ces zones humides, certains taxons constituent des peuplements de plusieurs centaines d'oiseaux.

Dans les formations boisées et anthropophiles, on recense des oiseaux très répandus, capables de s'adapter à toutes sortes de milieu : savanes, forêts, jardins, parcs et vergers. Il s'agit de *Phoeniculus purpureus* (moqueur), *Pycnonotus barbatus* (bulbul commun), *Streptopelia senegalensis* (tourterelle maillée), *Cisticola juncidis* (Cisticole des joncs). De même, plusieurs espèces détritivores des villes et villages (*Milvus migrans*, *Passer griseus*, *Vidua chalybeata*, *V. macroura*...) ont été observées.

Il est important de noter que la majorité des espèces d'eau recensées, notamment les sternes, les guifettes, les chevaliers, les échasses, les gravelots, les hérons, sont des migratrices paléarctiques.

Elles viennent dans le Golfe de Guinée à la fin de la petite saison des pluies (novembre), et y séjournent pendant toute la grande saison sèche (de décembre à avril) le long des lagunes, des côtes, des milieux vaseux des mangroves, où elles se nourrissent de vers, de mollusques, de petits crustacés, d'insectes... Parmi celles-ci, la sterne de Dougall (*Sterna dougalli*) est listée à l'appendice D des espèces menacées (Collar et Stuart, 1985).

Tableau 19: Diversité spécifique des Oiseaux recensés

Classes / Ordres / Familles / Noms scientifiques / Nom français	Statut*	Biotope*	CITES*
1. – Accipitridae			
<i>Kaupifalco monogrammicus</i>	Buse unibande	RN	Sa
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir *	DST, MP	Sa II
2. – Alcedinidae			
<i>Alcedo cristata</i>	Petit martin-pêcheur huppé	R(N)	E
<i>Ceryle rudis</i>	Martin-pêcheur pie	R(N)	E
<i>Megaceryle maxima</i>	Martin-pêcheur géant	RN	E
3. – Anatidae			
<i>Dendrocygna viduata</i> *	Dendrocygne veuf *		
4. – Ardeidae			
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré *	MP, R(N)	E
<i>Ardea goliath</i>	Héron goliath	R(N)	E
<i>Ardea melanocephala</i>	Héron mélanocéphale	RN	E
<i>Ardea purpurea</i>	Héron pourpré *	MP, R(N)	E
<i>Ardeola ralloides</i>	Crabier chevelu	MP, R(N)	E
<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-boeufs	DS, R(N)	Sa.
<i>Butorides striatus</i>	Héron vert	RN	E
<i>Egretta dimorpha</i>	Aigrette dimorphe	R(N)	E
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	MP, R(N)	E
<i>Egretta gularis</i>	Aigrette à gorge blanche	R(N)	E
<i>Ixobrychus minutus</i>	Blongios nain *	R?(N)	E
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Héron bihoreau *	R(N), MP	E
5. – Bucerotidae			
<i>Tockus nasutus</i>	Petit calao à bec noir	RN	Sa.
6. – Charadriidae			
<i>Charadrius dubius</i> *	Petit gravelot *	MP	E
<i>Charadrius hiaticula</i> *	Grand gravelot *	MP	E
<i>Charadrius marginatus</i> *	Pluvier à front blanc	R(N)	E
<i>Pluvialis squatarola</i> *	Pluvier argenté	MP	E
7. – Columbidae			
<i>Streptopelia semitorquata</i>	Tourterelle à collier	RN	Sa.
<i>Streptopelia senegalensis</i>	Tourterelle maillée	MP	Sa.
<i>Turtur tympanistria</i>	Tourterelle tambourette	RN	Sa.
8. – Corvidae			
<i>Corvus albus</i>	Corbeau pie	RN	Sa.
9. – Cuculidae			
<i>Centropus senegalensis</i>	Coucal du Sénégal	RN	Sa.
<i>Chrysococcyx cupreus</i>	Coucou foliotocol	R(N)	Sa.
10. – Estrildidae			
<i>Estrilda bengala</i>	Cordon-bleu	R(N)	Sa. III
<i>Estrilda caerulescens</i>	Queue-de-vinaigre	R(N)	Sa. III
<i>Estrilda melpoda</i>	Joues-orange	RN	Sa. III
<i>Lagonosticta senegala</i>	Amarante commun	R(N)	Sa. III
<i>Lonchura cucullata</i>	Spermète-nonnette	R(N)	Sa. III
11. – Fringillidae			
<i>Serinus mozambicus</i>	Serin du Mozambique	R(N)	Sa. III
13. – Hirundinidae			

<i>Hirundo abyssinica</i>	Hirondelle à gorge striée	DST	Sa.	
14. – Jacanidae				
<i>Actophilornis africanus</i>	Jacana à poitrine dorée	RN	E.	
15. – Laniidae				
<i>Corvinella corvina</i>	Corvinelle	R(N)	Sa.	
<i>Prionops plumatus</i>	Bagadai casqué	R(N)	Sa.	
<i>Tchagra senegala</i>	Téléphone Tchagra	R(N)	Sa.	
16. - Laridae				
<i>Larus cirrocephalus</i>	Goéland à iris blanc	MP	E	
<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	MP	E	
<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse	MP	E	
17. – Sternidae				
<i>Sterna albifrons</i> *	Sterne naine *	MP	E	
<i>Sterna balaenarum</i>	Sterne des baleiniers	AfM	E	
<i>Sterna caspia</i>	Sterne caspienne	MP	E	
<i>Sterna dougallii</i> *	Sterne de Dougall *	MP	E	D
<i>Sterna hirundo</i> *	Sterne pierregarin *	MP	E	
<i>Sterna maxima</i> *	Sterne royale *	MP	E	
<i>Sterna paradisaea</i>	Sterne arctique	MP	E	
<i>Sterna sandvicensis</i> *	Sterne caugek *	MP	E	
<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noir	MP	E	
17. – Motacillidae				
<i>Motacilla flava</i> *	Bergeronnette printanière *	R(N)	Sa.	
19. – Oriolidae				
<i>Oriolus auratus</i> *	Loriot doré *	R(N)	Sa.	
22. – Ploceidae				
<i>Euplectes afer</i>	Vorabé	R(N)	Sa.	III
<i>Euplectes hordeaceus</i>	Monseigneur	R(N)	Sa.	III
<i>Euplectes macrourus</i>	Veuve à dos d'or	R(N)	Sa.	III
<i>Euplectes orix</i>	Ignicolore	RN	Sa.	III
<i>Passer griseus</i>	Moineau gris	RN	Sa.	III
<i>Vidua camerunensis</i>	Combassou du Caméroun	RN	Sa.	
<i>Vidua chalybeata</i>	Combassou du Sénégal	RN	Sa.	
23. – Pycnonotidae				
<i>Pycnonotus barbatus</i>	Bulbul commun	RN	Sa.	
25. – Rallidae				
<i>Crecoptis egregia</i>	Râle africain	R(N), DL	Sa.	
<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau	RN	E.	
<i>Himantornis haematopus</i>	Râle à pieds rouge	RN	E.	
<i>Amaurornis flavirostra</i>	Râle noir	RN	E.	
<i>Porphyrio alleni</i>	Talève d'Allen	RN	E.	
25. – Recurvirostridae				
<i>Himantopus himantopus</i> *	Echasse blanche *	MP	E	
28. – Scolopacidae				
<i>Actitis (Tringa) hypoleucos</i> *	Chevalier guignette *	MP	E	
<i>Calidris alba</i> *	Bécasseau sanderling *	MP	E	
<i>Calidris minuta</i> *	Bécasseau minute *	MP	E	
<i>Numenius arquata</i> *	Courlis corlieu *	MP	E	
<i>Tringa glareola</i> *	Chevalier sylvain *	MP	E	
<i>Tringa nebularia</i> *	Chevalier aboyeur *	MP	E	
<i>Tringa ochropus</i> *	Chevalier cul-blanc *	MP	E	
29. – Sylviidae		MP	E	

<i>Cisticola juncidus</i>	Cisticole des joncs	RN	Sa.
30. – Upupidae			
<i>Phoeniculus purpureus</i>	Irrisor moqueur	RN	Sa.

* Statut : DL = Déplacements locaux, DST = Déplacements saisonniers au Togo, MP = Migrateur paléarctique, No = Nomadisme;

*CITES Inscrit aux annexes I, II et III;

*Biotope : E = Oiseaux d'eau; Sa = milieu savanique ou anthropophile

Les Mammifères

Plusieurs espèces de baleines arrivent dans les eaux côtières et la zone d'extension ne peut pas être épargnée. Elles appartiennent à six (6) genres regroupés dans trois (3) familles. Toutes les espèces répertoriées sont considérées comme menacées et inscrites sur les listes I et II de CITES (tableau 20).

Tableau 20: Cétacés observés dans les eaux côtières du Togo

DIFFERENTS TAXA	Noms français	CITES*
Ordre des Cetacea		
Famille des Phocoenidae		
<i>Phocoena phocoena</i> (Linnaeus, 1758)	Marsouin commun	II
<i>Monachus monachus</i> (Hermann, 1719)	Phoque moine	I
Famille des Physeteridae		
<i>Kogia breviceps</i> (de Bainville, 1838)	Cachalot pygmée	II
<i>Physeter macrocephalus</i> Linnaeus, 1758	Cachalot	I
Famille des Ziphiidae		
<i>Mesoplodon densirostris</i> (de Blainville, 1817)	Cachalot pygmé	II
<i>Ziphius cavirostris</i> Cuvier, 1823	Baleine-à-bec de Cuvier	II

*CITES Inscrit aux annexes I, II et III;

a) Qualité biologique de la zone d'extension du port

Les indices sont calculés en utilisant les macro-invertébrés inventoriés. Les résultats figurent dans le tableau 21 ci-dessous.

Tableau 21: Valeurs biologiques de la zone

Groupe zoologique	Valeur biologique $V_M = \sum V_s$
Mollusques	82
Insectes	35
Crustacés	78
TOTAL	195

En tenant compte des indices obtenus dans les trois groupes zoologiques on obtient une valeur biologique égale à 195. Ce qui, en comparant avec l'échelle des valeurs, place la zone d'extension du port dans la catégorie des milieux de haute valeur (HVL).

Bibliographie

- AFIDEGNON, D., 1999. Les mangroves et les formations associées du Sud-Est du Togo : Analyse éco-floristique et cartographie par télédétection spatiale. Th. doct., Univ. Bénin (Togo), 237 p.
- AFNOR, 1994. Recueil des normes françaises aux méthodes d'essais- 342p.
- AKE ASSI, L., 1984 - *Flore de la Côte d'Ivoire : étude descriptive et biogéographique, avec quelques notes ethnobotaniques*. Thèse Doct. Univ. Abidjan, 1206 p.
- ANONONYME 1956. – Reprises d'oiseaux bagués. *Nos Oiseaux* 1956 : 340
- BANDJE, V., 2004. Recensement des algues marines du Togo : caractérisation et distribution. Mém. Ing. Travaux. 43 p.
- BOURRELLY, P., 1972, 1981, 1985. Les Algues d'eau douce. Initiation à la Systématique. Les Algues vertes Jaunes et les Brunes, et les Algues Bleues et Rouges. Paris, éd. N .Boubée.
- BROWN L., URBAIN E.K. & NEUMAN K. 1982.- *The birds of Africa*. Vol. 1. Academic Press, London
- BROWNE P.W. P. 1980. – Birds observed near Lomé, Togo in 1976 and 1977. *Malimbus* 2: 51-55
- BRUNEL, J.F., HIEKPO, P. et SCHOLZ, H., 1984 - *Flore analytique du Togo*. Phanérogames. GTZ, Eschorn, Allemagne, 571 p.
- BURTON, T., 1997. Le plus grand lac du Mexique peut-il être sauvé ? *Ecodécision*, 23 pp68-71.
- CEMAGREF, 2007. Phytoplancton protocole standardisé. Unité de réseaux, Epuration et Qualité des eaux vol. 2, p. 1-19.
- CHELKE R. A. & WALSH F. 1996.- The birds of Togo. The British ornithologists' Union Series of Check lists. Pp. 224
- CHELKE R. A., WALSH F. & SOWAH S. A. 1986.- Records of birds seen in the Republic of Togo during 1984-1986. *Malimbus* 8: 51-72
- COLLAR N. J. & STUART S. N. .- 1985.- Threatened Birds of Africa and Related Islands. The ICBP/IUCN Red Data Book, Part 1. Third Edition. ICBP/IUCN, Cambridge, UK.
- DA COSTA, P.Y.D., 2005. Biostratigraphie et paléogéographie du bassin côtier du Togo. Thèse de Doctorat, Université de Lomé, 255 p + annexes.
- DAGET J. & ELTIS A. 1965.- Poissons de Côte-d'Ivoire (eaux douces et saumâtres). Mém. I.F.A.N., Dakar 348 p.
- DOUAUD J. 1957.- Les migrations au Togo (Afrique Occidentale). *Alauda* 25 : 241-266
- DURANT J.C. & LEVEQUE C. 1990.- Flore et faune aquatiques de l'Afrique Sahelo – Soudanienne. ORSTOM 389 p.
- GUERRET, M., 2002. <http://www.aquoa.net/spip.php?article11>.
- GUYOT, M., ROUSSEL, B., AKPAGANA, K. et EDORH, T., 1994. La végétation des zones inondées du Sud Togo et son état actuel sous l'emprise humaine. *Biogeographica*, 70 (4): 161-182.

- HERTIG J-M. 1999.- Etudes d'impact sur l'environnement. Presses Polytechnique et universitaires romandes, CH-1015 Lausanne. 453 p.
- ILTIS, A., 1980. Les Algues In Durand J. R. & Lévêque C. (Eds) Flore et Faune Aquatique de l'Afrique Sahélo-soudanienne. Tome I. Edition ORSTOM. M., *Collection Initiation Doc. Tech.* 44, Paris, pp. 9-61.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Ressources), 2001. IUCN Red List Categories and Criteria. IUCN Species Survival Commission, IUCN, Gland, Switzerland.
- JOHN, D. M., BROOK, A. J., WHITTON, B. A., 2002. The Freshwater algal of the british Isles. An Identificaion Guide to Freshwater and Terrestrial Algae. Cambridge University press éd., Cambridge, 720 p.
- JOKOLE I. 1974.- Ringfunde des Schwarzen Milans (*Milvus migrans*). *Auspicium* 5: 229-243
- KOKOU K., GUELLY A.K., AFIADEMAGNO K.M., BOWESSIDJAOU, E., AKPAGANA K, 2002. Evaluation de la biodiversité des mares du sud-est du Togo. Bulletin Ompo, n° 23, pp 3-10.
- KOMAREK, J., ANAGNOSTIDIS, K. – 1999. Susswasserflora von Mitteleuropa 19/1. Cyanoprokaryota 2. Teil : Oscillatoriales. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag éd., Elsevier, Munchen, 548 p.
- KOMAREK, J., ANAGNOSTIDIS, K. – 2005. Susswasserflora von Mitteleuropa 19/1. Cyanoprokaryota 2. Teil : Oscillatoriales. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag éd., Elsevier, Munchen, 759 p.
- LEITAO, M., COUTE, A. – 2005. Guide pratique des Cyanobactéries planctoniques du Grand-Ouest de la France. DEPEE-DLM Honfleur éd., Agences de l'Eau Seine Normandie, Honfleur, 64 p.
- LEVEQUE, C., PAUGY D. & TEUGELS G.G. 1992.- Faune de poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome 1 et 2. Faune Tropicale XXIII
- MEAD C. J. & CLARK J. A. 1989.- Report on bird ringing in Britain and Irland forr 1988. *Ringing & Migration* 10: 158-196.
- MEAD C.J. CLARK J. A. 1991.- Report on bird ringing for Britain and Ireland for 1990. *Ringing & Migration* 12: 139-175.
- MEAFD C. J. HUDSON R. 1985.- Report on bird ringing for 1984. *Ringing & Migration* 6: 125-172.
- MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DES MINES ET DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS, 1986 – Notice explicative de la carte géologique à 1/200 000, 64 p.
- NATIONS UNIES, 1975. Prospections des eaux souterraines dans la zone côtière–Togo. Rapport DP/UN/TOGO-70-511/1, 62 p.
- RAUNCKIAER, C., 1934 - The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendron Press, Oxford.
- ROUND, F. E., - 1973. The biologie of algae. Edwards Arnold, 263p.
- SAUROLA P. 1994.- African non breeding areas of Fennoscandian ospreys *Pandion halieutus* : a ring recovery analysis. *Ostrich* 65:127-136

- SOKPON, N., 1995. Recherches écologiques sur la forêt dense semi-décidue de Pobè au Sud-Est du Bénin : groupements végétaux, structure, régénération naturelle et chute de la litière. Thèse. Doct. Univ. Libre de Bruxelles. 293 p.
- SPENCER R. & HUDSON R. 1981.- Report on bird-ringing for 1981. *Ringing & Migration* 4: 65-128
- TROCHAIN J.L. 1957. Accord interafricain sur la définition des types de végétation de l'Afrique tropicale. *Bull. Int. D'Etudes Centrafricaines.*: 13-14 : 556-93
- URBAN E. K. FRY C. H. & KEITH S. (Eds). The Birds of Africa. Vol. II. Academic Press, London.
- UTERMOTH, H., 1958 - Zur vervollkommung der quantitative phytoplanktonmethodik. *Mitt. Int. Ver.Limnol., vol. 9*, p. 1-38.
- VASQUEZ, G. and FAVILA, M. E., 1998. - status of the healthconditions of subtropical Atezea lake. *Aquatic Ecosystem Health and management*, 1 : 245-255.
- WALSH J. F. CHEKE R. A. SOWAH S. A.. 1990. – Additional species and breeding records of birds in the Republic of Togo. *Malimbus* 12: 2-118