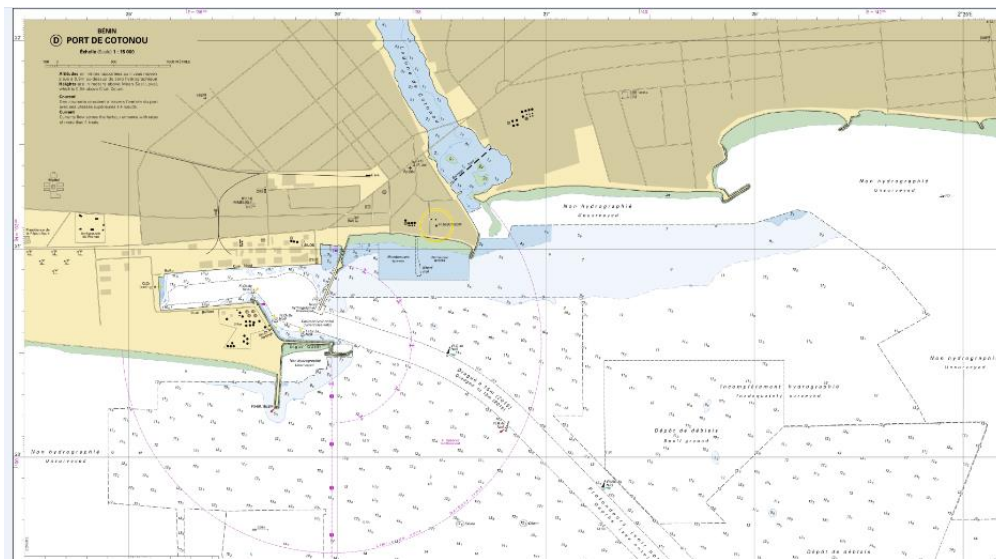




OHI - Programme de
développement de capacités
**VISITE TECHNIQUE EN
REPUBLIQUE DU BENIN**
RAPPORT
31 Janvier - 04 Février 2022



Tous nos remerciements à .../...

PAGE BLANCHE



MINISTÈRE
DES INFRASTRUCTURES
ET DES TRANSPORTS
RÉPUBLIQUE DU BÉNIN

**Direction des affaires portuaires,
maritimes et fluvio-lagunaires**

(DMM : Direction de la Marine Marchande)



PAC



PRÉSIDENTE
DE LA RÉPUBLIQUE
DU BÉNIN

**ANCAEM : Autorité Nationale
Chargée de l'Action de l'État en Mer**



MINISTÈRE DÉLÉGUÉ AUPRÈS
DU PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE,
CHARGÉ DE LA DÉFENSE NATIONALE
RÉPUBLIQUE DU BÉNIN

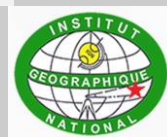
MN : Marine Nationale



MINISTÈRE DU CADRE DE VIE
ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
RÉPUBLIQUE DU BÉNIN

**Direction de la protection des côtes
et des écosystèmes**

DPCE



IGN



MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
RÉPUBLIQUE DU BÉNIN



**Institut de Recherches Halieutiques et
Océanologiques du Bénin**



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



ICMPA - UNESCO Chair



**Chaire Internationale en Physique Mathématique
et Applications (CIPMA - Chaire UNESCO)**

Avec le concours de :



**Service hydrographique et océanographique de la
marine (France)**



Table des matières

Table des matières	4
RÉSUMÉ.....	6
COMMENTAIRES PRINCIPAUX, RECOMMANDATIONS.....	7
INTRODUCTION	13
1 Préparation de la visite technique	13
2 Composition de l'équipe	13
PARTIE A – ÉVALUATION GLOBALE DE LA SITUATION DANS LA RÉGION	14
3 Efficacité de la visite Technique	14
4 Coopérations internationales et régionales – Défense.....	15
PARTIE B – BENIN - EVALUATION	16
5 Implication dans la Commission Hydrographique Régionale (CHAtO).....	16
6 Contacts préliminaires.....	16
7 Points de contact de la Visite Technique – Correspondants de l'OHI (P5-Yearbook) de la CHAtO et du Shom	16
DESCRIPTION DES ACTIVITÉS MARITIMES.....	18
8 Affaires Maritimes Nationales - Acteurs	18
9 Commerce et trafic maritime – Cartographie marine/CATZOC	23
10 Responsabilité de la sécurité de la navigation	27
11 Responsabilités des forces de défense (Marine Nationale).....	27
12 Gestion des zones côtières et protection de l'environnement.....	27
INDICATEURS C-55.....	28
13 État des levés hydrographiques dans la zone maritime nationale	28
14 Collecte et circulation de l'information nautique	28
15 Capacité en levés hydrographiques	28
16 Capacité indépendante de production de cartes marines	29
PROPOSITION DE COORDINATION ET DE DÉVELOPPEMENT DE CAPACITÉS	30
17 Comité National d'Hydrographie, d'Océanographie et de Cartographie marine (CNHOC).....	30
18 Phase 1 Capacités hydrographiques : RSM et SMDSM	31
19 Phase 2 Capacités hydrographiques : conduite de levés	31
20 Phase 3 Capacités hydrographiques : production de cartes marines	32
21 Résumé de l'évaluation des capacités hydrographiques nationales -Tableau.....	32
FORMATION	33

22	Formation de base de techniciens supérieurs hydrographes (pas uniquement !)	33
23	Formation continue en hydro-océanographie - cartographie et activités connexes (aides à la navigation, travaux d'infrastructures portuaires et de protection du littoral) – Management	35
	ANNEXES	38
	Annexe A : Abréviations	38
	Annexe B : Termes de référence de l'équipe de visite de la Commission Hydrographique Régionale	40
	Annexe C : Textes de référence	41
	Annexe D : Liste des principaux contacts -Téléphones – Mails	42
	Annexe E : Agenda – Évènements	45
	Annexe F : Photos	46
	Annexe G : Projets interdisciplinaires envisageables	54
	Annexe H : Matériels de géodésie/topographie, hydrographie/bathymétrie et océanographie au PAC et l'IRHOB	57

RÉSUMÉ

Le développement du Bénin en matière d'hydrographie et cartographie marine est assez contrasté :

- avec un Service des Études Topographiques, Hydrographiques et Océanographiques (DT/SETHO) à la Direction Technique du Port Autonome de Cotonou (PAC), mais l'absence de structure opérationnelle dédiée au niveau national ;
- avec des acteurs compétents – sans doute à la recherche de projets fédérateurs - dans des domaines connexes à l'hydrographie (océanographie, géodésie, géomatique, navigation, cartographie ...) mais, dispersés, ne mutualisant pas leur potentiel humain et matériel pour répondre complémentaires aux besoins du pays dans son ensemble : sécurité de la navigation (hydrographie et cartographie) mais aussi soutien aux politiques publiques en particulier en matière de gestion et résilience du littoral, d'économie bleue et enfin d'Action de L'État en Mer, sans oublier les enjeux lagunaires ;
- avec une structure étatique du Ministère des Infrastructures et des Transports (MIT) en chargé des responsabilités de nature régaliennes comme l'organisation des aides à la navigation et les renseignements de sécurité maritime : la nouvelle Direction des Affaires portuaires, maritimes et fluvio-lagunaires ;
- avec une l'Autorité Nationale Chargée de l'Action de l'État en Mer (ANCAEM) : le Préfet Maritime qui, dans un cadre interministériel, va pouvoir promouvoir les interdisciplinarités précédemment exposées ;
- avec la reconstitution d'un Comité National d'Hydrographie, d'Océanographie et de Cartographie marine (CNHOC) qui regrouperait des comités inactifs à savoir le CHN (Comité Hydrographique National) et le CNO (Comité National Océanographique) en y ajoutant la cartographie marine ;
- en étant membre d'organisations internationales comme l'OMI, mais pas (encore) l'OHI ;
- en ayant ratifié des conventions internationales, en particulier SOLAS (assurer des services hydrographiques afin d'établir et diffuser l'information et la documentation nautique nécessaires à la sécurité de la navigation dans ses eaux), mais sans en satisfaire totalement les exigences (hors PAC) ;
- en ayant promulgué une loi sur les changements climatiques comprenant de nombreux articles relatifs au transport maritime, aux risques climatiques côtiers, à l'importance des données et leur gestion en bases, à la qualification du personnel, etc.

Ce rapport ne prétend pas être exhaustif, il est certainement des potentialités qui n'ont pas été inventoriées et dont il aurait fallu tenir compte, il propose néanmoins quelques recommandations qui s'appuient sur des expériences réussies par ailleurs en Europe et Afrique.

Concernant la navigation maritime, les capacités du Bénin sont en termes de développement :

- **acquises pour la phase 1** : collection et transmission de renseignements de sécurité maritime/informations nautiques (RSM) vers NAVAREA II, transmission de corrections aux ouvrages nautiques en particulier les cartes marines vers le Shom. Il faut néanmoins consolider le processus au niveau national au-delà des limites géographiques actuelles du PAC ;
- **acquises partiellement pour la phase 2** : levés hydro-océanographiques au travers l'acquisition et l'archivage de données. **Il convient d'élargir la fonction à toutes les eaux béninoises et pas seulement son port principal ;**
- **non acquise pour la phase 3**, à savoir la production de cartes marines officielles (assurée par le Shom).

Ce rapport comprend un ensemble de constats et de propositions d'actions. Pour le rendre plus accessible, il pourra être décomposé pour faire l'objet d'actions ciblées. Le CNHOC pourra répartir et planifier les tâches entre ses différentes parties prenantes.

COMMENTAIRES PRINCIPAUX, RECOMMANDATIONS

La majorité des recommandations sont à suivre au sein du CNHOC et donc à inscrire à l'ordre du jour des premières réunions.

Objet	Commentaires – Recommandations
	Les phases 1,2 et 3 du développement
Développement de la Phase 1 Renseignements de Sécurité Maritime (RSM)	<ul style="list-style-type: none"> • Bien identifier tous les acteurs du monde maritime pouvant apporter de l'information nautique et en bénéficier (PAC, MN ...) • En accord avec la réglementation internationale (OMI-OHI) et les textes nationaux, préciser par une instruction de portée interministérielle les modalités du recueil et la diffusion (urgente, rapide, différée) de l'information nautique (RSM : Renseignement de Sécurité Maritime) • Prendre des dispositions pour étendre les services déjà assurés au niveau portuaire à l'ensemble des eaux sous juridiction béninoise • Le PAC doit se charger d'émettre des AVURNAVS locaux
Développement de la Phase 2 Levés hydro-océanographiques de l'acquisition à l'archivage des données	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier tous les besoins nationaux en termes de levés (PAC, MN, IRHOB, Environnement littoral ...) et les prioriser • Identifier toutes les possibilités de mutualisation en moyens matériel (navires/embarcations) (GPS, sondeurs, marégraphes) et humains (géomaticiens, hydrographes, océanographes, cartographes) • Spécifier, exécuter, qualifier, restituer un premier levé hydrographique national en 2022. Être simple sur un premier projet transversal, par exemple la nouvelle aire marine protégée du quartier Donatin à Cotonou (proche du PAC qui des moyens de proximité), puis faire du retour d'expérience pour consolider les conditions pérennes d'une organisation nationale • Pour mémoire : il faut des moyens flottants, des équipements scientifiques et informatiques, des infrastructures logistiques de soutien et bien entendu du personnel en qualité et quantité suffisante (tous métiers confondus : hydro-océanographes, informaticiens, logisticiens, managers) • Formation : celle d'hydrographe certifiée OHI de catégorie B est fortement conseillée

<p>Développement de la Phase 3 Production cartographique</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La coproduction des cartes marines avec le Shom (Coordinateur de la cartographie INTernationale pour la Région G et autorité cartographique principale) doit se poursuivre dans le cadre de l'Arrangement Administratif • Il est néanmoins logique et nécessaire que le Bénin puisse progressivement gagner en autonomie et déjà répondre lui-même à des besoins cartographiques spécifiques comme des cartes de souveraineté d'Action de l'État en Mer • Il convient donc de bien identifier les capacités déjà existantes en matière de géomatique pour les mutualiser au travers de projets communs • Constituer une base de données nationale en charge de la collecte, la qualification, la mise à disposition de données hydrographiques et océanographiques (profondeurs, marée, nature fond, topographie côte, amers, balisage...). Cette base devra être initialisée par les données existantes (dont données historiques du Shom) • Désigner un ou des référents nationaux par type de données • Produire une première carte de soutien aux politiques publiques maritimes : satisfaire les besoins relevant de l'Action de l'État en Mer (limites institutionnelles, ZEE, extension plateau continental, zones de pêche, aires marines protégées ...) • Formation : celle de cartographe marin certifiée OHI de catégorie B est fortement conseillée
<p>Les relations internationales : OHI, Régional/CHAtO, France</p>	
<p>Adhérer à l'OHI</p>	<p>Être présent au niveau international</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rejoindre la communauté internationale comme l'OMI. Bénéficier alors de bien plus du support de l'OHI en matière de formations. Les actions OHI de développement des capacités sont limitées à la phase 1 pour les pays non membres. • MIT puis MAEC (Ministère des Affaires Étrangères et de la Coopération) → appliquer la procédure simplifiée d'adhésion (voir le site de l'OHI). Transmission vers le ministre des relations extérieures de Monaco
<p>Implication de la Commission Hydrographique Régionale (CHAtO)</p>	<p>Être présent au niveau régional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participer à la prochaine CHAtO (17ième) plénière de 2022 qui aura lieu en septembre au Cap Vert https://iho.int/fr/commission-hydrographique-de-l-atlantique-oriental • En particulier participer au séminaire qui précédera au même endroit sur les renseignements de sécurité maritime (MSI en anglais), la co-production de cartes marines avec un pays tiers, les analyses de risque (cartographie/navigation) et la spécification de levés hydrographiques

	Point de contact : henri.dolou@shom.fr
Arrangement Administratif (AA) avec la France	<ul style="list-style-type: none"> • Cet arrangement date de 2010 et permet au Bénin d'être en conformité avec SOLAS. • Les travaux du CNHOC pourront conduire à ajuster les obligations des parties actuellement limitées au Shom pour la France et au PAC pour le Bénin. AA qui pourra évoluer pour promouvoir l'autonomie progressive du Bénin • Au-delà des thèmes de coopération déjà indiqués il sera opportun d'aborder le sujet des bases de données dont l'importance a pu être évoquée lors de la Visite Technique.
Levés – résultats : Mise à jour des cartes marines	<ul style="list-style-type: none"> • Il est fondamental de fournir au Shom toutes les données disponibles accompagnées des dossiers de qualité (métadonnées sur les moyens utilisés pendant le levé) et pas seulement les levés PAC • Contacter tous les opérateurs qui posséderaient des données de levés et les transmettre au Shom avec les métadonnées (archiver au Bénin ces données) • Il est à noter que sans l'autorisation explicite des propriétaires des données, ces dernières voient leur utilisation par le Shom restreinte à la mise à jour des cartes marines. Elles ne sont ni diffusées, ni utilisées dans d'autres produits sans le consentement explicite et écrit des propriétaires
	Bénin
Constitution d'une ou plusieurs bases de données nationales	Il est fondamental que le Bénin archive toutes les données précédemment citées de manière pérenne pour des valorisations libres et partagées
CNHOC	<p>Développer un cadre national : le Comité National d'Hydrographie, d'Océanographie et Cartographie Marine regroupant des comités inactifs à savoir le CHN (Comité Hydrographique National) et le CNO (Comité National Océanographique) en y ajoutant la cartographie marine ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faire vivre et évoluer le CNHOC • Bénin (MIT) : piloter la rédaction de son texte constitutif (décret) puis programmer la première réunion inaugurale en veillant : <ul style="list-style-type: none"> • à associer étroitement les organismes à caractère scientifique et/ou technique • à lancer des projets concrets stimulant pour toutes les parties prenantes : suggestions en annexe G

Direction des affaires portuaires, maritimes et fluvio-lagunaires	<ul style="list-style-type: none"> Acteur « réglementaire » incontournable, en lien avec sa tutelle MIT se rapprocher de l'ANCAEM (Préfecture Maritime) pour avant tout définir le cadre de l'organisation opérationnelle de la coordination nationale en matière d'information nautique. En accord avec la réglementation internationale (OMI-OHI) et les textes nationaux, préciser par une instruction de portée interministérielle les modalités du recueil et la diffusion (urgente, rapide, différée) de l'information nautique (RSM : Renseignement de Sécurité Maritime)
ANCAEM	<ul style="list-style-type: none"> Promouvoir et participer la mise en place du CNHOC Initier la réalisation de cartes spécifiques AEM, identifier les besoins de mesure en mer, proposer une collaboration avec l'IRHOB et le PAC voire IGN Y promouvoir, le lancement de projets interdisciplinaires inter-organismes : levés hydro-océanographiques, cartographie, modélisation hydrodynamique ...
IGN	<ul style="list-style-type: none"> Profiter » de la création du CNHOC pour faire connaître ses capacités techniques et humaines et s'inscrire dans des projets transversaux nationaux Apporter en particulier des capacités en géodésie, nivellement et géomatique
Marine Nationale	<ul style="list-style-type: none"> La Marine Nationale possède des compétences nautiques et des capacités d'intervention à la mer. Elle sera un des premiers bénéficiaires du développement de l'hydrographie Mettre à disposition, selon des règles à définir, ses moyens nautiques d'intervention à la mer Spécifier ses besoins en matière de documentation nautique et AEM
PAC/Hydrographie	<p>Service des Études Topographiques, Hydrographiques et Océanographiques de la Direction Technique (DT/SETHO)</p> <ul style="list-style-type: none"> Disposer de moyens matériels fonctionnels permettant de respecter les spécifications de l'OHI aptes à mettre à jour les cartes marines officielles. Disposer en particulier d'un marégraphe performant (radar) (voir Annexe H) Se rapprocher des océanographes et universitaires (IRHOB, Master d'océanographie physique de l'UAC et UPS) pour mieux comprendre les transports sédimentaires et leur impact éventuel sur le comblement du chenal (optimisation des levés voire dragage) Promouvoir les besoins du PAC en océanographie physique et se rapprocher des responsables du Master 2 d'Océanographie et Applications (OA) pour orienter les cours et spécifier des stages (6 mois) au PAC Étudier les conditions d'une coopération continue de longue durée avec le Master 2 d'OA (bourse ¹)

¹ Le soutien financier d'un étudiant béninois pendant les 12.5 mois du M2 comprend une bourse de 100.000 CFA par mois + Inscription à l'UAC + Frais de laboratoire (CIPMA) : 750.000 CFA

	<ul style="list-style-type: none"> En termes de gestion prévisionnelle des compétences et effectifs, envisager de faire suivre la formation de technicien supérieur (Licence 3) en hydrographie de l'école du Shom à un nouvel agent (profil scientifique/informatique). Solution plus efficace sur le long terme que le suivi de stages de courte durée en France
PAC/Pilotage	<p>Pilotage – Commandant du port</p> <p>Spécifier les besoins pouvant être satisfaits par le Service des études topographiques, hydrographiques et océanographiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Données de base pour PPU (topographie des quais, bathymétrie de haute densité et précision ...) Marée temps réel <p>Participer aux réunions techniques de l'OHI pour y apporter la compétence « navigation portuaire » et faire connaître ses exigences</p>
PAPN/Balisage	<p>Service Génie Électrique et Mécanique de la Direction Technique DT/SGEM</p> <ul style="list-style-type: none"> Veiller à ce que les cartes marines restituent correctement les positions et les caractéristiques (jour et nuit) du balisage. S'appuyer sur le Service des études topographiques, hydrographiques et océanographiques pour transmettre au Shom les éventuelles mises à jour à effectuer
IRHOB	<p>Une structure qui ne demande qu'à valoriser ses compétences :</p> <ul style="list-style-type: none"> À proposer au PAPN (transports sédimentaires) Dès à présent s'associer au PAC qui va s'équiper d'un nouveau marégraphe qui offrira de nouvelles opportunités au-delà même du traitement de levés : en particulier études du niveau moyen de la mer en lien avec le changement climatique Participer aux travaux du CNHOC en défendant en particulier le besoin de données de « géosciences marines » Participer à l'inventaire des données maritimes (dont météorologie) existantes (France, ORSTOM/Ird), promouvoir leur acquisition et leur partage Toujours dans un cadre inter-organismes prendre part aux réponses d'appels d'offre internationaux (études du climat, résilience des zone côtières ...)
	Formation
Formations de base homologuées par l'OHI	La formation en hydrographie (acquisition de données) reste fondamentale.

(CAT B) des techniciens supérieurs en hydrographie et en cartographie marine	<p>Il convient néanmoins maintenant de développer, dans le pays, les capacités propres de réalisation de produits et services directement aux usagers sans passer nécessairement par un pays tiers.</p> <p>Il faut donc former aussi des cartographes marins en tenant compte des besoins en mer et en eaux intérieures.</p>
---	--

PRINCIPALE ACTION CONTINUE

Le port principal (Cotonou) doit avant tout entretenir des relations permanentes avec le coordinateur NAVAREA II, qui est également autorité cartographique principale pour les eaux du Bénin (France/Shom), de manière à ce que les RSM (Renseignements sur la Sécurité Maritime) soient distribués à temps aux navigateurs (ex. via SafetyNet en cas d'urgence) et que les documents nautiques (ex. : cartes marines) soient mises à jour à la fréquence adéquate (ex. : instructions nautiques, nouvelles éditions de carte).

Transmission RSM :

coord.navarea2@shom.fr ou coord.navarea2@gmail.com (Adresse email de secours)

Tel: +33 2 56 31 24 24 24 (D7 - H24) Fax: +33 2 56 31 24 84

Information nautique non urgente :

Levés hydrographiques, plans de port : bri@shom.fr / copie : na-om@shom.fr et dmi-rex-d@shom.fr

Autre information nautique :

na-om@shom.fr / copie : bri@shom.fr et dmi-rex-d@shom.fr

Adresse postale :

Département « Informations et Ouvrages Nautiques »
 Service hydrographique et océanographique de la marine (Shom)
 CS 92803 - 29228 BREST CEDEX 2
 FRANCE

INTRODUCTION

1 Préparation de la visite technique

La visite a été planifiée dans le cadre du programme d'activité de développement de capacités de l'OHI au titre de l'année 2022 :

- *CBWP 2022: action A-01 - « Technical visit to Benin ».*

Elle a été initiée par Henri DOLOU (Shom) en relation étroite avec :

- Mme Fatimatou MAMA SAMBO Chef du service des études topographiques, hydrographiques et océanographiques au Port Autonome de Cotonou (PAC/DT/ETHO) ;
- Le Capitaine de frégate Laurent DESCAT Conseiller du Chef d'État-Major de la Marine béninoise, Conseiller du Préfet Maritime, Chef de projet "Appui à l'Action de l'État en Mer" ;
- M Alexis CHAIGNEAU, Océanographe Physicien Directeur de Recherche à l'Institut de Recherche pour le développement (IRD).

Le préfet maritime (CV Ahoyo) a permis la mise en relation avec le Ministère des Infrastructures et de Transports.

Les termes de référence de la visite sont rappelés en Annexe B.

2 Composition de l'équipe

Pour l'OHI, l'équipe de visite était composée de :

<u>Nom</u>	<u>Rôle</u>
Henri DOLOU	Chargé de mission au Shom pour le développement de capacités en Afrique (France au titre de l'OHI)

Mme Fatimatou MAMA SAMBO du PAC a participé à toutes les réunions.

PARTIE A – ÉVALUATION GLOBALE DE LA SITUATION DANS LA RÉGION

3 Efficacité de la visite Technique

Le suivi des actions issues de recommandations rédigées permettra de mesurer sur le long terme l'efficacité réelle de la visite. Il n'en demeure pas moins :

- Qu'elle a pu être préparée en détail en amont du déplacement au travers d'échanges et analyses de rapports et textes existants ;
- Que les enjeux de l'hydrographie, l'océanographie et la cartographie ont pu être abordés aussi bien en termes de navigation maritime, d'environnement, de recherche et formation et enfin d'action de l'État en mer ;
- Les rendez-vous suivants ont pu être honorés (ordre chronologique) :
 1. le Capitaine de Vaisseau Maxime AHOYO, Préfet Maritime, Autorité Nationale Chargée de l'Action de l'État en Mer (ANCAEM) ;
 2. le Capitaine de Vaisseau Albert BADOU, Chef d'État-Major de la Marine Nationale (CEMN) ;
 3. le directeur de cabinet (M Joseph AHISSOU) et le secrétaire général (M Roch HOUNDJE) du Ministère des Infrastructures et des Transports (MIT) ;
 4. le Directeur Technique du Port Autonome de Cotonou, M Jan Louis M. DE VOGHT (PAC/DT) ;
 5. le Chef de Service Génie Électrique et Mécanique en charge du balisage, M Lucien DAZOGBO du PAC (PAC/DT/SCHEM) ;
 6. le chef de Service des Etudes Topographiques, Hydrographiques et Océanographiques, Mme Fatimatou MAMA SAMBO du PAC (PAC/DT/SETHO) ;
 7. le commandant du port et directeur de la capitainerie (M Akim BAKARI) et des pilotes maritimes ;
 8. le directeur de la Marine Marchande, M. Désiré Mouléro KOUTON (DMM) ;
 9. le directeur général de l'Institut Géographique National, M Roch Abdon BAH (IGN) ;
 10. le directeur de l'Institut de Recherches Halieutiques et Océanologiques du Bénin, M Zacharie SOHOU (IRHOB) ;
 11. le président de la Chaire Internationale en Physique Mathématique et Applications (UAC), M Mahouton Norbert HOUNKONNOU (CIMPA partenaire du master 2 d'océanographie physique et applications) ;
 12. le directeur de recherche, océanographe physicien, M Alexis CHAIGNEAU de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) en poste IRHOB/CIPMA (master 2) ;
 13. le directeur général du Port Autonome de Cotonou, M Joris THYS (PAC/DG).
- Qu'une conférence « grand public » a été donnée sur le thème « hydrographie et cartographie marine » ;
- Qu'une réunion de restitution (conclusions – recommandations) en fin de visite a pu avoir lieu, à la Préfecture Maritime sous la présidence de l'ANCAEM avec principales parties prenantes ;
- Que les acteurs pouvant recueillir de l'information nautique ont pu être à nouveau sensibilisés sur les obligations SOLAS assurées par le Bénin en lien avec la France (NAVAREA II,

coordonnateur cartographique, producteur de la documentation nautique en vigueur dans les des eaux sous juridiction du Bénin, coordonnateur du développement de capacités).

Les échanges ont été professionnels et constructifs. Des recommandations ont été faites. Certaines d’entre-elles, partagées lors de la réunion de synthèse peuvent être conduites à court terme comme (PRIMORDIAL) :

- en accord avec la réglementation internationale (OMI-OHI) et les textes nationaux, préciser par une instruction de portée interministérielle les modalités du recueil et la diffusion (urgente, rapide, différée) de l’information nautique (RSM : Renseignement de Sécurité Maritime) pour toutes les eaux sous souveraineté béninoise et pas seulement le PAC ;
- en remplacement de l’ancien CHN (Comité Hydrographique National), créer et faire vivre un Comité National d’Hydrographie, d’Océanographie et Cartographie marine (CNHOC) multidisciplinaire, interministériel ;
- participer à nouveau aux réunions, travaux et séminaires de CHAtO (Commission Hydrographique de l’Atlantique Oriental) ;
- adhérer à l’OHI ;
- se mobiliser pour maîtriser les processus d’acquisition de données, leur qualification, leur stockage, leur partage, leur diffusion etc.

Il convient de noter que les échanges techniques ont porté sur les obligations de la convention SOLAS (chapitre V) ainsi que sur les bénéfices économiques attendus. À ce titre, les investissements hydrographiques peuvent générer des économies financières très substantielles notamment via :

- la minimisation des opérations de dragage ;
- l’optimisation des chargements des navires ;
- l’accueil de nouveaux navires aux capacités très supérieures mais aux dimensions beaucoup plus exigeantes en termes de contrainte de navigation.

Ils ont aussi porté sur les bénéfices attendus en matière d’environnement marin en particulier au niveau de l’interface terre-mer (aménagement du littoral – protection côtière).

4 Coopérations internationales et régionales – Défense

a. [Organisations Internationales et Régionales]

OHI/IHO Status	Commission hydrographique régionale	OMI/IMO	AISM/IALA	OMAOC/MOWCA
Non Membre	Membre associé CHAtO/EAtHC	Membre	Membre	Membre

b. [Arrangements de défense et de sécurité] : Sujet non abordé lors de la visite.

PARTIE B – BENIN - EVALUATION

5 Implication dans la Commission Hydrographique Régionale (CHAtO)

Constats	Actions
Le Bénin a pu participer aux réunions de la CHAtO. Il était alors représentée par le PAC	<ul style="list-style-type: none">Participer à la prochaine CHAtO (17^{ième}) plénière de 2022 qui aura lieu au Cap-Vert (28, 29 et 30 septembre) https://iho.int/fr/commission-hydrographique-de-l-atlantique-oriental
	<ul style="list-style-type: none">En particulier participer au séminaire qui précédera (26 et 27 septembre 2022) au même endroit sur les renseignements de sécurité maritime (MSI en anglais), la co-production de cartes marines avec un pays tiers, les analyses de risque (cartographie/navigation) et la spécification de levés hydrographiquesPoint de contact : henri.dolou@shom.fr

6 Contacts préliminaires

La visite a principalement été préparée au travers d'échanges avec le PAC et le recueil d'informations ouvertes sur l'Internet.

Le Shom a été consulté en tant que :

- Coordonnateur NAVAREA II (rôle permanent) ;
- Coordonnateur du développement de capacités de la CHAtO (rôle permanent) ;
- Coordonnateur du portefeuille de cartes internationales pour la région G (rôle permanent) ;
- Producteur de levés hydrographiques (occasionnellement) ;
- Producteur de cartes marines et de publications nautiques (rôle permanent).

Le Shom a fourni des exemplaires (GeoTiff et papier sur place) des cartes marines :

- 7187 (INT 2087) : De Sassandra à Lagos à l'échelle 1 : 1 000 000
- 7587 (INT 2881) : Port de Cotonou, De Cotonou à Sèmè-Kpodji aux échelles 1: 15 000 et 1: 75 000
- 7787 (INT 2807) : De Tema à Cotonou à l'échelle 1/ 350 000

7 Points de contact de la Visite Technique – Correspondants de l'OHI (P5-Yearbook) de la CHAtO et du Shom

Les points de contacts de la Visite Technique sont listés dans l'annexe D. À ce stade il n'y a pas lieu de modifier (sinon une mise à jour des noms) la représentation du Bénin à l'OHI et la CHAtO.

Mise à jour des noms pour la P5 (dans liste des États non membres) :

- Directeur Général : Joris THYS
- Directeur Technique : Jan Louis M. DE VOGHT

Mise à jour pour la CHAtO :

- Pour les sujets spécifiquement liés à la navigation, ajouter Akim BAKARI ; Directeur de la capitainerie - Commandant du Port Autonome de Cotonou (PAC) abakari@pac.bj

Il n'en demeure pas moins que l'adhésion à l'OHI et la nomination de responsables étatiques et techniques au nouveau (à créer) Comité National d'Hydrographie, d'Océanographie et de Cartographie marine (CNHOC) sera de nature à éventuellement revoir ces représentations.

Liens OHI :

- Yearbook/P-5 : https://iho.int/uploads/user/pubs/periodical/P5YEARBOOK_ANNUAIRE.pdf
- CHAtO : <https://iho.int/en/basic-commission-documents-2>

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS MARITIMES

8 Affaires Maritimes Nationales - Acteurs

La durée de la visite (5 jours ouvrables) a permis de rencontrer les principaux acteurs.

Contexte général, niveaux de développement

Les entretiens ont porté sur les enjeux associés à l'hydrographie : au-delà de la sécurité de la navigation (engagements internationaux – SOLAS), la performance économique au travers des capacités portuaires d'accueil des navires (dont de plus grande taille) et l'optimisation de leur chargement (au travers des profondeurs portées sur les cartes marines).

Il a été rappelé que l'hydrographie est une science appliquée traitant du mesurage et de la description des éléments physiques des mers et des zones côtières. Que sa maîtrise intervient nécessairement en protection côtière (aménagement du littoral) soulignant ainsi le caractère transversal de l'hydrographie (l'océanographie physique en fait partie) et en conséquence, au niveau gouvernemental, son ambition interministérielle.

En termes de capacités, selon les phases de développement de l'OHI, il a pu être constaté les points d'avancement suivants :

Phase	Objet	Niveau de développement - Remarques
1	Collection et transmission de renseignements de sécurité maritime/informations nautiques (RSM) vers NAVAREA II, transmission de corrections aux ouvrages nautiques en particulier les cartes marines vers le Shom	<p>Atteint.</p> <p><i>"The country fulfils its national obligations in a sustainable manner"</i>²</p> <p>Les acteurs (pilotes, Marine Nationale, PAC) sont bien sensibilisés.</p> <p>Le PAC est en relation avec le Shom et lui adresse régulièrement de l'information.</p> <p>Des difficultés persistantes existent sur les métadonnées des levés hydrographiques et revues de balisage adressées au Shom.</p> <p>Il conviendra de s'assurer que la collection et la transmission de RSM couvrent bien toutes les eaux béninoises et pas seulement celles du PAC. Cela devrait passer par une instruction interministérielle ou l'efficacité devra avant tout compter</p>
2	Levés hydrographiques et océanographiques au travers l'acquisition de données	<p>Partiel</p> <p><i>"The country is aware of its national obligations but does not have "national" means to do it"</i></p> <p>Même si le PAC est doté de moyens suffisants (moyennant des remises en état et l'acquisition d'un nouveau marégraphe), ceux-ci ne sont essentiellement mis en œuvre que dans la zone portuaire de Cotonou. Il n'y a pas de réelles</p>

² Référence : <https://iho.int/uploads/user/Inter-Regional%20Coordination/CBSC/MISC/Templates%20Procedures/PDF/Procedure%2011.pdf>

		capacités nationales sinon des équipements de performance limitées à l'IRHOB. L'accent doit maintenant être mis sur la phase 2 pour une réponse au besoin « nationaux » et non pas seulement « portuaires »
3	Production de cartes et ouvrages nautiques	A terme <i>"The country fulfils its national obligations through a third party"</i> Un arrangement administratif organise actuellement la coopération avec la France et permet en particulier d'être en conformité avec la convention SOLAS. Il est néanmoins logique et nécessaire que le Bénin puisse progressivement gagner en autonomie et déjà répondre à des besoins cartographiques spécifiques comme des cartes de souveraineté d'Action de l'État en Mer. Il convient donc de bien identifier les capacités déjà existantes en matière de géomatique pour les mutualiser au travers de projets communs. Cela constitue une des premières actions à conduire au sein du CNHOC. Nota : le PAC et l'IGN disposent, à des niveaux d'expériences divers, de telles compétences.

Le Ministère des Infrastructures et des transports (MIT)

La chaîne organisationnelle du transport maritime est en place. Elle est composée du MIT, de la DMM (intégrée dans la nouvelle Direction des Affaires portuaires, maritimes et fluvio-lagunaires) et du PAC (les deux derniers sous tutelle du MIT).

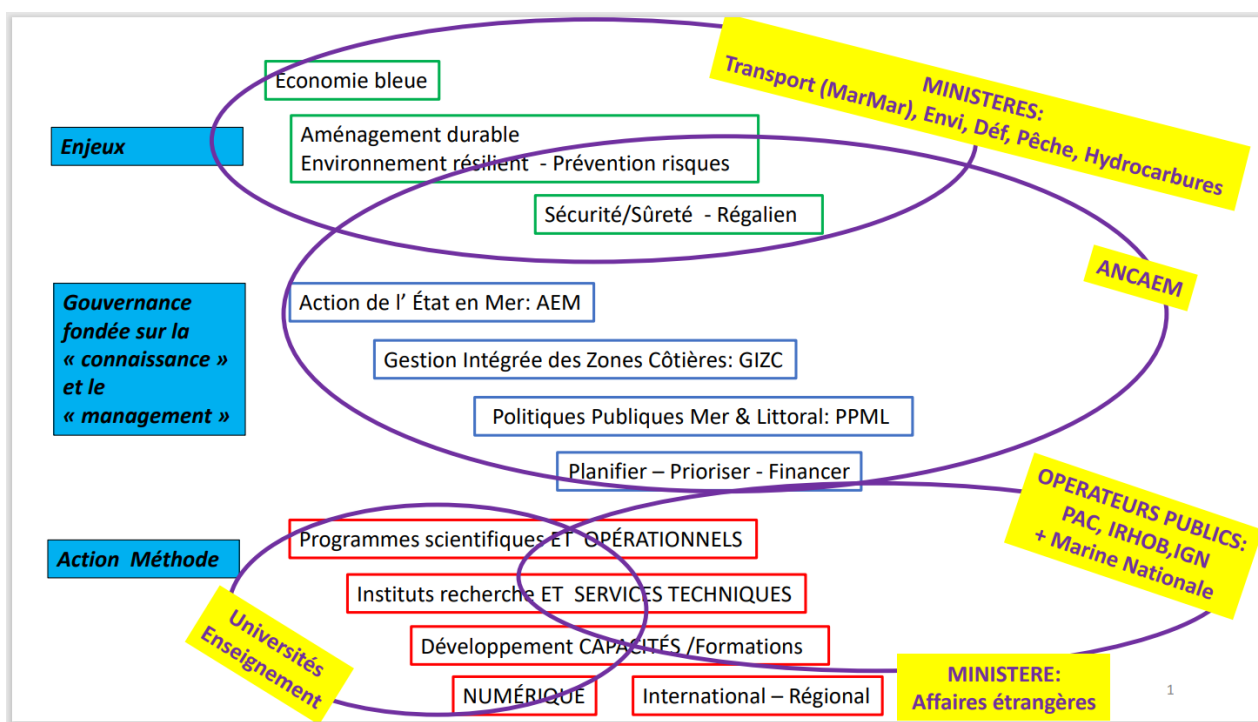
Au travers des travaux du CNHOC, elle pourra prendre en compte aussi bien les mesures réglementaires qu'opérationnelles nécessaires au développement de capacités du pays.

Outre les travaux du CNHOC, l'adhésion à l'OHI va « tirer vers le haut ».

Le Comité National d'Hydrographie, d'Océanographie et de Cartographie marine (CNHOC, ex CHN et CNO réunis)

- Un Comité Hydrographique National comme un Comité National d'Océanographie ont existé mais ne sont plus actifs ;
- Il a été unanimement souhaité de créer un nouveau comité qui intégrerait en plus de l'hydrographie, l'océanographie (physique en particulier) et la cartographie : le CNHOC (Comité National d'Hydrographie, d'Océanographie et de Cartographie marine). Sa nécessité est largement admise par tous les services/acteurs rencontrés : beaucoup de besoins communs, de compétences partageables, de moyens à mutualiser (par biais de conventions, compensation budgétaire si nécessaires) ;
- Son caractère multidisciplinaire (transport/navigation, environnement littoral, sûreté/sécurité, pêche maritime, recherche et enseignement en océanographie...) et interministériel (MIT, MCVDD, MESRS, Défense Nationale ...) a été souligné ;

- Comme souligné au MIT et lors de la réunion de clôture de visite, il sera particulièrement important de définir son mode de fonctionnement, sa pérennité en dépendra. Il conviendra en particulier, au-delà de la gouvernance étatique, de bien impliquer les acteurs scientifiques et techniques de « terrain ». Référence pour mémoire : la publication M2 de l'OHI « The need for national hydrographic services » : https://iho.int/uploads/user/pubs/misc/M-2_3.0.7_E_06142018.pdf ;
- Concrètement il pourrait être judicieux de lancer des projets (dont mises en place de ressources) comme ceux proposés en annexe G ;
- Nota : un tel comité ne constitue néanmoins pas un organisme national opérationnel de recherche, de développement et de production hydro-océano-cartographique. Faut-il un tel organisme opérationnel qui nécessiterait un investissement lourd pour l'étudier et le constituer (statut, gouvernance, budget, ses moyens matériels et humains, etc) ? Plutôt que de créer ex-nihilo un tel service, il pourra être plutôt opportun de s'appuyer sur les structures existantes dont celle du PAC (Direction Technique en charge de l'hydro-océanographie et le balisage) dont la vocation n'a néanmoins pas un caractère national. La mise en place de structures et moyens opérationnels s'inscrit au niveau « Action/Méthode » de la figure suivante. Le sujet est évidemment à débattre au sein du CNHOC avec les deux acteurs que sont l'IRHOB pour l'océanographie et l'IGN pour la cartographie. Le CENATEL est sans doute aussi concerné.



Autorité Nationale Chargée de l'Action de l'État en Mer (ANCAEM)

- L'interdisciplinarité précédemment signalée pourrait donc être soutenue par l'ANCAEM,
- Le préfet maritime (ANCAEM) est une autorité relevant du Président de la République particulièrement bien positionnée pour traiter les sujets interministériels.

Port Autonome de Cotonou (PAC) (sous gestion par Port of Antwerp)

Le PAC joue un rôle majeur (mais quasi exclusif) en matière d'information nautique (correspondant NAVAREA II) et de transmission de nouveaux levés bathymétriques au Shom. Selon la Publication P-5 de l'OHI (liste des États non membres), son directeur général représente le Bénin aux réunions de cette organisation. Par le passé, le Chef du Service des Etudes Topographiques, Hydrographiques et Océanographiques (DT/SETHO) de la Direction Technique du PAC a pu participer aux réunions et séminaires de l'OHI.

Le PAC est dans une démarche de certification qualité. La définition d'un processus d'acquisition et traitement de données hydro-océanographiques permettra de rédiger les procédures qui manquent au PAC. Dans une démarche d'amélioration continue, les mises à niveau du personnel en termes de compétences pourront être spécifiées.

Institut Géographique National (IGN)

Il s'agit d'un important organisme dont les compétences pourront être incontournables pour le développement de la phase 3 (cartographie) de capacités.

À noter plus spécifiquement de grandes capacités professionnelles en matière de gestion de données géolocalisées, de nivellement et de géomatique.

Marine Nationale (MN)

Les missions régaliennes (défense) de la Marine Nationale sont connues. Il convient ici de rappeler l'importance qu'elle a désormais en matière d'AEM.

Par ailleurs :

1. La MN peut participer au recueil (elle est aux premières loges pour observer) et la diffusion de l'information nautique ;
2. La MN dispose des navires qui sont autant de supports (plateformes maritimes) pour l'emport (au moins occasionnel) de systèmes portatifs d'acquisition de données hydrographiques et océanographiques dont le Bénin ne dispose pas à l'heure actuelle en dehors du PAC. Le développement rapide de la phase 2 (acquisition de données à la mer, levés) paraît devoir aussi s'appuyer sur ces moyens nationaux existants ;
3. Selon ses ambitions en matière d'hydrographie nationale (hors PAC), la MN pourrait envoyer un de ses officiers suivre un cours d'hydrographie certifié CAT B.

Recherche en océanographie

L'Institut de Recherches Halieutiques et Océanologiques du Bénin (IRHOB)

Le Master 2 « Océanographie et Applications » de Cotonou (CIPMA, UAC, UPS)

IRHOB

L'IRHOB est l'institut béninois ayant des capacités en matière d'océanographie. Son potentiel humain (océanographie physique) doit être connu, développé et valorisé.

L'IRHOB abrite le Centre National de Données Océanographiques du Bénin (CNDO-Bénin) qui est un membre actif du Programme International d'Échange de Données Océanographiques (IODE) de la Commission Océanographique Intergouvernementale (COI) de l'UNESCO.

L'IRHOB met en œuvre, en ligne, un modèle de prévision quotidien météocéanique pour le suivi des phénomènes océanographiques extrêmes.

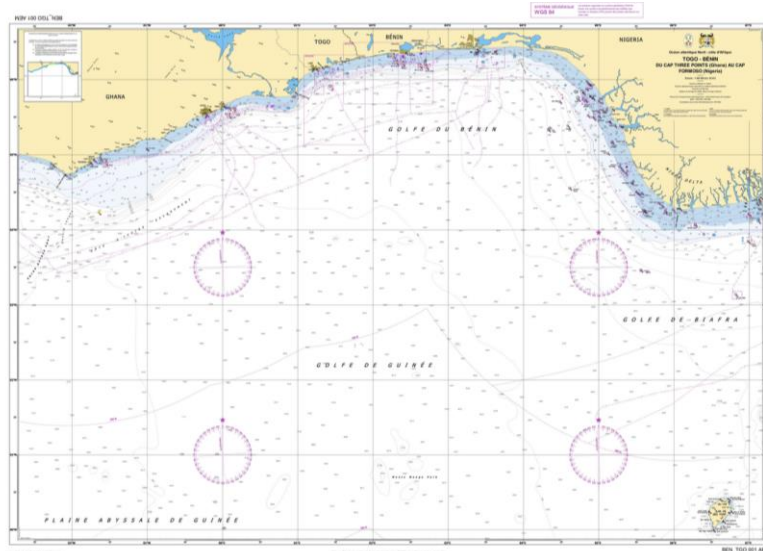
Master 2 « Océanographie et Applications » (CIPMA, IRD, UPS)

Particulièrement important, depuis 2008, le programme de Master 2 « Océanographie et Applications » de Cotonou est offert à des étudiants de différents pays d'Afrique de l'Ouest et Centrale.

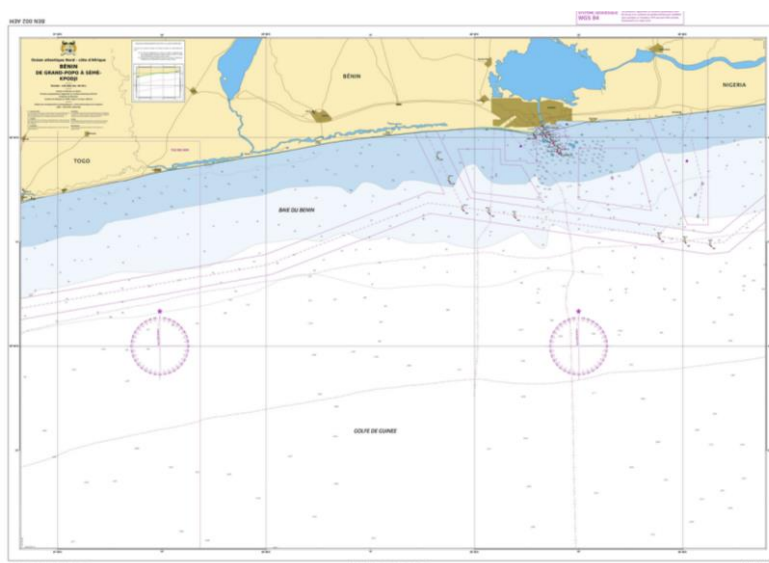
Il s'agit d'une action commune entre l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), la Chaire UNESCO en Physique Mathématique et Applications (CIPMA) de l'Université d'Abomey Calavi (Cotonou, Bénin), et l'Université Paul Sabatier de Toulouse en France (UPS).

Il est ici un réservoir de jeunes doublement diplômés (Bénin/UAC, France/UPS) qui pourront étendre leurs compétences en hydrographie et déjà répondre à des problématiques du PAC lors de stages de longue durée (6 mois).

Pour mémoire : ministère des affaires étrangères (carte déposée aux Nations Unies / DOALOS : Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea) :



<https://www.un.org/Depts/los/LEGISLATIONANDTREATIES/PDFFILES/MAPS/Ben243MZN154.jpg>

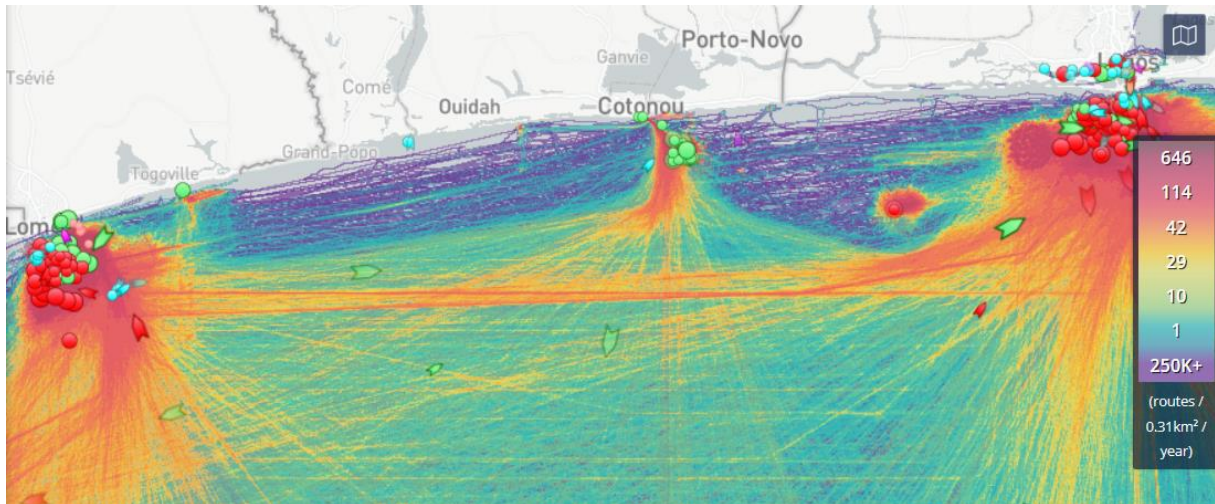


<https://www.un.org/Depts/los/LEGISLATIONANDTREATIES/PDFFILES/MAPS/Ben242MZN154.jpg>

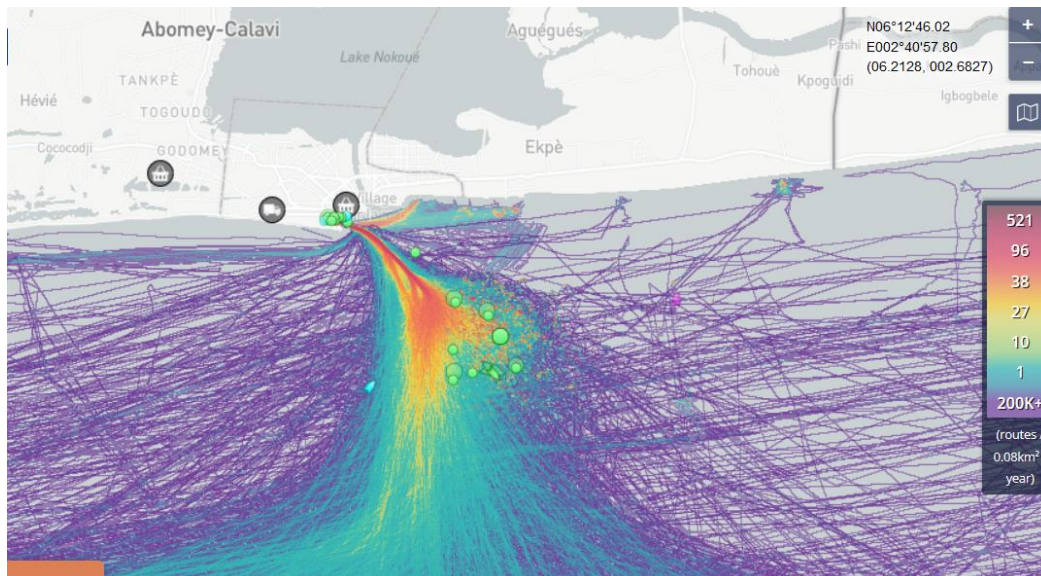
M.Z.N.154.2021.LOS of 17 September 2021: Deposit of relevant baseline points and outer limits of the territorial sea, the contiguous zone and the exclusive economic zone as contained in Decree no 2021-253 of 19 May 2021, Fixing the Coordinates of the Nautical Chart of Benin

9 Commerce et trafic maritime – Cartographie marine/CATZOC

AIS data (source : <https://www.marinetraffic.com>)



Situation générale du trafic maritime au large dans le Golfe de Guinée



Trafic maritime au niveau du port de Cotonou

Cartographie officielle du Bénin

La France assure de fait (en attendant une plus grande autonomie de part du Bénin) la fonction de « *Primary Chart Authority* » au travers de la production de la documentation nautique faite par le

Shom sur les eaux béninoises, cette responsabilité cartographique étant définie par un arrangement administratif entre la France et le Bénin signé en 2010.

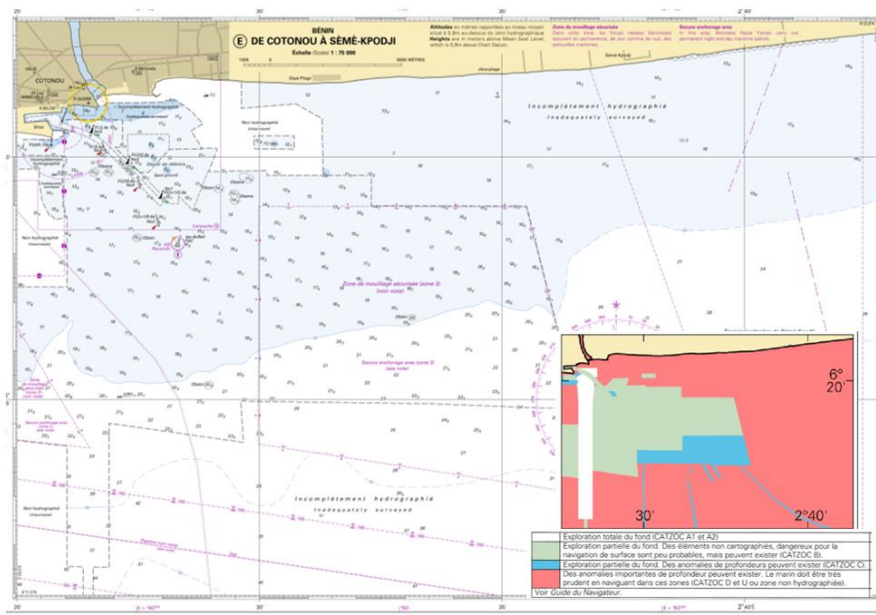
Les eaux béninoises sont couvertes par un ensemble consistant de cartes papier, de rasters numériques au format GeoTiff et de cartes électroniques de navigation (ENC).

Ces produits couvrent les besoins les plus importants connus de navigation.

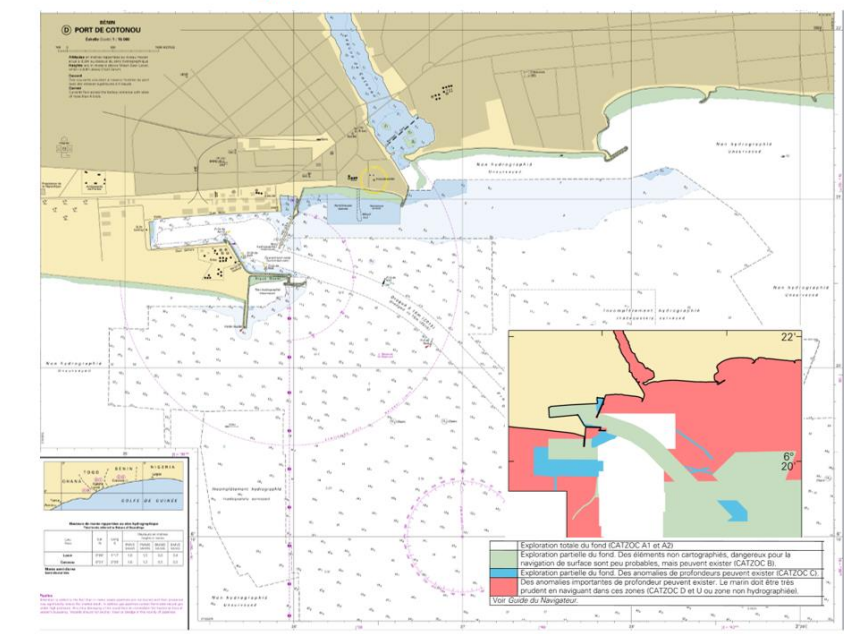
Il n'en demeure pas moins que les cartes reposent souvent par petits fonds essentiellement sur des informations très anciennes (années 1837 – 1846 au plomb de sonde). Le milieu peut avoir changé, les techniques d'hydrographie de l'époque ne répondent plus aux exigences actuelles ce qui est déjà le cas en matière de géolocalisation en WGS84.

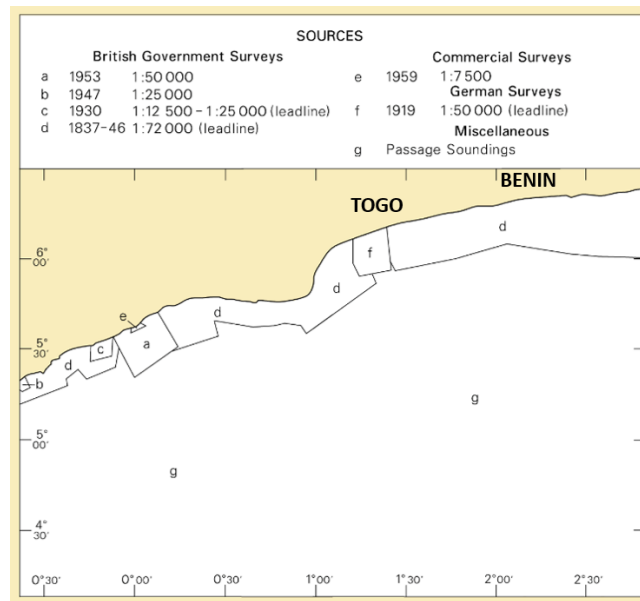
Si les accès immédiats à Cotonou ont pu faire l'objet de levés hydrographiques récents, le reste du territoire est très mal hydrographié voire non hydrographié à proximité même de Cotonou.

État connaissance Bénin



État connaissance Bénin





État connaissance : carte 7787

Benin (G)

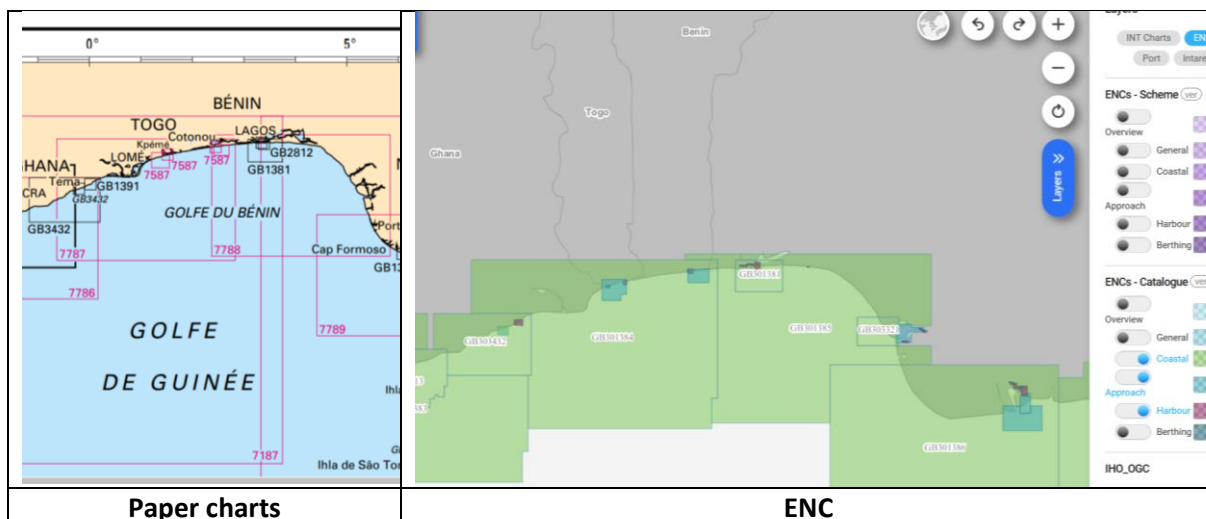
Nautical charting / Cartographie marine / Cartografía náutica			Offshore passage Navigation au large Pasaje offshore			Landfall and Coastal passage Atterrissage et navigation côtière Recalada y Pasaje costero			Approches and Ports Approches et ports Aproches y puertos		
Coverage of charts published Couverture des cartes publiées Cobertura de cartas publicadas			100			100			100		
<p>100% Covered by INT or other paper charts meeting S-4 Couvert par des cartes papier INT ou autres conformes S-4 Cubiertas por cartas de papel INT o otras cumpliendo S-4</p> <p>100% Covered by RNC meeting S-61 Couvert par des RNC conformes S-61 Cubiertas por RNC cumpliendo S-61</p> <p>100% Covered by ENC meeting S-57 Couvert par des ENC conformes S-57 Cubiertas por ENC cumpliendo S-57</p>			100			100			100		
Paper charts showing depth in meters Cartes papier avec les profondeurs en mètres Cartas de papel con profundidades en metros			100 %			100 %			100 %		
Paper charts referenced to a satellite datum Cartes papier rapportées à un système géodésique satellitaire Cartas de papel referidas a un datum satelital			100 %			100 %			100 %		
Data source Source des données Origen de los datos			France			France			France		
Notes Notes Notas			<p>1. Data provided by France according to FR-BJ bilateral agreement</p> <p>2. Some large scale coverage needs modernisation.</p> <p>3. Data derived from EAthC visit</p>								

Sources/ ENC :

<http://chart.iho.int:8080/iho/main.do>

Sources/ cartes papier :

https://diffusion.shom.fr/media/wysiwyg/catalogues/Grand_Catalogue_2021_Web.pdf



N° FR	N° INT	Titre	1 : Échelle	Année publication ou édition	Commentaire
7187	2087	De Sassandra à Lagos	1 000 000	2009	
7587	2881	Port de Lomé - Rade de Kpémé - Port de Cotonou		2019	Refonte prévue après 2022
		A - Port de Lomé	15 000		
		B - de Lomé à Kpémé	75 000		
		C - Rade de Kpémé	25 000		
		D - Port de Cotonou	15 000		
		E - De Cotonou à Sèmè-Kpodji	75 000		

Cartes électroniques

N°	Titre	1 : Échelle	Année publication ou édition	Commentaire
FR271870	Abidjan à Porto-Novo (FR7187)	1 000 000	2016	
FR47587E	De Cotonou à Sémé-Kpodji	75 000	2019	Refonte prévue après 2022
FR57587D	Port de Cotonou	15 000	2019	Refonte prévue après 2022
GB301384	Cape Saint Paul to Cotonou	350 000		

Commentaires :

- Cette cartographie doit s'enrichir de tous les levés exécutés dans les eaux sous souveraineté ou juridiction béninoise. Les levés hydrographiques reçus par le Shom (métadonnées incluses) ne proviennent jusqu'à maintenant que du PAC. La cartographie officielle ne s'enrichit donc pas de la totalité des levés exécutés comme éventuellement les levés sismiques d'exploration ou les levés de laboratoires d'océanographie. Il s'agit d'un sujet à soumettre au CNHOC.

- Il convient de noter qu'il ne faut pas écarter systématiquement les levés de bathymétrie exécutés dans des cadres de recherches océanographiques : même exécutés avec des matériels « grand public » ces données ne peuvent qu'enrichir les zones « blanches » des cartes marines ou celles ne contenant que des données anciennes.
- Il est des zones où la connaissance hydrographique est insuffisante voire inexistante. En corrélant cette connaissance avec les zones de navigation actuelles (dont cabotage) et surtout prévues il sera possible de conduire une analyse de risque et prioriser les levés hydrographiques à mener. Il s'agit à nouveau d'un sujet à soumettre au CNHOC (aides à la navigation incluses).

10 Responsabilité de la sécurité de la navigation

Sur le plan étatique et réglementaire, cette responsabilité relève du Ministère des Infrastructures et des Transports (MIT) et de la Direction des Affaires portuaires, maritimes et fluvio-Lagunaires (nouvelle direction qui a intégré la Direction de la Marine Marchande : DMM).

11 Responsabilités des forces de défense (Marine Nationale)

Voir le chapitre « Affaires Maritimes Nationales – Acteurs » : Marine nationale.

L'exercice de l'AEM exige des supports en matière d'hydrographie et de cartographie marine.

12 Gestion des zones côtières et protection de l'environnement

Le sujet n'a pas été spécifiquement abordé sinon au travers de discussions portant sur les accrétions (dont possible comblement du chenal d'accès au PAC) et érosion dans la région de Cotonou.

Il est des programmes en Afrique de l'Ouest comme WACA - MOLOA (West Africa Coastal Areas - Mission d'Observation du Littoral Ouest Africain) qui ont été lancés et traitent maintenant de manière opérationnelle les défis de l'environnement littoral.

Ces programmes ont nécessairement besoin de données géophysiques marines.

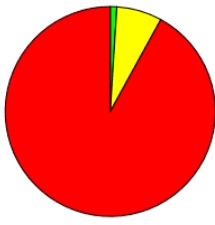

À noter que le Shom au travers d'un programme financé par le FFEM (Fonds français pour l'environnement mondial) a pu numériser des données historiques du Bénin, comme des cartes bathymétriques et des minutes de bathymétrie utiles pour des études d'évolution dans le temps du trait de côte (vitesses d'érosion). Ces données n'étaient pas connues par les organismes visités. Elles le sont sans doute auprès du Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable.

INDICATEURS C-55

13 État des levés hydrographiques dans la zone maritime nationale

Source : <https://iho.int/uploads/user/pubs/cb/c-55/c55.pdf>

Benin (G)

Hydrographic surveying / Levés hydrographiques / Levantamientos hidrográficos			Depth < 200m Profondeur < 200m Profundidad < 200m			Depth > 200m Profondeur > 200m Profundidad > 200m		
Survey coverage Couverture hydrographique Cobertura hidrográfica								
■ %	Adequately surveyed Correctement hydrographié Adecuadamente levantado		1	7	92	4	0	96
■ %	Re-survey required Nécessitant de nouveaux levés Requiere nuevo levantamiento							
■ %	Never systematically surveyed Jamais hydrographié systématiquement Nunca levantado sistemáticamente							
Notes Notes Notas	1. Data provided by France according to FR-BJ Technical Agreement signed on May 7th 2010. 2. Depths fall away precipitately beyond the narrow continental shelf. 3. The coast is subject to erosion and depths inshore are constantly changing. 4. Routine re-surveys are required for Cotonou.							

Nota:

- ces indicateurs sont uniquement basés sur les données dont le Shom dispose : il peut exister des levés réalisés par des organismes de recherche en océanographie ou par des compagnies privées, en particulier au large (surveys) qui ne sont pas connus du Shom et par conséquent non exploités sur les cartes marines et dans l'indicateur C-55 ;
- ils montrent bien l'extrême faiblesse (en dehors des accès portuaires) de la connaissance hydrographique par fonds inférieurs ou supérieurs à 200 m.

14 Collecte et circulation de l'information nautique

Il convient au PAC et à tout observateur en mer (Marine Nationale en particulier) de fournir des informations au Shom afin d'émettre des avis NAVAREA (diffusion rapide sur Inmarsat) et mettre à jour dans des délais adaptés les publications nautiques en particulier par avis aux navigateurs. La transmission devrait s'appuyer sur une organisation étatique à mettre en place.

Le flux d'information doit porter sur :

- les cartes marines (ex : nouvelles profondeurs, seuil assurés de dragage, nouveaux quais, nouvelles aides à la navigation, épaves enlevées, câbles sous-marins ...) ;
- les instructions nautiques ;
- les livres des feux ;
- les marées (les constantes harmoniques servant aux prédictions devant être rendues plus fiables et précises à l'aide des observations des hauteurs d'eau à Cotonou).

15 Capacité en levés hydrographiques

Contexte général : Au PAC, la structure chargés de l'hydrographie est le SETHO : Service des études topographiques, hydrographiques et océanographiques de la Direction Technique.

Les missions du SETHO :

- Réaliser les travaux de contrôle périodique des fonds marins dans le bassin, le chenal d'accès et à la passe d'entrée par de relevés bathymétriques ;
- Exécuter les levés topographiques ;
- Assurer le positionnement des bouées et des feux de signalisation du Port de Cotonou ;
- Réaliser l'étude et le suivi de l'évolution du trait de côte et des petits fonds dans la zone sous l'influence des ouvrages du Port de Cotonou ;
- Participer à l'implantation des divers ouvrages sur le domaine portuaire ;
- Relever et exploiter les enregistrements du marégraphe et publier l'annuaire des marées ;
- Collecter et interpréter les données de la station climatologique et océanographique et assurer le bon fonctionnement de ces équipements ;
- Participer à l'élaboration des cahiers de charges pour les travaux de dragage ;
- Assurer le contrôle des travaux de dragage ;
- Participer à la réalisation des études sédimentologiques ;
- Assurer la continuité du service en assurant le suivi des licences des logiciels et des équipements de mesure.

Moyens matériels :

S'il n'y a pas de capacités nationales, le PAC dispose néanmoins de moyens matériels significatifs listés en annexe H.

Moyens humains :

Les formations initiales du personnel du SETHO sont essentiellement celles des géomètres/topographes.

Il n'y a pas d'hydrographes formés dans des écoles spécialisées, en particulier dans celles dont les programmes sont certifiés par l'OHI.

Des difficultés sont signalées pour traiter les données océanographiques.

16 Capacité indépendante de production de cartes marines

Il n'y a pas de capacités officielles de production de cartes marines, ni de leur mise à jour et diffusion. Cela est confié à la France (Shom) dans le cadre d'un arrangement administratif avec le Bénin signé en 2010.

PROPOSITION DE COORDINATION ET DE DÉVELOPPEMENT DE CAPACITÉS

17 Comité National d'Hydrographie, d'Océanographie et de Cartographie marine (CNHOC)

Un Comité Hydrographique National (CHN) a existé.

Il a été unanimement proposé de le faire renaître en élargissant son périmètre et en tenant compte des structures administratives, scientifiques et techniques d'aujourd'hui.

Son intérêt est vital.

Ce comité (interministériel, inter organismes) sera un maillon essentiel de l'organisation opérationnelle de l'État béninois (services techniques d'étude, de gestion des données, de production, etc) à mettre en place (et donc à financer) pour l'exécution des programmes de développement en hydrographie, océanographie et cartographie marine (la cartographie fluvio-lagunaire pouvant y être intégrée).

L'organisation et l'exécution de la formation au Bénin et à l'étranger fait partie des programmes de développement et par conséquent des sujets du comité.

Propositions :

- Tout d'abord : faire réunir autour d'une table les acteurs potentiels de ce futur comité pour d'abord définir précisément son mandat et ses membres. Il sera possible de s'appuyer sur le texte constitutif de l'ancien CHN ainsi que le CNO (Comité National d'Océanographie). Ce rapport liste les parties prenantes possibles. La publication M2 de l'OHI formule aussi des recommandations.
- Il s'agit de lancer une dynamique aux niveaux institutionnels (directions techniques des ministères) et techniques (en précisant alors les acteurs correspondants : hydrographes, océanographes, hydrodynamiciens, géomètres, géomaticiens, cartographes sans oublier les fonctions support en particulier en informatique) ;
- Le recueil des besoins (navigation, environnement ...) en produits (ex : cartes) et services (ex : prévisions de marée, événements extrêmes côtiers ...) amènera naturellement à spécifier les besoins en acquisition de données hydrographiques et océanographiques adaptées. Une étape incontournable avant de prioriser ces acquisitions, et de les planifier en identifiant les organismes (à supporter) ou sociétés (à contractualiser) pouvant les effectuer ;
- Le recueil de données ne se conçoit économiquement que si celles-ci sont largement partagées (une donnée - plusieurs applications – l'application SOLAS au travers des documents nautiques n'en étant qu'une parmi d'autres) et exploitées. Se pose alors le problème de l'archivage et de la diffusion des données au niveau national. Les techniques et outils sont de mieux en mieux maîtrisés avec les bases de données et les portails de communication et de téléchargements. Il n'en demeure pas moins que cela exige des structures informatiques et des compétences dédiées à constituer. Il s'agit là d'un point structurel fondamental à mettre à l'ordre du jour de la première réunion : mise en place d'une infrastructure des données géospatiales marines (IDGM en français, MSDI – *Maritime Spatial Data Infrastructure* en anglais).

18 Phase 1 Capacités hydrographiques : RSM et SMDSM

Les Renseignements de Sécurité Maritime (RSM) [*Maritime Safety Information (MSI)*], tels que définis dans la résolution A.705(17) de l'Organisation Maritime Internationale et détaillés dans le manuel conjoint OHI/OMI/OMM sur les RSM (Publication spéciale S-53 de l'OHI), consistent en la collecte et diffusion d'avertissements de navigation et météorologiques, d'informations de recherche et de sauvetage et d'autres informations urgentes relatives à la sécurité, y compris des informations nautiques relatives à la documentation nautique.

La diffusion de ces RSM s'appuie sur le système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM ou en anglais GMDSS : *Global Maritime Distress and Safety System*), Système international qui utilise des moyens de télécommunications pour la recherche et le sauvetage en mer (SAR) et la prévention des accidents maritimes.

De plus, les RSM dans leur sens le plus large incluent la mise à jour des cartes de navigation et des autres publications nautiques (livre des feux, ouvrages de radiosignaux, instructions nautiques ...).

Les RSM ont besoin d'une organisation (procédures de collecte, de transcription et de transmission des informations, d'équipements maintenus, de personnel formé) avec un coordinateur national RSM en relation avec les navigateurs, l'autorité cartographique (France /Shom) et NAVAREA II (France / Shom).

Le PAC diffuse de l'information vers le coordinateur NAVAREA II (France / Shom). Peut également y contribuer occasionnellement la Marine Nationale.

Cela n'est néanmoins pas organisé officiellement au niveau national par l'État béninois.

Les conditions de traitement des RSM (NAVAREA II) et de l'information nautique non urgente sont précisées en début de rapport au chapitre : COMMENTAIRES PRINCIPAUX, RECOMMANDATIONS.

Nota : la France réitère son offre d'emploi du SafetyNet pour pallier l'absence de NAVTEX (possibilité déjà offerte au Nigeria, au Togo, en Côte d'Ivoire et au Congo lors de visites techniques OHI)

19 Phase 2 Capacités hydrographiques : conduite de levés

Les seules capacités existantes (embarcation équipée pouvant répondre aux exigences des normes de l'OHI) identifiées sur place sont celles du PAC. Dès lors qu'elles sont en bon état de fonctionnement, elles sont tout à fait adaptées aux levés portuaires et côtiers par petits fonds.

Cependant ces moyens restent dédiés aux besoins du PAC dans sa zone de responsabilité. Ils ne couvrent donc pas les autres besoins nationaux, qu'il s'agisse de navigation ou d'environnement.

Proposition : Être capable de constituer, sur des projets partagés (pas nécessairement de manière permanente), les capacités nécessaires en s'appuyant sur toutes les ressources déjà disponibles et donc mutualisables au PAC, dans la Marine Nationale, l'IRHOB, l'IGN, etc.

20 Phase 3 Capacités hydrographiques : production de cartes marines

Le Bénin ne dispose pas encore de capacités de production (et diffusion dans le monde entier) de cartes nationales officielles. La France (via le Shom) assure le rôle d'autorité cartographique des eaux sous juridiction du pays.

Cela est formalisé dans un Arrangement Administratif (07 mai 2010) entre le Bénin (à l'époque le ministre délégué auprès du président de la République du Bénin chargé de l'économie maritime et des infrastructures portuaires) et la France (Ministère de la défense, tutelle du Shom) pour être en accord avec la convention SOLAS.

Proposition

La co-édition de cartes marines officielles doit se poursuivre avec le responsable cartographique actuel (France/Shom) pour la navigation maritime (SOLAS) tout en offrant au Bénin l'opportunité de gagner en autonomie.

Du fait de contraintes réglementaires moins importantes (normes, mise à jour et diffusion), des documents cartographiques (géomatique) pour diverses applications comme l'aménagement du littoral, les suivis environnementaux ou des cartes spécifiques AEM, peuvent déjà être produits par le Bénin.

21 Résumé de l'évaluation des capacités hydrographiques nationales -

Tableau

OHI	CHAtO	CNH	Phase 1 Capacité	Phase 2 Capacité	Phase 3 Capacité
NON Membre	Membre associé	NON	OUI pour le portuaire	OUI pour le portuaire	NON (1)

(1) Co-édition avec la France (Shom) dans le cadre d'un arrangement administratif

FORMATION

22 Formation de base de techniciens supérieurs hydrographes (pas uniquement !)

Formation initiale d'hydrographes

Le PAC dispose de compétences, les cadres actuels n'ont cependant pas eu de formation spécifique en hydrographie.

Il conviendra d'avoir un vivier de techniciens supérieurs hydrographes qualifiés en nombre suffisant (au moins un au PAC).

La formation conseillée est celle offerte par les écoles dont les programmes sont homologués par la FIG/OHI/ACI (Fédération Internationale de Géomètres, Organisation Hydrographique Internationale, Association Cartographique Internationale) avec la Catégorie B (CAT B).

La formation pratique qui complète la formation théorique des écoles sera, pour les hydrographes portuaires, opportunément réalisée dans un port opérant des dragages et disposant d'un service chargé de l'hydrographie.

L'école du Shom (francophone) propose une formation homologuée en Catégorie B : le Brevet Supérieur d'Hydrographe dont le programme est consultable (page 43) sur :

https://www.shom.fr/sites/default/files/2020-10/Offre_formation_2020-2021_Web.pdf

Point de contact au Shom : Ingénieur en chef hydrographe Ronan Le Roy, chef de la division formation du Shom et directeur de l'enseignement : drh-for-d@shom.fr.

Cette formation du niveau licence 3 est très exigeante en connaissances initiales pour les mathématiques et la physique. Elle peut être suivie par des jeunes ayant déjà de l'expérience en géomatique, géodésie, océanographie physique voire en navigation maritime.

Cette formation donnera suffisamment de polyvalence aux futurs étudiants pour satisfaire la quasi-totalité des besoins en compétences nécessaires pour les acquisitions de données en mer (fleuves et lagunes également) et sur le littoral. L'hydrographe CAT B pourra à son retour dans son pays former les « aides-hydrographes » dont le pays a besoin (« CAT C »).

Nota - PAC: dans le cadre d'une gestion prévisionnelle des effectifs et compétences, il peut déjà être envisagé de consolider le Service des études topographiques, hydrographiques et océanographiques (DT/SETHO) de la Direction Technique par la formation d'un technicien supérieur hydrographe de catégorie B.

Nota - Marine Nationale : selon la part que voudra prendre la Marine Nationale dans l'hydrographie nationale, la formation d'un cadre de catégorie B pourra être envisagée.

Formation initiale de cartographes « marins »

Il s'agit là d'un sujet fondamental car le pays a besoin de produits et services cartographiques pour couvrir à la fois la mer et ses lagunes.

C'est d'ailleurs cette volonté « cartographique » qui va engendrer des besoins de données et donc de levés hydrographiques.

La part progressive que prendra le Bénin dans réalisation de cartes marines (donc en lien avec le Shom), sa capacité propre à produire des cartes de souveraineté pour l'AEM (frontières comprises), ne pourront que bénéficier d'une formation solide en cartographie dédiée à la navigation maritime (fluvio-lagunaire compris).

Une formation de catégorie B (CAT B) est conseillée.

L'école du Shom (francophone) propose une telle formation de CAT B : Cours de technicien préparateur en cartographie marine dont le programme est consultable (page 48) à nouveau sur https://www.shom.fr/sites/default/files/2020-10/Offre_formation_2020-2021_Web.pdf.

Il est cependant nécessaire de noter que, contrairement à la formation d'hydrographe homologué Catégorie B du Shom, cette formation de préparateur cartographe n'est pas ouverte chaque année mais de manière irrégulière en fonction des besoins internes au Shom.

Point de contact au Shom : Ingénieur en chef hydrographe Ronan Le Roy, chef de la division formation du Shom et directeur de l'enseignement : drh-for-d@shom.fr.

Disposer aussi de compétences « support » et « managériales » - Appliquer

Pour prendre un « bon départ » au niveau national et disposer de compétences pérennes, on n'échappe pas :

- à une solide formation initiale (CAT B – Hydrographe). Cela n'est pas acquis pour le PAC (mais il n'est pas sans qualification avec des géomètres de niveau ingénieur et technicien). Cela pourrait être envisagé pour la Marine Nationale ;
- immédiatement suivie d'une mise en pratique : passer à l'opérationnel en conduisant des levés immédiatement exploités par les cartographes marins et les spécialistes de l'environnement ;
- ce qui suppose de disposer aussi de compétences/capacités complémentaires qui peuvent être classées comme suit :
 - fonction « Support » en matériels spécifiques (GPS, sondeur, marégraphes ...) : maintien en condition opérationnelle (MCO) des équipements, informatique (logiciels, bases de données, webmestre ...). On pourra noter ici que cette fonction support n'est pas très différente de celle de géomètre ou cartographe terrestre ;
 - fonction « Navigation » : mise à disposition d'embarcations pour les travaux à la mer (ce sont aussi beaucoup de compétences annexes à ne pas négliger !) ;
 - ... sans oublier la fonction management ;
- Tout cela ne peut en effet être réussi sans un management global (et donc avoir des compétences correspondantes) :
 - il est nécessaire d'organiser le développement de capacités en hydro-océanographie (au-delà même des formations) en projet selon des pratiques managériales classiques (objectifs, coûts, délais) ;
 - il est donc conseillé de concevoir l'objectif de développement de manière globale ce qui pourra être confié au CNHOC :
 - exhaustivité des besoins (à planifier) à satisfaire (navigation, aménagement du littoral, protection côtière ...) ; Définition des produits correspondants (cartes en particulier) ;

- identification de toutes les parties prenantes (public et privé) qui ont intérêt à coopérer pour en tirer des bénéfices (ils se rejoignent pour mutualiser les capacités) ;
- définition des systèmes de production à mettre en œuvre : fonctions hydro-océanographiques , cartographiques et support (logistique) ;
- définition des moyens d'intervention à la mer (bateaux, embarcations) ;
- définition des infrastructures à terre ;
- définition de la gouvernance (tutelles, contrats d'objectifs et de moyens donc les financements, conventions) ;
- définition des besoins en ressources humaines en quantité et qualité suffisantes toutes structures et tous métiers confondus.

23 Formation continue en hydro-océanographie - cartographie et activités connexes (aides à la navigation, travaux d'infrastructures portuaires et de protection du littoral) – Management

Au niveau International en hydrographie

Il existe en réalité de très nombreuses opportunités et facilités pour entretenir ses connaissances en hydrographie. Encore faut-il les connaître et être encouragé à les suivre.

- L'OHI:
 - qui offre des supports de formation sur : <https://iho.int/fr/publications-sur-le-renforcement-des-capacites>. Il y a en particulier un manuel d'hydrographie de grande qualité ;
 - qui organise des séminaires. Ceux de la CHAtO commencent à être connus. Le prochain aura lieu lors de la prochaine CHAtO (17^{ième}) plénière de 2022 (septembre 2022) si possible en présentiel au Cap-Vert : <https://iho.int/en/eastern-atlantic-hc>
- le Shom (<https://www.shom.fr/>) qui outre les formations statutaires de son école (CAT B) offre aussi des occasions pour se former en marégraphie (<https://www.sonel.org/>) ;
- l'AFHy : Association Francophone d'Hydrographie (<https://www.afhy.fr/>) où se retrouvent en particulier des hydro-cartographes des ports et fleuves.

Nota :

- Suivre aussi les opportunités d'E-learning qui vont se développer ;
- Il est un besoin en écoles de formation régionales (Afrique de l'Ouest et du Centre) en hydro-océanographie-cartographie. Il convient de sortir de la situation actuelle où il n'y aurait pas d'autre alternative que d'inscrire les agents à former dans des écoles d'hydrographie extérieures au continent africain. Elles pourront être francophones ou anglophones. Les contacts que l'OHI a pu avoir jusqu'ici sur l'Afrique de l'Ouest et du Centre n'ont pas vraiment permis d'identifier les structures (écoles, académies ...) prêtes immédiatement à accueillir des formations d'hydrographes et cartographes homologuées. Ont été ainsi identifiées comme pouvant potentiellement accueillir des cursus de formation :
 - Deux services hydrographiques nationaux - susceptibles d'offrir des cursus complets de formations homologuées par l'OHI/ACI/FIG (CAT B) - ayant récemment considérablement augmenté leurs capacités hydro-océanographiques à savoir :

- Le Nigeria : le NNHO (Nigerian Navy Hydrographic Office) qui a une école à Port Harcourt (NNHS : Nigerian Navy Hydrographic School) ;
- Le Maroc : DHOC (Division Hydrographie, Océanographie et Cartographique) de la marine royale ;
- Deux centres d'enseignement maritime plus susceptibles d'offrir des formations plus spécialisées qu'homologuées à savoir :
 - la RMU (Regional Maritime University) d'Accra (Ghana) ;
 - l'ARSTM (Académie Régionale des Sciences et Techniques de la Mer) d'Abidjan (Côte d'Ivoire).

Universités

Il est remarquable que le Bénin organise, avec le concours de l'IRD, un master 2 « Océanographie et Applications » : Universités d'Abomey-Calavi au Bénin et Paul Sabatier de Toulouse en France. Il peut être suivi par des étudiants de l'Afrique de l'Ouest et du Centre.

Il est aussi à noter que l'université Omar Bongo de Libreville (UOB) et les universités de Yaoundé (UY) et Douala (UDo) offrent un master régional « gestion intégrée des environnements littoraux et marins » (GIELM auquel est aussi associé l'IRD) qui traite aussi de sujets d'hydro-océanographie. Il s'y trouve certainement un gisement de compétences à explorer.

Au niveau national (Bénin)

Il est certainement des compétences nationales (public, privé) que la visite technique n'a pas pu inventorier, il est en particulier :

- des géomètres qualifiés ;
- des spécialistes en télédétection (moyen très utilisé en hydrographie) en particulier au CENATEL (Centre National de Télédétection) ;
- des professionnels en SIG (Systèmes d'Informations Géographiques) (en soutien aux métiers précédemment cités) ;
- des informaticiens compétents en bases de données et sites web de diffusion ;
- des ingénieurs et techniciens de sociétés d'ingénierie.

Ce sont des compétences transverses indispensables au développement de l'hydro-océanographie-cartographie. Elles constituent un socle de compétences à mutualiser sur le lequel le Bénin pourra compter.

Management

Pas de développement sans managers qui au-delà de leur responsabilité administratives et humaines devront aussi :

- savoir communiquer auprès des usagers (pilotes maritimes, compagnies de navigation, aménageurs ...), auprès du Shom, auprès de l'OHI et enfin toutes les parties prenantes nationales identifiées pour le CNHOC ;
- savoir spécifier les levés hydro-océanographiques et prioriser ceux-ci en fonction des risques encourus ;
- identifier les meilleurs cursus de formation des personnels ;

- maîtriser toutes les sources de financement possibles au niveau national, régional (Afrique Ouest et Centre) et internationale (Bailleurs de fonds).

Ces compétences seront particulièrement importantes au sein du CNHOC.

La participation aux réunions de l'OHI et plus particulièrement aux réunions et séminaires de la CHAtO permet d'échanger avec les homologues des autres Etats côtiers du Golfe de Guinée et d'Afrique de l'Ouest.

Rédacteur



Henri DOLOU

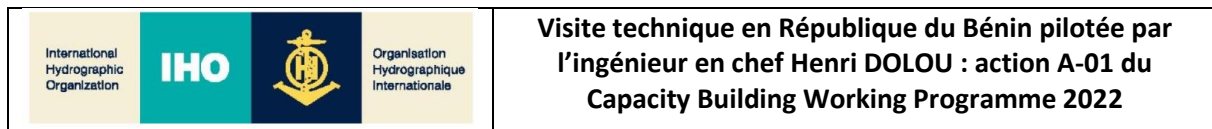
ANNEXES

Annexe A : Abréviations

ANCAEM	Autorité Nationale Chargée de l'Action de l'État en Mer
ANPC	Agence Nationale de Protection Civile
ARSTM	Académie Régionale des Sciences et Techniques de la Mer <i>Regional Academy of Marine Sciences and Techniques</i>
CATZOC	<i>Category Zone of Confidence</i>
CBSC	<i>Capacity Building Sub-Committee (IHO)</i> Sous-comité de renforcement des capacités
CBWP	<i>Capacity Building Work Programme (IHO)</i> Programme de travail de renforcement des capacités
CENATEL	Centre National de Télédétection
CHN	Comité Hydrographique National
CIPMA	Chaire Internationale en Physique Mathématique et Applications de l'Université d'Abomey-Calavi (CIPMA/UAC)
ICMPA	<i>International Chair in Mathematical Physics and Applications (ICMPA - UNESCO CHAIR)</i>
CNDO	Centre National de Données Océanographiques (du Bénin)
CNO	Comité National Océanographique
CNHOC	Comité National d'Hydrographie, d'Océanographie et de Cartographie marine (regrouperait : CHN , CNO et cartographie marine)
« DAPMFL » (DMM)	Direction des affaires portuaires, maritimes et fluvio-lagunaires Reprend : (Direction de la Marine Marchande)
DPCE	Direction de la Protection des Côtes et des Écosystèmes de Direction Générale de l'Environnement et du Climat du MCVDD
DPH	Direction de la Production Halieutique du MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche)
EAtHC	<i>Eastern Atlantic Hydrographic Commission (IHO)</i>
CHAtO	Commission Hydrographique de l'Atlantique oriental
ECDIS	<i>Electronic Charts Display Information System</i>
ENC	<i>Electronic Navigational Chart (sea)</i> Carte électronique de navigation
GMDSS	<i>Global Maritime Distress and Safety System</i>
SMDSM	Système Mondial de Détresse et de Sécurité en Mer
IALA	<i>International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities</i>
AIMS	Association Internationale de Signalisation Maritime
IGN	Institut Géographique International
IHO	<i>International Hydrographic Organization</i>
OHI	Organisation Hydrographique Internationale
IMO	<i>International Maritime Organization</i>
OMI	Organisation Maritime Internationale
IOC	<i>Intergovernmental Oceanographic Commission</i>
COI	Commission Océanographique Intergouvernementale
IODE	Programme International d'Échange de Données Océanographiques (COI)
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
IRHOB	Institut de Recherches Halieutiques et Océanologiques du Bénin
MCVDD	Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable
MSI	<i>Maritime Safety Information</i>

RSM	Renseignement de Sécurité Maritime
MIT	Ministère des infrastructures et des transports
MN	Marine Nationale
MOWCA OMAOC	<i>Maritime Organization of West and Central Africa</i> Organisation Maritime de l’Afrique de l’Ouest et Centrale
MSDI	<i>Maritime Spatial Data Infrastructure</i> Infrastructures de données spatiales maritimes
NC CM	<i>Nautical Charts</i> Carte marine
NHC CNH	<i>National Hydrographic Committee</i> Comité National Hydrographique
NtMs	<i>Notice to Mariners</i> Avis aux navigateurs
OPJEB	Organisation Panafricaine de la jeunesse pour l’Économie Bleue
PAC	Port autonome de Cotonou <i>Autonomous Port of Cotonou</i>
PCA	<i>Primary Charting Authority</i> Autorité cartographique principale
RHC CHR	<i>Regional Hydrographic Commission (EAtHC)</i> Commission Hydrographique Régionale (CHAto)
SETHO	Service des études topographiques, hydrographiques et océanographiques de la Direction Technique du PAC
Shom	Service hydrographique et océanographique de la marine (France) <i>French Hydrographic and Oceanographic Service (French national hydrographic office)</i>
SMAN	Système mondial d’avertissement de navigation <i>Worldwide Navigational Warning Service (WWNWS)</i>
SMDSM	Système mondial de détresse et de sécurité en mer <i>Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS)</i>
SOLAS	<i>[United Nations] Convention for the Safety of Life at Sea</i> Convention pour la sauvegarde de la vie humaine en mer
UAC	Université d’Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin
UPS	Université Paul Sabatier de Toulouse
WACA	<i>West Africa Coastal Areas Management program</i> Programme de gestion du littoral ouest-africain
WACA/FFEM	WACA/Fonds Français pour l’environnement Mondial <i>WACA/French Facility for Global Environment</i>
WACA/ResIP	Projet national d’investissement pour la résilience des zones côtières en Afrique de l’Ouest de WACA <i>WACA National Coastal Resilience Investment Project in West Africa</i>

Annexe B : Termes de référence de l'équipe de visite de la Commission Hydrographique Régionale



Contexte

Le programme de renforcement des capacités de l'OHI (Organisation Hydrographique Internationale) vise à coordonner le développement des capacités des États membres et associés dans le domaine de l'hydrographie et de la cartographie marine afin de répondre aux objectifs de l'OHI et aux obligations liées au chapitre V de la Convention SOLAS, à la Convention des Nations-Unies sur le droit de la mer et aux autres instruments internationaux.

Il a ainsi été décidé :

- de promouvoir la coopération régionale en matière de développement de capacités en Afrique de l'Ouest et du Centre (CHAtO : Commission Hydrographique de l'Atlantique Oriental de l'OHI) ;
- d'identifier les potentiels de centres de formation nationaux et régionaux ;
- d'étudier les possibilités d'organisation de séminaires régionaux.

Sur proposition de la France qui assure la coordination du programme de renforcement des capacités de l'OHI pour la CHAtO, le sous-comité sur le renforcement des capacités de l'OHI propose de conduire une visite technique dans le pays.

Objectifs

Les objectifs généraux des visites techniques sont les suivants :

- entretiens avec les autorités décisionnelles du pays visité en soulignant l'importance de l'hydrographie pour les États côtiers et donc la nécessité d'inclure les activités hydrographiques et de cartographie marine associées dans les plans nationaux ;
- soutenir le développement d'un système national de collecte et d'exploitation des renseignements de sécurité maritime (RSM) intégré au sein du service mondial d'avertissements de navigations (SMAN) ;
- évaluation des capacités nationales en matière de planification et d'exécution de la collecte et de l'exploitation des données hydrographiques afin de permettre la production et la mise à jour de la documentation nautique indispensable à la sécurité de la navigation et en soutien aux autres usages (gestion des infrastructures, protection de l'environnement, développement de l'économie bleue...) ;
- élaboration de recommandations avec les acteurs du pays visité afin de renforcer ces capacités de manière pérenne et soutenable ;
- préparation des audits OMI (IMSAS) et suivi des recommandations en lien avec les services hydrographiques ;
- favoriser l'émergence de projets de développements dans le domaine de l'hydrographie et de la cartographie marine en liaison avec le secrétariat de l'OHI, l'OMI et les agences de financement afin d'obtenir la mise en place pérenne de capacités.

Rapport

Un rapport sur les activités et les recommandations de l'équipe sera rédigé à l'issue des visites.

Annexe C : Textes de référence

Nota : cette liste n'est pas exhaustive

Textes de référence de la République du Bénin

Objet	Référence officielle
Loi sur les changements climatiques en République du Bénin De très nombreux articles relatifs au transport maritime, les risques climatiques côtiers, l'importance des données et leurs bases, la qualification du personnel	Loi N° 2018 – 18 du 06 Août 2018
Décret portant attributions, organisation et fonctionnement du Ministère des Infrastructures et des Transports (MIT) Parmi les directions techniques : Direction des Affaires portuaires, maritimes et fluvio-lagunaires	Décret N° 2021 -575 du 03 Novembre 2021
Décret portant création, organisation, attributions et fonctionnement de l'Autorité Nationale Chargée de l'Action de l'État en Mer	Décret N° 2014 -785 du 31 Décembre 2014
Arrêté portant création du Comité Hydrographique National	Arrêté 2014 N° 020 /MEMIP/DC/SGM/DRFM/DMM/SA

Texte de référence de la France (Shom)

Objet	Référence officielle
Ministère défense	
Arrangement Administratif Coopération en matière d'hydrographie, d'océanographie et cartographie marine	Arrangement administratif bilatéral du 07 mai 2010 entre le ministre de la défense de la République française et le ministre délégué auprès du président de la République du Bénin chargé de l'économie maritime et des infrastructures portuaires


Annexe D : Liste des principaux contacts -Téléphones – Mails

Prénom NOM	Fonction	Tél (+229)	Mail
MIT Ministère des Infrastructures et des Transports			
Joseph AHISSOU	Directeur de Cabinet	96 16 25 00 95 95 28 00	jahissou@yahoo.fr jahissou@gouv.bj
Roch HOUNDJE	Secrétaire général	97 64 48 29	houndjeroch@gmail.com
DMM Direction de la Marine Marchande			
« DAPMFL » Direction des Affaires portuaires, maritimes Et fluvio-lagunaires			
Désiré Mouléro KOUTON	Directeur de la Marine Marchande Directeur du Comité National Hydrographique	97 19 65 43	dirmarc@yahoo.fr moulero9@yahoo.fr
Guy AGUEHOUNDE	Règlementation - Documentation	97 26 43 43	agdeguy@yahoo.fr
Germain AHISSOU	Sécurité maritime	97 98 15 56	ahissfils2000@yahoo.fr
OPJEB Organisation Panafricaine de la Jeunesse pour l'Économie Bleue			
Ernest TINDO	Président - Ancien DG du Conseil National des Chargeurs du Bénin	97 82 76 11	tindoernest@yahoo.fr
MCVDD Ministère du Cadre de vie et du Développement Durable			
Philippe ZOUMENOU	Coordonnateur de Projets Directeur de la protection des côtes et des écosystèmes	96 86 20 40 94 75 14 69	zoumphil@yahoo.fr
ANCAEM Autorité Nationale Chargée de l'Action de l'État en Mer			
CV Fernand Maxime AHOYO	PREMAR (Préfet Maritime)	67 19 14 91 64 34 58 30	mahoyo@hotmail.com mahoyo@mil.bj
LV Rostand TOBOSSOU	Chef de cabinet	95 86 60 48	natsor2002@gmail.com
Mme Marilyn AHO-GLELE	Assistante de Direction	21 60 20 67	ancaem.cab@gmail.com
Capitaine de frégate Laurent DESCAT	Conseiller du Préfet Maritime, Chef de projet "Appui à l'Action de l'État en Mer	67 35 17 69	coopmarine.benin@gmail.com
PAC Port Autonome de Cotonou			
Joris THYS	Directeur général (DG)	21 31 52 80 21 31 28 90	joris.thys@pac.bj contact@pac.bj
Jan Louis M. DE VOGHT	Directeur Technique (DT)	66 63 52 52	jan.devoght@pac.bj
Mme Fatimatou MAMA SAMBO	Service des études topographiques, hydrographiques et océanographiques (DT/SETHO)	90 25 75 41	fmamasambo@pac.bj fatousambo@yahoo.fr

Bernadin S AGBOKIN	Technicien Supérieur Géomètre (DT/SETHO)		sagbokin@pac.bj
Olivier TOMAWA	Technicien géomètre (DT/SETHO)		otomawa@pacbj
Cyfried HOUENOU	Technicien géomètre (DT/SETHO)		chouenou@pac.bj
Lucien DAZOGBO,	Balisage maritime Chef Service Génie Électrique et Mécanique, DT/SGEM	90 25 75 24 95 96 92 89	ldazogbo@pac.bj
Izaï MANINDJI	Adjoint de M DAZOGBO	90 25 78 37	
Akim BAKARI	Directeur de la capitainerie Commandant du port	90 25 77 67	abakari@pac.bj
José SERIKI	Pilote maritime	97 20 57 23	jseriki@pac.bj serikiojos@yahoo.fr
Charles FAYOMI	Pilote maritime		cfayomi@pac.bj
MN Marine Nationale			
Capitaine de Vaisseau Albert BADOU	CEMN : Chef d'État-Major de la Marine	21 31 72 46 97 98 43 89	albadou1965@yahoo.fr
Capitaine de Vaisseau Émile SAMA	Chef de la division opérations		sames72@yahoo.fr
Claude SOGLO		61 28 53 58	sogloclaud02@yahoo.fr
Capitaine de frégate Laurent DESCAT	Conseiller du Chef d'État-Major de la Marine béninoise	67 35 17 69	coopmarine.benin@gmail.com
IRHOB Institut de Recherches Halieutiques et Océanologiques du Bénin			
Zacharie SOHOU	Directeur Centre National de Données Océanographiques du Centre Béninois de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (IRHOB/CNDO/CBRSI) Point Focal COI et IODE	Mobile : 97 07 20 57	zsohou@yahoo.fr zsohou@gmail.com
Christian ADJE	Gestionnaire des Ressources Marnes Chercheur océanographe	97 51 05 12 95 96 89 69	adjechristian@yahoo.fr
CIPMA Chaire Internationale en Physique Mathématique et Applications			
Mahouton Norbert HOUNKONNOU	CIPMA-Chaire UNESCO Président Académicien President of the Network of African Science Academies	95 06 26 89 96 96 52 40	Norbert.hounkonnou@cipma.uac.bj hounkonnou@yahoo.fr
Prof. Ezinvi BALOITCHA	CIPMA-Chaire UNESCO	21 38 61 28 GSM: 95 40 92 40 66 48 27 72	ezinvi_baloitcha@cipma.net ezinvi.baloitcha@cipma.uac.bj ezbalo@yahoo.fr
IRD Institut de Recherche pour le Développement			

Alexis CHAIGNEAU	IRD Directeur de Recherche – Océanographe Physicien En poste: IRHOB/CIPMA	90 01 79 84	alexis.chaigneau@ird.fr
WACA West Africa Coastal Areas Management (non rencontré)			
Elias Hamidou SEKO.	Coordonateur WACA pour le Bénin	97 27 54 13	sekoelias@gmail.com uigpwaca.infos@gouv.bj bani_salami1@hotmail.fr
IGN Institut Géographique National			
Roch Abdon BAH	Directeur Général	95 86 87 11	rochabdon@yahoo.fr
Eric K BOTON	Cartographe - SIG	96 43 06 23	ericboton@gmail.com
Séro K SAKA	Cartographe – Photogrammétrie	65 06 86 76 97 27 14 ? 24	sakafall@yahoo.fr
Juditth Prisca ADANGNIDO			sheilfid@yahoo.fr
Ambassade de France Cotonou			
Marc VIZY	Ambassadeur		
Colonel Alain MAGDELIN	Attaché de défense	95 54 99 09 90 25 80 05	alain.magdelin@diplomatie.gouv.fr
Shom (OHI) France (+33)			
Henri DOLOU	Expert	(0) 6 86 15 14 82	henri.dolou@shom.fr
Julien SMEECKAERT	Chef de la division des relations extérieures	(0) 2 56 31 97 81 / (0) 6 03 20 13 77	dmi-rex-d@shom.fr julien.smeekaert@shom.fr
Pierre-Yves DUPUY	Directeur des missions institutionnelles et des relations internationales	(0) 2 56 31 24 04 (0) 6 38 78 59 55	pierre-yves.dupuy@shom.fr
Ronan LE ROY	Directeur de l'enseignement de l'école du Shom	(0) 2 56 31 24 09	ronan.le.roy@shom.fr
Eric MAUGER	Expert nautique Bureau Afrique	(0) 2 56 31 24 39	eric.mauger@shom.fr na-om@shom.fr
Amandine LEFRANCOIS	NAVAREA II	(0) 2 56 31 26 09	amandine.lefrancois@shom.fr

Annexe E : Agenda – Évènements

Objet – Évènement	Observations
J1 : Lundi 31 janvier 2022	
➤ ANCAEM : Autorité Nationale Chargée de l'Action de l'État en Mer	Capitaine de Vaisseau Maxime AHOYO Préfet Maritime
➤ MN : Marine Nationale	Capitaine de Vaisseau Albert BADOU Chef d'État-Major de la Marine
➤ MIT : Ministère des Infrastructures et des Transports	M Joseph AHISSOU Directeur de cabinet Roch HOUNDJE Secrétaire général
J2 : Mardi 01 Février 2022	
➤ PAC/DT/SCEM : Direction Technique Chef Service Génie Électrique et Mécanique	(Balisage) M Lucien DAZOGBO
➤ PAC/DT/SETHO : Service des études topographiques, hydrographiques et océanographiques	M Jan Louis M. DE VOGHT Mme Fatimatou MAMA SAMBO
➤ Sortie en mer sur pilotine (Chenal d'accès)	
➤ PAC/Direction de la capitainerie -Commandant du port	M Akim BAKARI Directeur de la capitainerie Commandant du port M José SERIKI Pilote M Charles FAYOMI Pilote
J3 : Mercredi 02 Février 2022	
➤ OPJEB : Organisation Panafricaine de la jeunesse pour l'Économie Bleue	M. Ernest TINDO
➤ DMM : Direction de la Marine Marchande	M. Désiré Mouléro KOUTON
➤ IGN : Institut Géographique National	M Roch Abdon BAH
➤ PAC/DT/SETHO	Mme Fatimatou MAMA SAMBO
J4 : Jeudi 03 Février 2022	
➤ IRHOB : Institut de Recherches Halieutiques et Océanologiques du Bénin	M Zacharie SOHOU
➤ CIMPA : Chaire Internationale en Physique Mathématique et Applications (UAC)	M Mahouton Norbert HOUNKONNOU
➤ Conférence donnée à l'initiative de CIMPA/ISBA : « hydrographie et cartographie marines »	M Henri DOLOU Introduit par Alexis CHAIGNEAU de l'IRD
➤ Contact lors de la conférence avec le directeur de la Protection des Côtes et des Écosystèmes	M Philippe ZOUMENOU
J5 : Vendredi 04 Février 2022	
➤ PAC/Directeur Général	M Joris THYS
➤ Restitution (conclusions – recommandations) de la mission sous la présidence du Préfet Maritime en présence : ANCAEM, Marine Nationale, IRHOB, PAC/pilotage, PAC/DT/SETHO	Capitaine de Vaisseau Maxime AHOYO Préfet Maritime

Annexe F : Photos



Préfecture Maritime

De gauche à droite : Capitaine de vaisseau Fernand Maxime AHOYO (ANCAEM), Henri DOLOU (OHI), Capitaine de frégate Laurent DESCAT Conseiller AEM du CEMN



Préfecture Maritime - MRCC (Maritime Rescue Coordination Center)



Marine Nationale en présence de son chef d'État-Major : Capitaine de Vaisseau Albert BADOU deuxième à partir de la gauche



Ministère des Infrastructures et des Transports (MIT) en présence (à droite) du Directeur de Cabinet (Joseph AHISSOU) et du Secrétaire Général (Roch HOUNDJE)



PAC/ DT/SGEM (Balisage)

« Revue de balisage » dans le chenal d'accès à bord de la pilotine du PAC

De gauche à droite : Lucien DAZOGBO (PAC/signalisation maritime), Mme Fatimatou MAMA SAMBO (PAC/hydrographie), Henri DOLOU (OHI)



PAC/DT

Mme Fatimatou MAMA SAMBO (PAC/hydrographie), Jan Louis M. DE VOGHT (PAC/ Directeur Technique), Henri DOLOU (OHI)



PAC/DT/SETHO

**Mme Fatimatou MAMA SAMBO (PAC/hydrographie) entourée de ses collaborateurs directs :
Bernadin S AGBOKIN, Olivier TOMAWA, Cyfried HOUENOU**



PAC/DG

De gauche à droite : Joris THYS Directeur Général du PAC, Henri DOLOU, Fatimatou MAMA SAMBO



PAC Capitainerie

De gauche à droite : José SERIKI (Pilote), Akim BAKARI (Commandant du port, directeur de la capitainerie), Henri DOLOU (OHI), Charles FAYONI (Pilote), Mme Fatimatou MAMA SAMBO



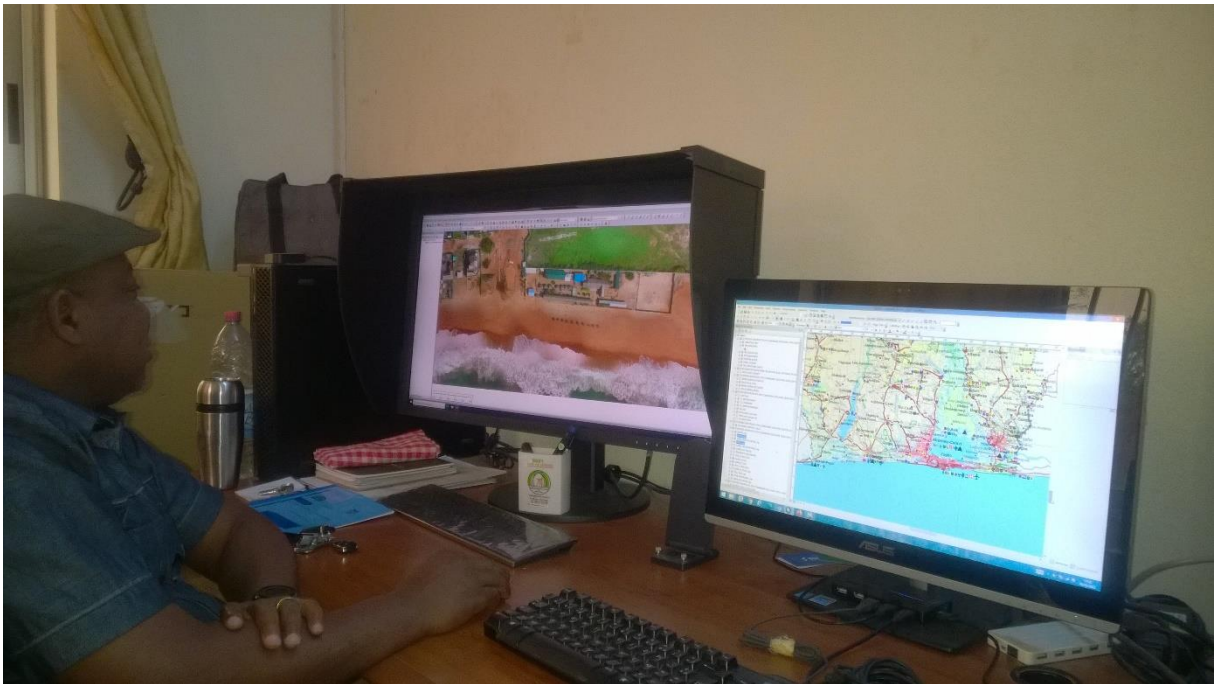
Direction de la Marine Marchande (DMM)

De gauche à droite : Henri DOLOU, Fatimatou MAMA SAMBO, Germain AHISSOU, Guy AGUEHOUNDE et Désiré Mouléro KOUTON (Directeur)



IGN

M Roch Abdon BAH Directeur Général (3^{ème} à partir de la gauche) accompagné de Eric K BOTON (cartographe spécialiste en SIG) et Séro K SAKA (Cartographe – Photogrammétrie)



IGN

Eric K BOTON et ses stations de travail



**Le directeur de l'IRHOB (Institut de Recherches Halieutiques et Océanologiques du Bénin) et son équipe. Premier à partir de la gauche Alexis CHAIGNEAU de l'IRD.
Au premier plan M Zacharie SOHOU, directeur**



Le CIPMA dans le campus de l'Université d'Abomey Calavi



2^{ème} à partir de la gauche : Le président Mahouton Norbert HOUNKONNOU du CIPMA, (Chaire Internationale en Physique , Mathématiques et Applications)



Conférence « hydrographie et cartographie marines » donnée à l'initiative du CIMPA avec la participation de : MCVDD, PAC, IRHOB, UAC, IGN, Marine Nationale, IRD, MIT/DMM, MAEP/DPH



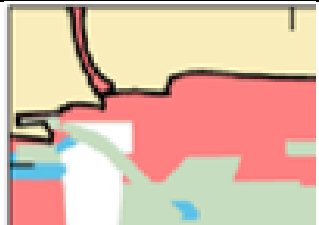
Annexe G : Projets interdisciplinaires envisageables

Cette annexe ne constitue pas un programme d'activité. Elle n'offre que des pistes d'actions à consolider puis conduire par les parties prenantes de la CNHOC.

1. Bathymétrie : analyse de risque en matière de navigation côtière

Il s'agirait d'abord de sensibiliser les navigants sur la qualité des cartes au regard des routes suivies. La superposition de routes suivies (AIS sur Marinetraffic) sur les cartes marines (Shom, CM 7587) dont la qualité peut être appréciée avec l'exploitation des sources, permettrait une première analyse.

Exemple dans l'est de Cotonou :

		
<p>https://www.marinetraffic.com En rouge : navigation intense</p>	<p>CM 7587</p>	<p>Sources de la CM 7587 : En rouge : zones à investiguer (1)</p>

(1) Zones non hydrographiées ou dans lesquelles des anomalies importantes peuvent exister

Il serait ensuite possible de spécifier puis exécuter les levés hydrographiques nécessaires pour actualiser la connaissance de la zone (mise à jour de la carte marine) en associant non seulement les navigants mais aussi les chargés d'environnement marin.

2. Levé hydro-océanographique de l'Aire Marine Protégée (AMP) de Donatin à Cotonou (autre option : Bouche du Roy à Grand-Popo)

L'exemple donné ci-dessus pourrait aller au-delà d'un simple levé bathymétrique pour construire un projet fédérateur multi-organismes autour de l'AMP de Donatin à Cotonou.

Il s'agirait alors de compléter la bathymétrie par une description physique initiale géoréférencée plus complète sans laquelle il ne pourra de suivi et de surveillance possible de l'écosystème de l'AMP : courants, description physico chimique de la colonne d'eau, trait de côte/érosion. Rien de plus prometteur (IRHOB très concerné) pour « inciter » à acquérir, qualifier, gérer des données dans des bases partagées et exploiter des SIG (Systèmes d'Informations Géographiques).



Quartier de Donaten

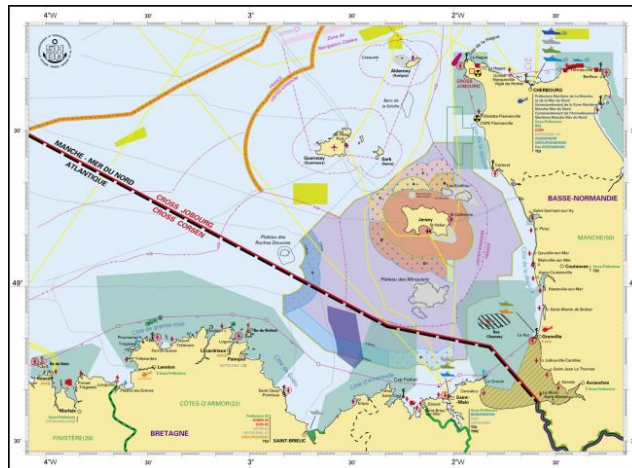
3. Carte nationale de l'Action de l'État en Mer

Dans la continuité du projet précédent le besoin de cartographie s'impose.

Cette cartographie se doit d'être numérique avec des données géoréférencées (WGS84) exploitables par des SIG (Systèmes d'Informations Géographiques) en open source comme QGIS.

Ces cartes peuvent cibler des zones spécifiques comme les deux AMP précédemment citées.

Le pays a néanmoins besoin aussi d'une carte générale « AEM » de ses eaux où pourront être portées toutes les limites de souveraineté (ZEE par ex) et réglementaires. L'ANCAEM, l'ABeGIEF (Agence Béninoise de Gestion Intégrée des Espaces Frontaliers) et la marine Nationale en ont besoin.



Exemple de carte AEM française en Manche (Shom)

4. Marégraphie

Il s'agit d'un sujet majeur :

- car les normes « OHI » applicables aux levés hydrographiques dans les chenaux, voies recommandées et port ne peuvent pas être respectées sans observation de la marée ;
- pour optimiser financièrement les dragages ;
- pour se préparer à des navigations de porte-conteneurs à venir dont le tirant d'eau va se rapprocher des profondeurs du chenal. La sécurité étant alors aussi dépendante des hauteurs d'eau observées en temps réel ;
- pour les études d'hydrodynamiques (courants de marée) dont celles nécessaires aux transports sédimentaires voire pollutions marines ;
- pour les études portant sur le changement climatique en particulier l'élévation du niveau moyen de la mer.

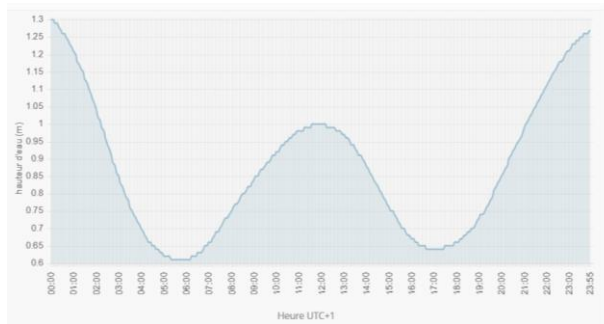
L'acquisition d'un nouveau marégraphe au PAC va permettre de faire face à cette préoccupation. Il est conseillé :

- de bien lister les « fonctions/services » attendues de la part des usagers : hydrographes (précisions), pilotes (temps réel pour vigie et PPU), océanographes (bases de données) ;
- d'associer dès la conception non seulement les usagers mais aussi l'IGN qui pourra apporter son expertise (dont rattachement du zéro hydrographique au nivellement général) en terme de nivellement et de géodésie.

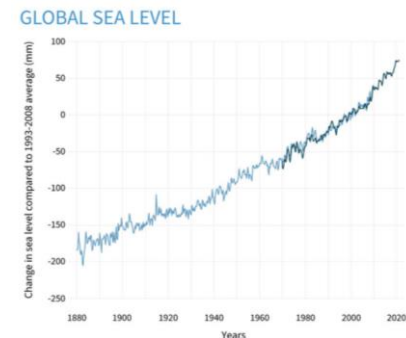
Nota : l'acquisition d'un nouveau marégraphe pourra s'accompagner d'un inventaire, la récupération puis l'archivage numérique de toutes les mesures qui ont déjà pu être réalisées à Cotonou. S'il s'agit de marégrammes anciens (papier) leur numérisation devra être envisagée. A la clé, cela est très

structurant pour le pays, la constitution de la base de données marégraphiques du Bénin dont dépendra de nombreuses études portant non seulement sur l'élévation du niveau de la mer mais aussi toutes celles relatives aux événements météo-océanographiques extrêmes (surcotes) que pourra subir le pays.

Pour l'inventaire penser non seulement au PAC mais aussi à la COI (Commission Océanographique Intergouvernementale).



Marée à Cotonou



Élévation générale du niveau de la mer

Nota : la marée de Cotonou est très proche de celle de Lomé

5. Modélisation des courants et transports sédimentaires aux abords de Cotonou

C'est de l'océanographie physique avec prise en compte de la marée. Les applications seraient pour le PAC qui doit maîtriser les profondeurs de son chenal et de façon générale les opérateurs ayant besoin de simuler des déplacements de masse d'eau (ex : en cas de pollution). Il est certain que de telles modélisations (complexes au demeurant) pourraient permettre d'expliquer les phénomènes d'accrétion et érosions dans la région.

Nota : l'IRD a implémenté le modèle Telemac-2D à l'IRHOB. Il faudrait dans un premier qu'un étudiant du master 2 Océanographie et applications se plonge complètement dans ce modèle pour représenter au mieux la zone portuaire (+ chenal) et dispose déjà d'une modélisation dynamique réaliste. Pourrait y greffer ensuite le module Sesiphe de transport sédimentaire.

6. Cartographies numériques et systèmes de visualisation en mer

Une navigation maîtrisée passe maintenant par des cartes électroniques de navigation ENC (Electronic Navigational Chart) en mer.

Couplées avec un GPS, elles doivent pouvoir s'afficher sur des systèmes de visualisation comme des ECDIS (Electronic Charts Display Information System) en mer.

Le Shom produit les ENC. Les pilotes maritimes de Cotonou auront probablement bientôt besoin d'une cartographie numérique spécifique de très haute définition pour le PAC. Leur système d'affichage sera un PPU (Portable Pilot Unit).

Ces fonds de cartes seront alors à produire.

Annexe H : Matériels de géodésie/topographie, hydrographie/bathymétrie et océanographie au PAC et l'IRHOB

PAC (Source : PAC/SETHO, Mme Fatimatou MAMA SAMBO)

Matériel	Observations
<p>A) La topographie :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Récepteur GNSS Leica GS 14 (base +mobile) + carnet CS15 ; ✓ Drone leica Airbot AX20 ✓ station totale TS16 leica + carnet CS20 + accessoires ; ✓ Niveau électronique Leica DNA03 avec ses accessoires ; ✓ Amplificateur radio de type SATEL-TA18 model SATTELLINE EASyPro 35W ✓ antenne de l'amplificateur radio SATEL (UHF) ✓ Leica Infinity ✓ Autocad - Covadis. 	<p>Topographie (action en cours) :</p> <p>Acquisition d'une station permanente GNSS CORS en cours</p>
<p>B) L'hydrographie :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vedette hydrographique de type CATAMARA/classifié MCA class 4 ; ➤ Sondeur multifaisceaux ODOM MB1 composé du processeur RTA, du transducteur et du Célérimètre de Coque ODOM Digibar V ; ➤ Récepteur GNSS Leica GS 14 (base +mobile) ; ➤ Récepteur GNSS (mobile) Chorus V2 et ses antennes (positions et Cap) ; ➤ Centrale d'attitude SBG EKINOX2-A ; ➤ Profileur de célérité SONTEK CastAway ; ➤ Amplificateur radio de type SATEL-TA18 model SATTELLINE EASyPro 35W et son antenne UHF ; ➤ Boitier PPS ; ➤ Deux ordinateurs (logiciel Image et logiciel Hypack) ➤ Logiciel Hypack et Hysweep ➤ Autocad - Covadis ➤ Marégraphe de type Valeport avec un capteur immergé 	<p>Hydrographie (difficultés) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les équipements hydrographiques sont obsolètes (vedette et sondeur) ➤ Absence de formation en hydrographie <p>Hydrographie (actions en cours) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Acquisition d'une vedette hydrographique et d'un sondeur tout en un de type NORBIT WINGHEAD i77h. Les TDR sont élaborés et transmis au marché public pour un montant global de 650millions de FCFA ➤ Acquisition d'un marégraphe à radar de type CS475A de Campbell en cours <p>Note pour le SMF : l'intégration est à faire sur perche. Il faut choisir la version avec une centrale inertielle SBG intégrée</p>
<p>C) L'océanographie</p> <p>Bouée océanographique de type JET 5000 QIPF4HV</p> <p>Capteurs embarqués :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ houlomètre ; ➤ météo ; ➤ courantomètre ; ➤ température de l'eau. 	<p>Océanographie (difficultés) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le courantomètre a été volé, ➤ Interprétation des données océanographiques, ➤ Absence de formation <p>Océanographie (actions en cours) :</p> <p>Acquisition d'un turbidimètre et du capteur de salinité en cours</p>

IRHOB (Source : Dr. ADJE Christian Chercheur-Océanographe, Gestionnaire des ressources maritimes)

- quelques GPS portatifs
- un DGPS et un théodolite pour le suivi de l'érosion côtière
- deux échos sondeurs de marque Garmin pour la bathymétrie
- quelques capteurs de pression
- un courantomètre