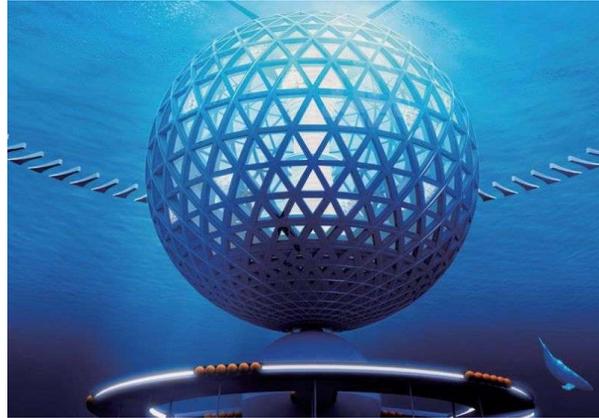




**T
H
E
M
E**



LA MAREGRAPHIE EN CÔTE D'IVOIRE

M. SANGARE Seydou
seydou.sangare@paa.ci

LES JOURNEES REFMAR 27 – 29 MARS 2019





PRESENTATION D'USAGE



SANGARE SEYDOU

CHEF DU DEPARTEMENT HYDROGRAPHIE,

À la DIRECTION DE L'INGENIERIE ET DE LA MAITRISE D'OUVRAGES

PORT AUTONOME ABIDJAN

CÔTE D'IVOIRE

LES MISSIONS DU DEPARTEMENT HYDROGRAPHIE

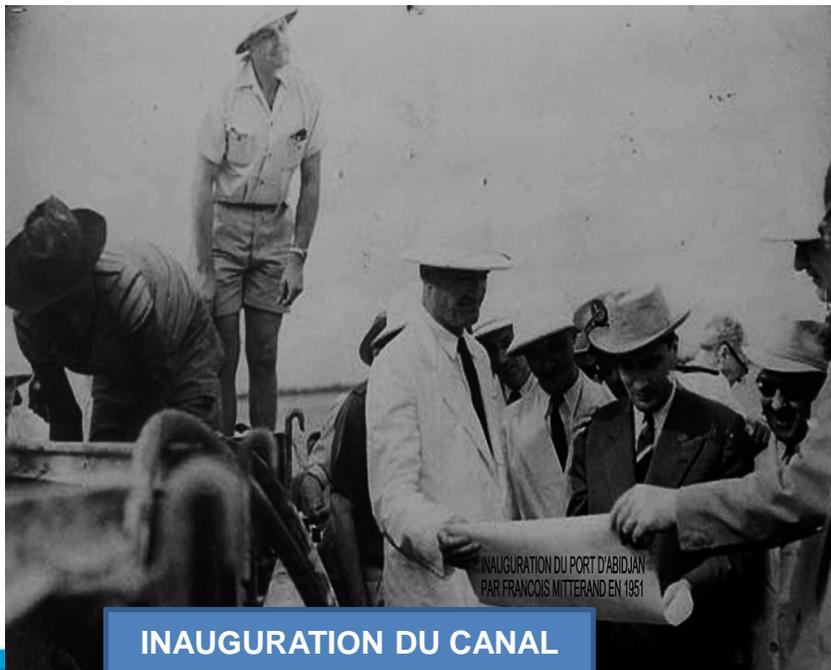


- **LE SUIVI ET LE MAINTIEN DES PROFONDEURS REQUISES DES PLANS D'EAU ET DROIT DES QUAIS**
- **LA PLANIFICATION ET LE CONTRÔLE DES TRAVAUX DE DRAGAGE**
- **ETUDE DES PARAMETRES NECESSAIRES A LA SECURITE DE LA NAVIGATION**

GENERALITES

PORT AUTONOME D'ABIDJAN

- Création: 1950.
- Statut actuel: Société d'Etat.



INAUGURATION DU CANAL



PERCEE DU CANAL

Missions

Port régulateur

- coordination et régulation des activités,
- sécurisation des personnes et des biens,
- Planification du développement des infrastructures et superstructures,
- Réalisation et entretien des infrastructures et superstructures.



INFRASTRUCTURES ET SUPERSTRUCTURES



➤ 1860 ha (860 ha de domaine terrestre, 1000 ha de plan d'eau)

➤ 15 ha d'entrepôts de stockage couverts

➤ 35 ha de terre plein

➤ 6 km de quais (7 à 14 m de TE)

Plusieurs terminaux spécialisés (6):
(conteneurs, fruitier, minéralier, pétrolier, bois, pêche)

PERFORMANCES



TRAFIC EN 2017

- Trafic global : 22 556 809 T
- Trafic national: 19 332 608 T
- En transit: 2 026 220 T
- Trafic de conteneurs: 663 602 TEU

POIDS DANS L'ECONOMIE NATIONALE

- 60% du tissu industriel
- 73% des ressources douanières
- 76% des échanges extérieurs.



LA MARÉGRAPHIE EN CÔTE D'IVOIRE



Depuis le milieu du XIXe siècle, le niveau global de l'océan enregistre une tendance positive plus marquée, avec une accélération depuis les années 1990.

Cette tendance:

- ✓ accroît le risque de submersion
- ✓ Met en danger les infrastructures côtières.
- ✓ Fragilise les littoraux sableux (risque d'érosion côtière)

Afin de prévenir ces problèmes et les gérer efficacement, il serait intéressant d'**accorder** **une** grande **importance** à l'observation du **niveau marin** (la marée).

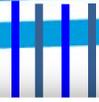
La mesure de la marée s'impose à nous pour :

- la gestion de nos ressources;
- l'optimisation des ouvrages.
- la prévention des risques et catastrophes naturelles;



Tous les pays, particulièrement ceux côtiers, prennent des mesures pour prévenir ces problèmes. La CÔTE D'IVOIRE, entre autres actions, mène des études de marée depuis plusieurs années.

- 
- **QUEL EST L'ETAT DE LA MAREGRAPHIE EN CÔTE D'IVOIRE?**
 - **QUELS SONT LES INSTRUMENTS MIS EN ŒUVRE?**
 - **QUEL EST L'AVENIR DE LA MAREGRAPHIE ?**



PLAN D'EXPOSE

I- HISTORIQUE DE LA MARÉGRAPHIE EN CÔTE D'IVOIRE

II- PRÉSENTATION DES INSTRUMENTS DE MESURES

III- PERSPECTIVES



CÔTE D'IVOIRE



- Position Médiane stratégique en Afrique de l'Ouest
- Située au carrefour des principales routes maritimes en provenance et à destination de :
 - Europe
 - Amérique
 - Asie

8929
602 INI



CÔTE D'IVOIRE

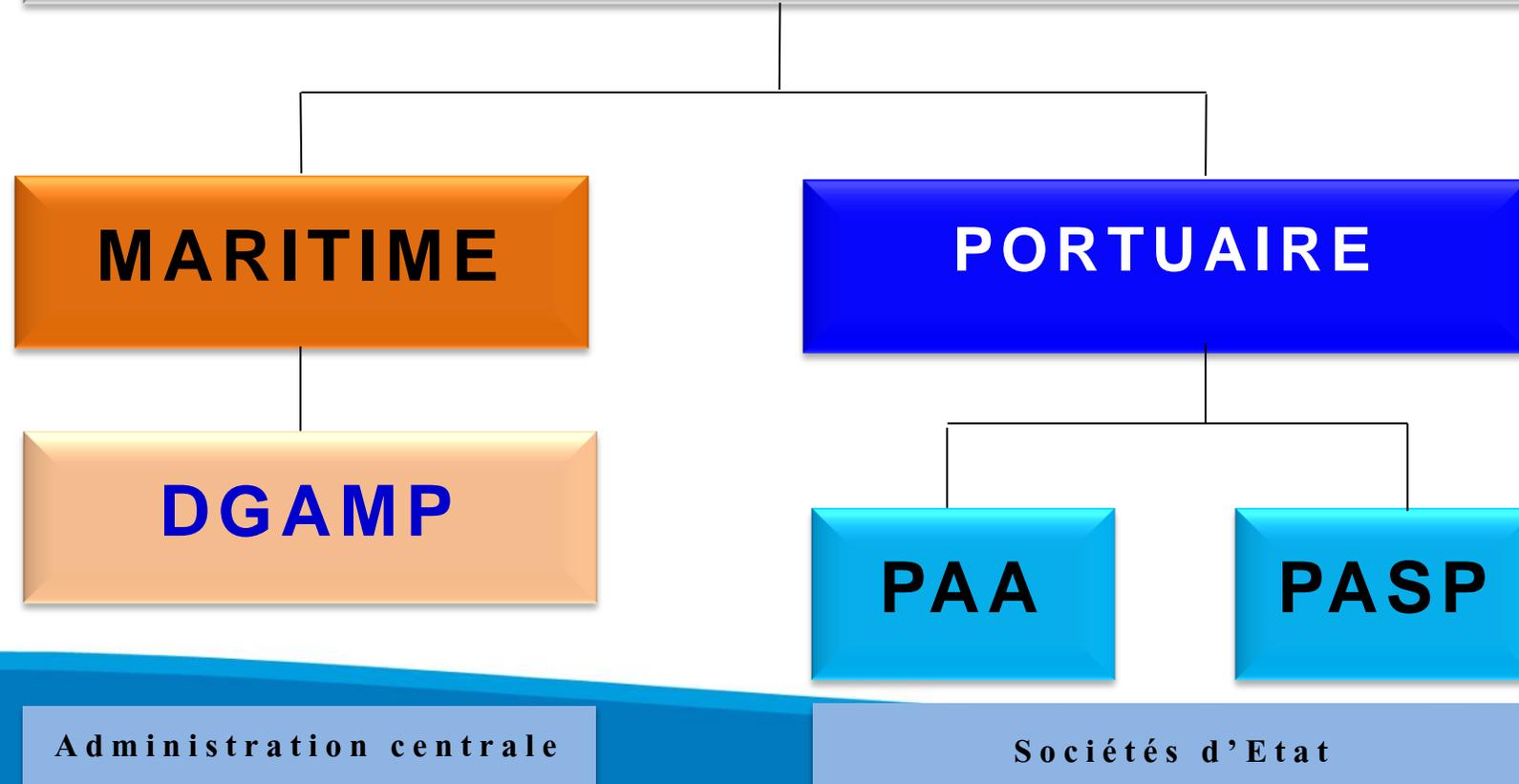
- Eaux intérieures: **Trois(03)** systèmes lagunaires de **1 200 km²** sur **300 Km** d'Est en Ouest.
- Le plateau continental: **12 200 km²**





CÔTE D'IVOIRE

GOVERNANCE MARITIME ET PORTUAIRE (MINISTRE DES TRANSPORTS)





JOURNEE REFMAR 27 – 29 MARS 2019



I- HISTORIQUE DE LA MARÉGRAPHIE EN CÔTE D'IVOIRE

LA MAREGRAPHIE EN CÔTE D'IVOIRE



HISTORIQUE DE LA MARÉGRAPHIE EN CÔTE D'IVOIRE

- A DEBUTE AU 19^{ème} SIECLE.
- 1889: Gouverneur Binger
- 1912: Ingénieur ARON.

Objectif: "en vue de l'établissement d'un accès maritime de la voie ferrée".

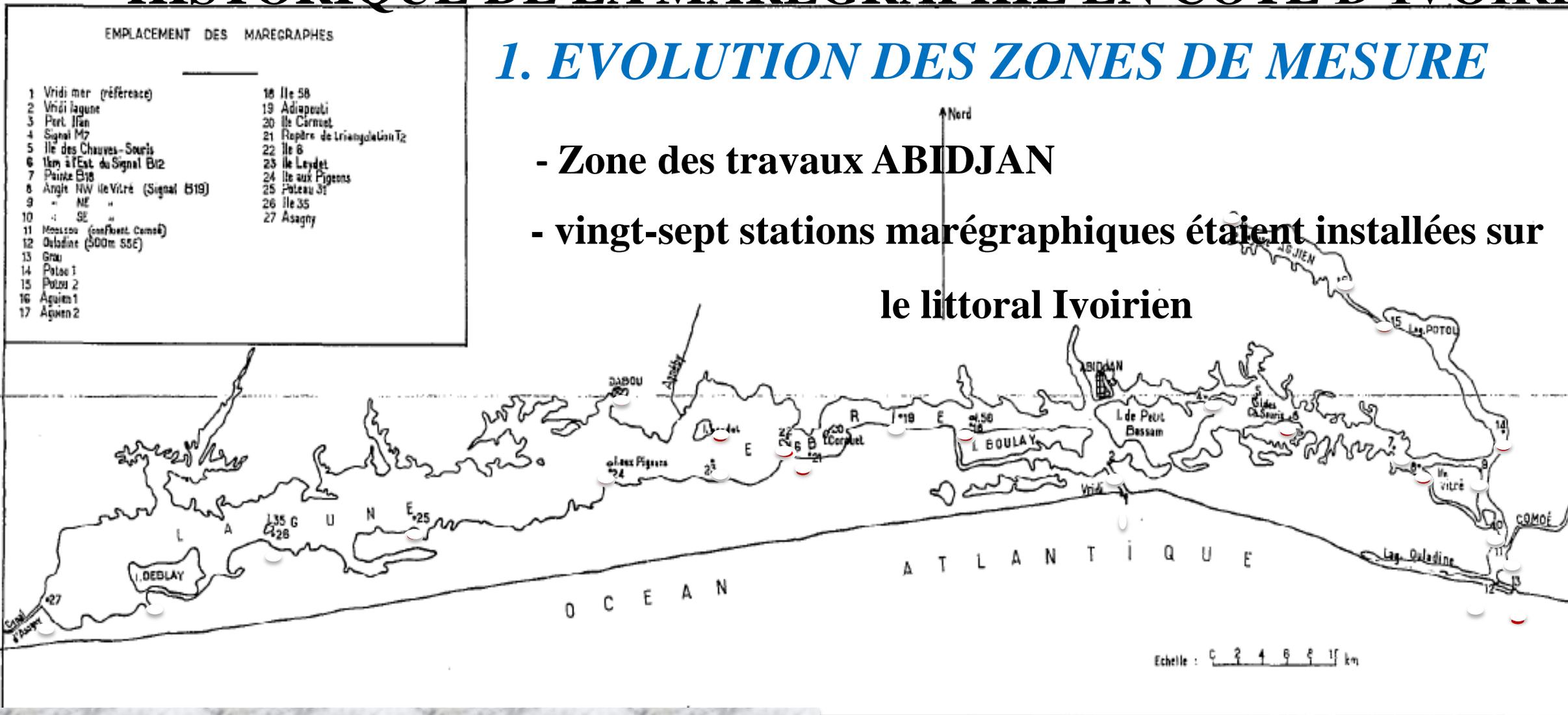
- Milieu du 20^{ème} siècle: Début de l'étude théorique de la propagation de la marée en eau profonde.

NB: Marégraphe de Dakar: origine altimétrique

HISTORIQUE DE LA MARÉGRAPHIE EN CÔTE D'IVOIRE

1. EVOLUTION DES ZONES DE MESURE

- Zone des travaux ABIDJAN
- vingt-sept stations marégraphiques étaient installées sur le littoral Ivoirien





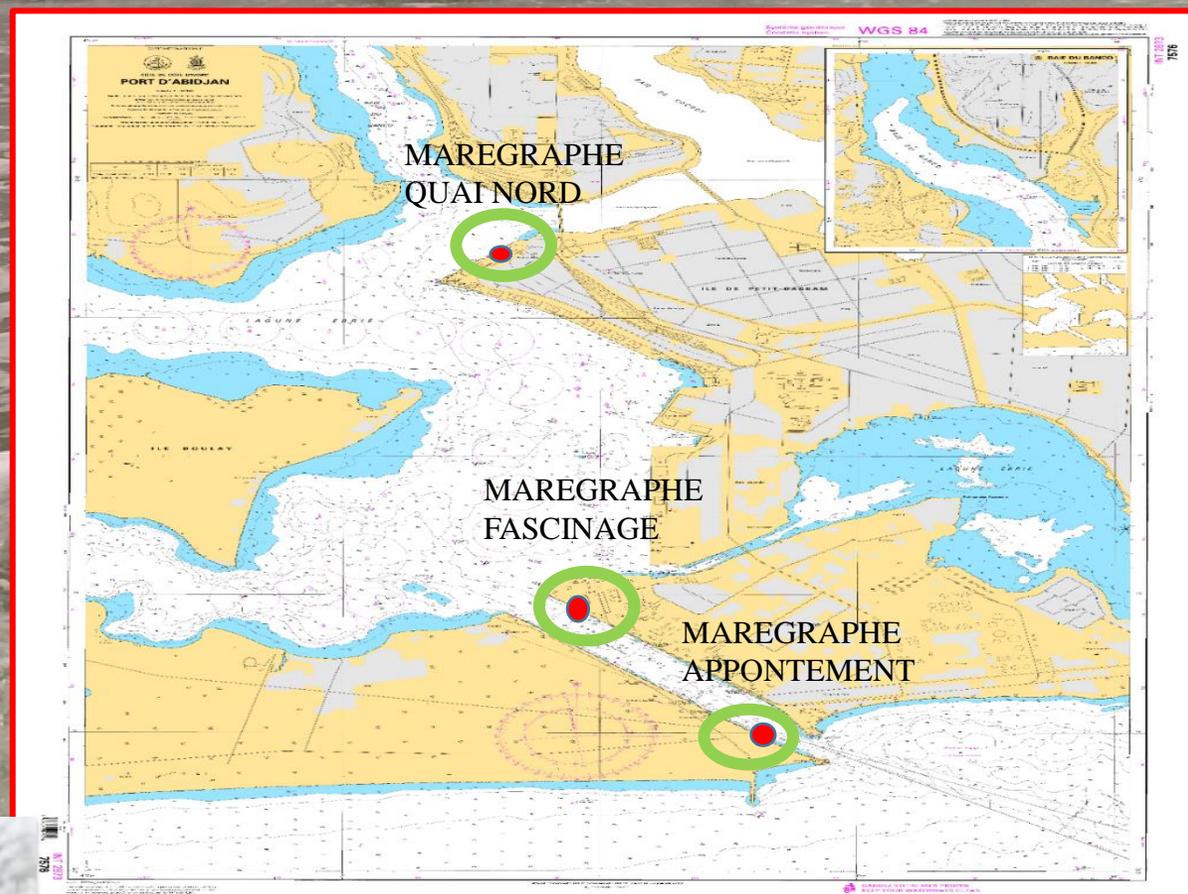
HISTORIQUE DE LA MARÉGRAPHIE EN CÔTE D'IVOIRE

Aujourd'hui deux(02) zones: le port d'ABIDJAN et le port de SAN PEDRO mesure la marée de façon continue. L'état de marée au Port d'Abidjan est donné par 3 stations:

- MAREGRAPHE DE L' APPONTEMENT

- MAREGRAPHE DU FASCINAGE

- MAREGRAPHE DU QUAI NORD



2. INVENTAIRES DES DONNEES



Une Référence Internationale

UNE SÉRIE DE 69 ANNÉES DE DONNÉES SUR DES MARÉGRAMMES (au format papier).

- 7 années d'enregistrements en mer** (1979 – 1986).

- 54 années des mesures dans le Canal de Vridi** (1951 – 2005).



HISTORIQUE DE LA MARÉGRAPHIE EN CÔTE D'IVOIRE

2. *INVENTAIRES DES DONNEES*



Une Référence Internationale

- 39 années à la sortie du Canal coté lagune (1977 – 2016)
- 41 années d'enregistrements en lagune (1975 – 2016) déjà numérisés et traités.

**UNE SERIE DE 7 ANNÉES DE DONNÉES NUMÉRIQUES.
RÉALISÉES À PARTIR DE MARÉGRAPHES**

HISTORIQUE DE LA MARÉGRAPHIE EN CÔTE D'IVOIRE

3. CARACTERISATION DE LA MAREE A ABIDJAN



Une Référence Internationale

TYPE: semi-diurne à inégalité diurne.

ONDES:

- ✓ semi-diurnes: 80,97% ,
- ✓ diurnes: 9,91%
- ✓ longues périodes: 8,86%.





Une Référence Internationale



EVOLUTION DES INSTRUMENTS DE MESURE

LA MAREGRAPHIE EN COTE D'IVOIRE



EVOLUTION DES TECHNIQUES DE MESURE

Evolution instrumentale:

- Echelle de marée: 1912
- Médimarémètre: 1928
- Marégraphe à flotteur: 1950
- Depuis 2012, marégraphe numérique
- Sonde lumineuse



Une échelle de marée



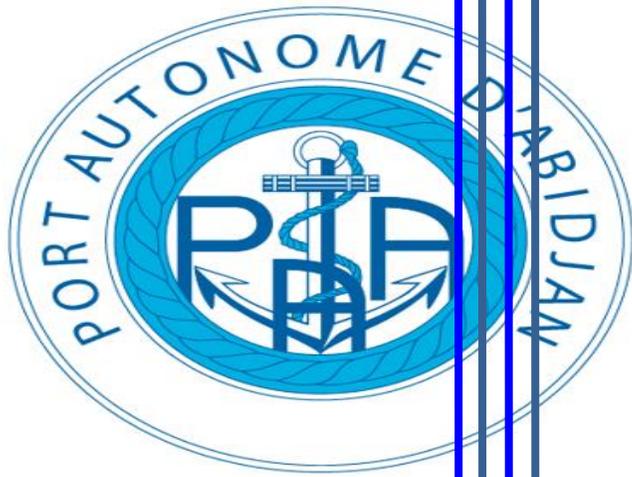
Un marégraphe à flotteur



Un marégraphe numérique



Un marégraphe à radar



Une Référence Internationale

PRÉSENTATION DU MARÉGRAPHE À RADAR

LA MAREGRAPHIE EN COTE D'IVOIRE





1 – DIFFICULTES LIEES AUX ZONES DE MESURE

Contraintes liées aux sites

- Milieu lagunaire urbain, inhospitalier, chargé: sachets plastiques, végétaux flottants(VAE)...

Fragilisation des équipements et production de mesures peu fiables

- Peu de zones propices: proximité d'un poste d'amarrage (activités portuaires) et de grande voie de circulation lagunaire (transport).

Mesure perturbée par les mouvement d'eau

- **Problème de SECURITE**

➤ Ouvert par la lagune: des équipements vandalisés.

LE MAREGRAPHE A RADAR

2 - CHOIX DE LA TECHNOLOGIE

Avantages :

- Capteur hors d'eau.
- pas de dérive.
- pas d'influence physique externe.
- Peu d'entretien.



3 – AMENAGEMENT DU SITE

- ❖ **Situé à l'intérieur du port
(poste 1 du quai nord)**
- ❖ **Site abrité (contre vagues et clapots)
(utilisation de buses perforées: Ø 1cm)**
- ❖ **Zone de grande affluence**
- ❖ **Proche d'un poste de sécurité.**

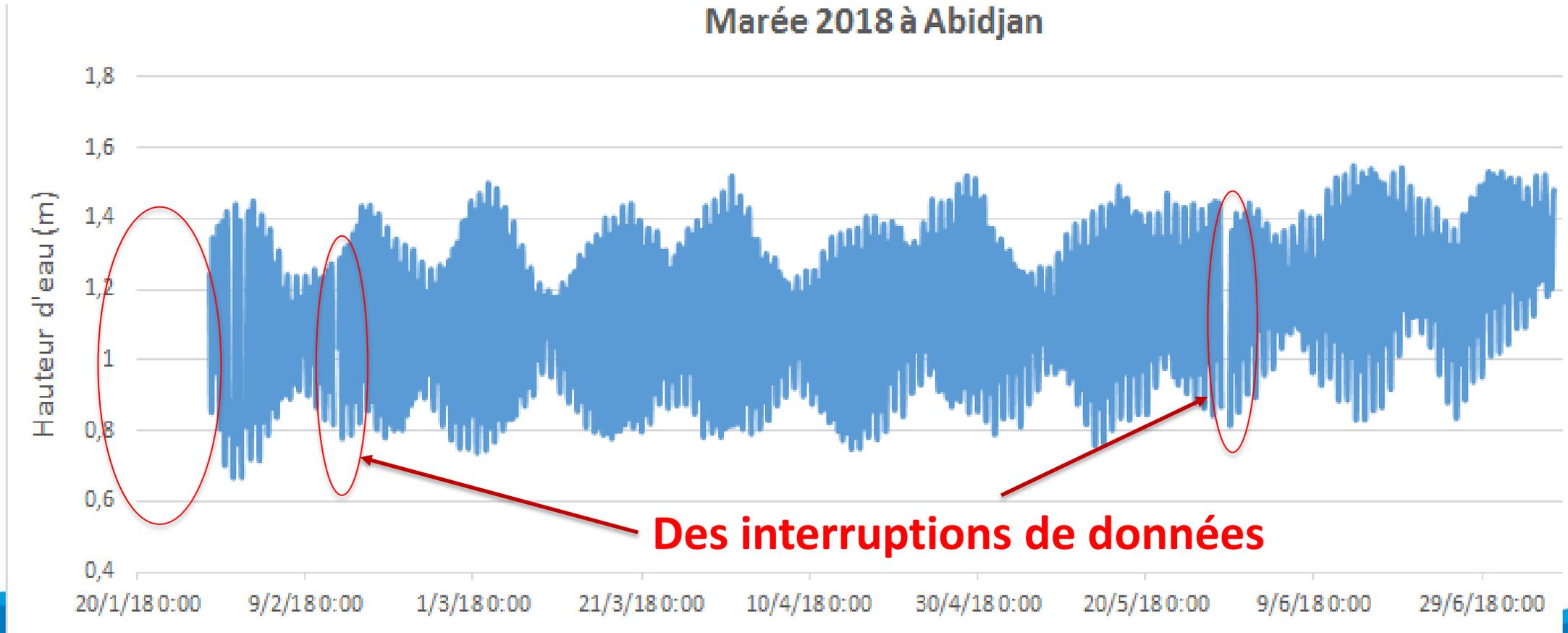




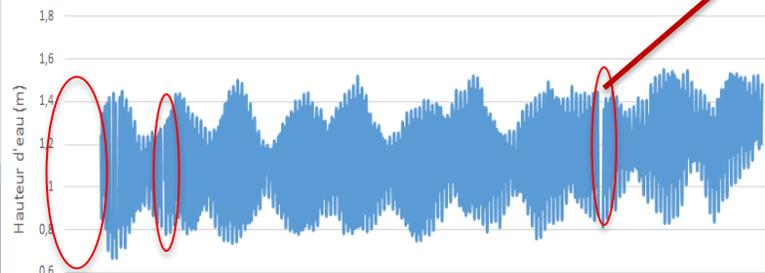
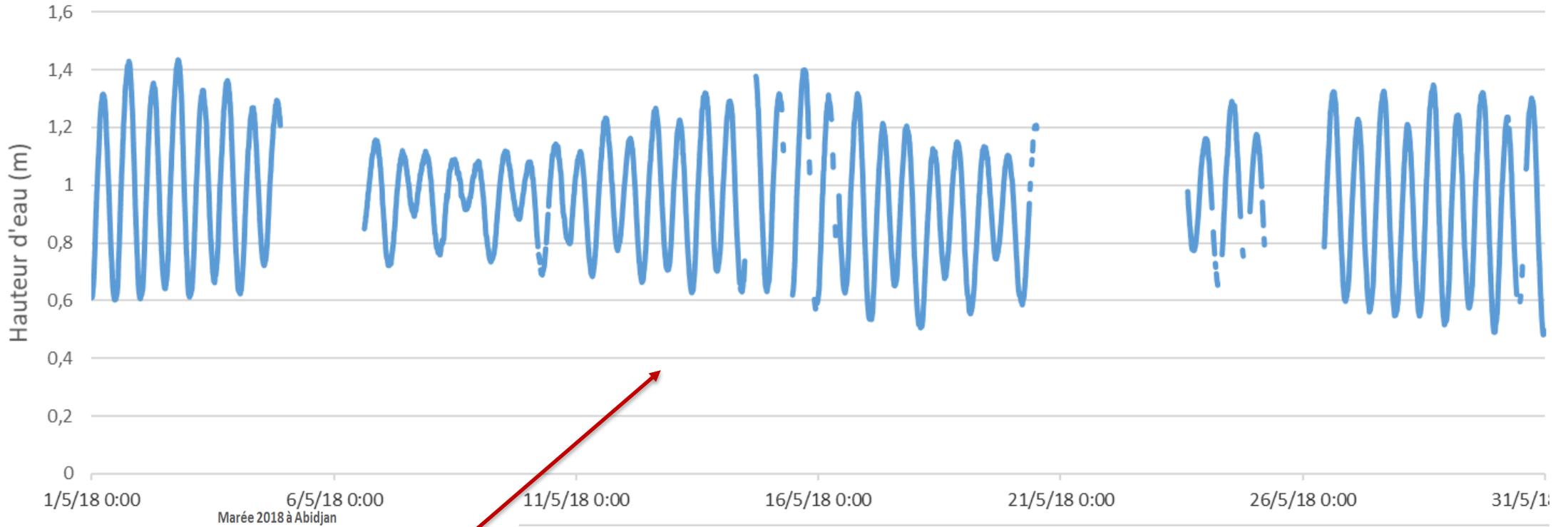
Depuis le 18 décembre 2017, le PAA a acquis un marégraphe à radar

4 – LA QUALITE DES DONNEES

Marée 2018 à Abidjan



RELEVÉ MAREGRAPHIQUE MAI 2018 A 10 MN



**Taux de présence de données en moyenne: 75%
(61 à 92%)**

3 – QUELQUES INSUFFISANCES

1 - Liées au projet.

- panne d'électricité: arrêt du système.

2 - Liées à la technologie

- Pas de consultation de données à distance ni de transmission en temps réel
- Batterie de faible durée: 2 heures environs.

3 – QUELQUES INSUFFISANCES

3 - Conséquences.

- Pas de suivi en temps réel.
- L'ordinateur qui s'éteint ne redémarre plus (nécessite un redémarrage manuel).
- Des données manquantes.



III- PERSPECTIVES



Plusieurs projets sont prévus au PAA:

- L'équipement de tous les observatoires de marée.
- La mise en place d'un système de réception en temps réel, consultable en ligne.
- Intégrer le RONIM.



Plan national :

- Création d'un Secrétariat Permanent du Comité interministériel de l'action de l'Etat en mer (décret n°2014- 30 du 3 février 2014).
- Création d'une cellule hydrographique de la Marine Nationale.
- L'installation d'un marégraphe en mer qui servira d'origine au réseau altimétrique national de la Cote d'Ivoire.



CONCLUSION

L'ETUDE DE MAREE EST IMPORTANTE POUR:

LA GESTION DE NOS RESSOURCES, L'OPTIMISATION DES OUVRAGES ET LA PRÉVENTION DES RISQUES ET CATASTROPHES NATURELLES.

LA COTE D'IVOIRE, PAR LE PAA, A 69 années de mesures (1950 à 2019). 42 années de mesure numérisées grâce à la collaboration entre l'UFHB et le PAA,

LE PASSE EST MARQUE PAR:

- EVOLUTION DES ZONES DE MESURE.
- CARACTERISATION DE LA MAREE
- EVOLUTION DE LA TECHNOLOGIE



CONCLUSION

- **LE MARÉGRAPHE A RADAR A DONNE DE BONS RÉSULTATS.**
- **TOUTEFOIS CETTE SÉRIE COMPORTE DES DISCONTINUITÉS DUES AU DYSFONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL DE MESURE. IL CONVIENDRAIT D'AMELIORER LES TECHNOLOGIES POUR RELEVER LES NOUVEAUX DÉFIS LIES AUX PROJETS.**
- **ÉGALEMENT D'ŒUVRER À LA FORMATION DE TECHNICIENS POUR LA MAINTENANCE DES ÉQUIPEMENTS DE MESURES.**



JE VOUS REMERCIE

Site web: www.portabidjan.ci

Contact: seydou.sangare@paa.ci