

Dossier n°2

L'ensablement du lac



Notre premier objectif - et première partie de ce dossier - est de permettre une meilleure compréhension de la nature et des mouvements des flux qui parcourent le complexe port-lac ainsi que des causes de l'ensablement chronique qui l'affecte.

Il faut stabiliser l'état du lac, dans un premier temps, pour ensuite le restaurer dans un fonctionnement hydro-sédimentaire satisfaisant et, enfin, assurer l'équilibre pérenne de ce fonctionnement grâce à un entretien régulier. Exposer nos propositions pour y parvenir constitue notre deuxième objectif - et la deuxième partie de ce dossier -.

Sommaire

1ère partie

1. Histoires de sables et d'eaux page 03
2. Les sédiments : sables, vases et limons
 - 2.1. D'où viennent-ils ? page 07
 - 2.2. Quels sont les volumes annuels déposés dans le lac ? page 09
3. Mouvements des sédiments – Les zones d'accumulation page 10
4. Pollution des sédiments et dragage page 13
5. Historique rapide des travaux de dragage page 14

2ème partie

6. Sauver le lac, ce que propose SPSH page 16
 - 6.1. Le dragage du lac en trois étapes page 16
 - 6.2. Empêcher les entrées de sables et de sédiments dans le lac page 19
7. Annexes
 - 7.1. Seuil Notre-Dame et volumes oscillants page 21
 - 7.2. Contamination des sédiments page 23
 - 7.3. Sources documentaires page 26



1. Histoires de sable et d'eau

Il est probable qu'à l'époque glaciaire l'ancêtre de l'Adour se jetait dans l'Atlantique à la hauteur de Capbreton, sa puissance et sa force d'érosion auraient créé le Gouf... Si l'origine du canyon sous-marin est contestée par les tenants de la faille sismique liée au plissement pyrénéen, eux-mêmes contredits par les partisans du glissement de la plaque ibérique sous le continent européen, la situation de l'embouchure maritime du fleuve au sud de Capbreton, au « Boucau (bouche) de la Pointe » ou encore « Port de la Pointe », est attestée par différents écrits datant des XII^e et XIII^e siècles. La flotte bayonnaise était fluviale, l'Adour et son affluent la Nive baignaient les remparts de la ville avant de rejoindre l'océan 15 kilomètres plus au nord, à Capbreton.

- 1310 -

L'embouchure de l'Adour à Capbreton devait ressembler à celle du Boucarot (rivière née de la rencontre du Bouret et du Boudigau) telle que représentée ci-contre : orientée nord/sud, parallèle à la côte sur plusieurs centaines de mètres, protégée de l'océan par une langue de sable (« une pointe ») d'importantes proportions.

En 1310, certains situent l'évènement jusqu'à un siècle plus tard, une énorme tempête arase cette pointe, obstrue le cours de l'Adour et transforme en un vaste plateau son débouché sur l'océan. Le fleuve, grossi d'une forte marée et de la crue de ses affluents pyrénéens, poursuit sa course vers le nord, jusqu'à trouver au Plecq le courant de Messanges et l'ouverture qui lui permet de se jeter dans l'océan. C'est ainsi que naquit Port d'Albret au « Boucau de Marensin ». Les Capbretonnais rouvrirent un chenal sur l'Atlantique mais l'essentiel du commerce maritime passa dès lors et pour plus de deux siècles par ce qui n'était pas encore Vieux-Boucau.

Ci-contre l'« étang d'Hossegor » ou « étang d'Haussegor » (deux graphistes, deux graphies...) et l'embouchure du Boucarot au milieu du XIX^e siècle. Au sud du lac, coulant vers l'est, apparaît son exutoire (un fil...) vers le Bouret (à l'emplacement actuel du trou n°2 du golf jusqu'au pont d'accès au trou n°3). Le Boucarot - qui réunit Bouret et Boudigau - bifurque vers le sud et coule, parallèle à la côte, derrière « la Pointe ».

Carte d'état-major 1820-1860 – fond documentaire IGN



- 1578 -

A compter de 1491, Bayonne entreprit de se construire un port en barrant le cours de l'Adour au Trossoat (le Boucau d'aujourd'hui) et en ouvrant un canal sur l'océan. Pendant près de quatre-vingts ans - faute de plan cohérent, d'argent et de main d'œuvre - les travaux furent sans cesse interrompus. Barrage à demi construit, canal à demi ouvert : durant toutes ces années Bayonne souffrit d'inondations et continua à dépendre de Port d'Albret et Capbreton.

Louis de Foix, qui venait d'achever la construction de l'Escurial à Madrid et attaquerait bientôt celle du phare de Cordouan, prit en charge le chantier en 1572.

Commence alors un colossal travail qu'une crue de la Nive achève brutalement en 1578 : le fleuve rejoignit l'océan au Boucau dit « Neuf ». Bayonne prospéra, Capbreton et Port d'Albret périclitèrent.

Pour certains l'étang d'Hossegor se serait alors formé dans une dépression de l'ancien lit de l'Adour : alimenté en eau douce par la nappe phréatique, son écosystème aurait été comparable à celui des étangs landais existants.

Selon Bernard Saint-Jours (*Le littoral gascon*, 1921) le « lac d'Ossegore » constituait la rade du port de Capbreton : « creusé par le remous que décrivaient forcément les flots de l'Adour pour s'amortir avant de pouvoir, en s'incurvant à gauche, aller s'épancher dans le sein de l'Atlantique au point marqué aujourd'hui par l'estacade ».

Quand l'embouchure primitive du fleuve se déplaça au nord « la rade de Hossegor ne fut plus qu'un tronçon du lit de l'Adour, et celui-ci creusa au nord du Vieux-Boucau, par un phénomène frappant, une nouvelle rade à l'image et à l'altitude de celle d'Hossegor dénommée Moisan ».

Le cours de l'Adour au fil des siècles (avec l'aimable autorisation de l'UNPC Capbreton)



- 1876 -

En 1868 Napoléon III décida de la construction de l'estacade et du creusement du Boucarot. Pour remédier aux difficultés que connaissaient les marins de Capbreton, en raison de l'ensablement de la passe du port vers l'océan, un canal relierait l'étang d'Hossegor au Boucarot : l'effet de "chasse" produit par la vidange du lac à marée descendante dégagerait la passe du sable trop encombrant. Entrepris en 1869, le creusement du canal fut achevé en mars 1876 par une violente tempête (encore...) qui emporta ce qui restait d'obstacle entre le Boucarot et le lac.

Au grand désappointement des ingénieurs hydrauliques du XIX^e siècle, l'effet escompté ne fut pas atteint et il fallut bien constater la quasi-inefficacité du dispositif (cf. réf. 1).

Le succès « touristique » de cette réalisation a depuis fait oublier l'échec du concept hydraulique.

L'écosystème du lac devenu lagune - alimentée par l'eau salée venue de l'océan et les eaux douces des deux rivières et de la nappe phréatique - fut bouleversé sous l'effet de la salinité variable et des courants de marées. L'ostréiculture et la pêche à pied connurent un rapide essor.

A marée basse, la vidange du lac était totale mais le volume de sable chassé au reflux étant inférieur au volume de sable entrant au flux (la puissance de la marée descendante ne suffit pas à remettre en suspension la totalité des sédiments apportés par la marée montante) : **l'ensablement débute.**

Toutefois cet ensablement était alors « modeste » : le port, dans sa configuration actuelle, n'existait pas, le flot à forte énergie et chargé en sédiments était principalement dirigé dans l'axe de l'estuaire Boudigau-Bouret et très secondairement vers le canal.

- 1960 -

Un seuil est créé au sud du pont Notre-Dame afin de conserver une hauteur d'eau minimale dans le lac à marée basse et protéger les berges et les perrés (protections en pierres) du canal et du lac, les unes et les autres étant fortement soumis à l'érosion en période de flux (cf. annexe 1).

L'ouvrage modifie le schéma cyclique des marées : alors que les périodes de flux et de reflux étaient d'environ 6 heures et 15 minutes, le seuil induit un décalage de 2 heures en moyenne sur le retour du flot dans le lac après la basse mer. Dès lors, le temps de remplissage est proche de 4 heures tandis que le temps de vidange dure 8 heures. Les conséquences pour l'ensablement s'opposent :

- le volume oscillant (cf. annexe 1) dans le lac, c'est-à-dire le volume d'eau compris entre la basse mer et la pleine mer du lac, diminue. Moins d'eau entrant dans le lac **donc moins de sable...**
- en revanche le déséquilibre dynamique créé, vitesse d'entrée rapide et vitesse de sortie lente, favorise la décantation des sédiments, **donc plus de sable !**

Le seuil au pont Notre-Dame en début de marée montante



Le déséquilibre dynamique des flux, la suppression au reflux des courants de fond et de la vidange totale du lac **aggravent le phénomène d'ensablement.**

- 1973 -

C'est le début des travaux d'aménagement du port de Capbreton dans le cadre de la MIACA, Mission Interministérielle d'Aménagement de la Côte Aquitaine.

Pour tranquilliser la zone de mouillage, ont été agencés :

- un pertuis (passage étroit) d'une trentaine de mètres de large entre les musoirs (extrémités) des môles de protection,
- la digue de la capitainerie dont la courbure rejette le flot dans l'axe du canal.

Dès lors, l'énergie considérable du flot est majoritairement dirigée vers le canal et donc le lac (cf. illustrations ci-après), le déséquilibre dynamique créé par

le seuil entre flux et reflux est aggravé et le lac en subit les conséquences :

- au flux le remplissage brutal à forte vitesse amplifie le transport des sédiments,
- au reflux la vidange est lente et les eaux plus calmes ne sont que faiblement chargées en sédiments.

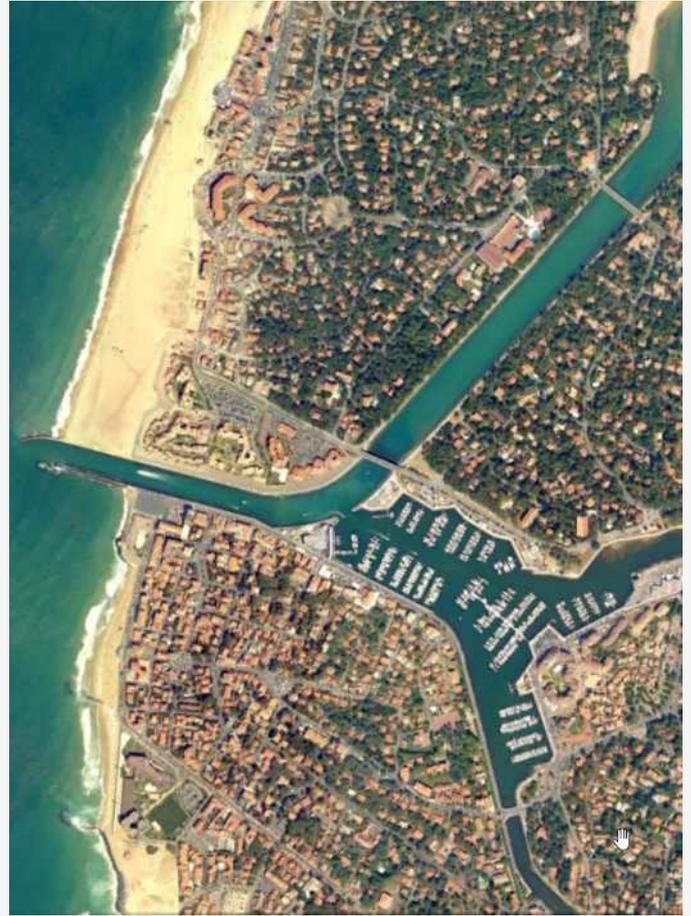
Du fait des modes d'écoulement très différents entre le flux (transit forcé) et le reflux (loi de la marée jusqu'au seuil puis écoulement gravitaire), nous pensons que **la majeure partie du sable qui entre dans le lac reste dans le lac.**



Si l'aménagement du port crée une zone de tranquillisation favorable à la mise à l'abri des bateaux de pêche et de plaisance, il favorise aussi le dépôt des sédiments cohésifs, vases et limons du bassin versant, contribuant ainsi à augmenter son ensablement.

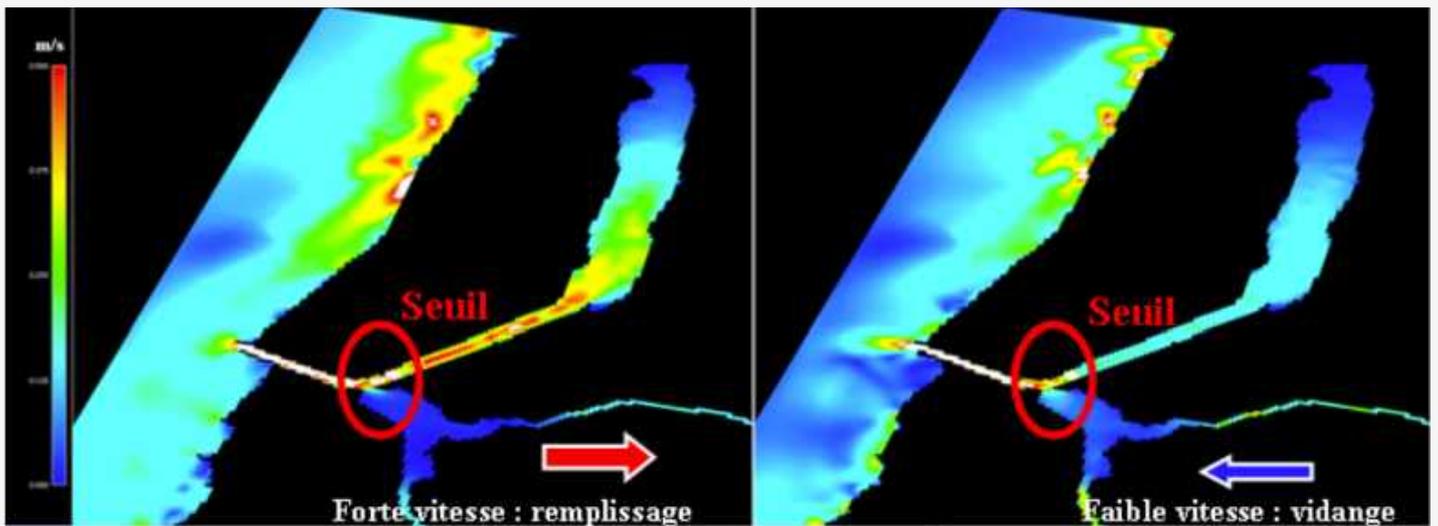


Avant l'aménagement du port actuel, le flot entrant par le Boucarot était amorti par la large ouverture de l'estuaire du Bouret et du Boudigau.



Depuis 1973, l'entrée dans le port est resserrée, le môle en triangle de la capitainerie renvoie le flot vers le nord/est : l'énergie du flux est dirigée vers le canal et le lac.

Simulation des vitesses de courant dans le système hydraulique que constituent l'océan, le Boucarot, le port, le Boudigau et le Bouret, le canal et le lac à marée montante (à gauche) et descendante (à droite) : évoluant du bleu pour une vitesse faible au rouge pour une vitesse forte.



© Rivages Pro Tech

Les conditions pour une forte accélération de l'ensablement du lac sont désormais en place et les premières opérations de dragage commenceront en 1974.

2. Les sédiments : sables, vases et limons

Le lac communique avec l'océan, il vit au rythme des marées. Deux fois par jour il se vide et se remplit, entre les deux limites que constituent le niveau atteint à la pleine mer et le niveau en fin de vidange dit « basse mer du lac ». Ce **volume oscillant variable** (cf. annexe 1) dépend du coefficient de la marée, de sa hauteur, de la pression atmosphérique, des conditions météorologiques, et.....du niveau d'ensablement du contenant : le lac.

2.1 D'où viennent ces sédiments ?

Les matières en suspension susceptibles de se déposer dans le lac, arrivent par le canal pendant le flot (marée montante). Elles sont de deux sortes et ont deux origines :

- des sables en provenance de l'océan, denses et décantant rapidement à l'entrée du lac où l'élargissement du flux provoque un ralentissement brutal de la vitesse du courant,
- des sédiments cohésifs, vases et limons en provenance du Bouret et du Boudigau. Plus légers ils tendent à se déposer lentement et sont plus facilement transportés jusqu'au nord du lac.

Ces matières en suspension se rencontrent et se mêlent dans le Boucarot. La marée montante les pousse vers le lac pendant « seulement » quatre heures, sur environ six qu'en compte la marée, en raison, nous l'avons vu, de l'obstacle que constitue le seuil du pont Notre-Dame.

Les apports n'ont pas été étudiés sur une période assez longue pour en avoir une réelle connaissance. Ils dépendent des aléas climatiques, très variables, et sont plus importants l'hiver du fait des tempêtes qui soulèvent les sables de l'océan et des pluies qui érodent le bassin versant.

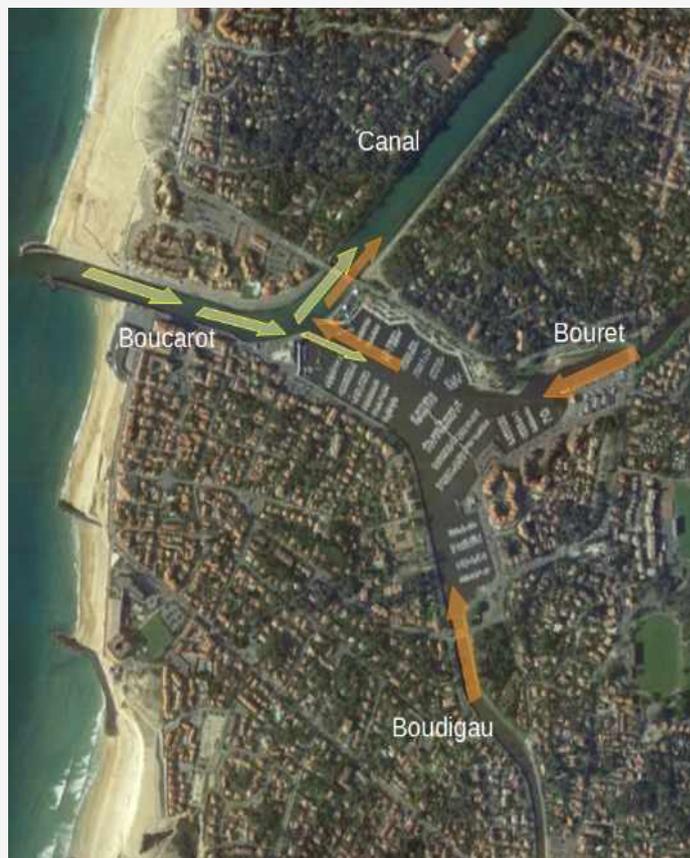
Si la quantification des apports respectifs reste difficile, il est certain que les sédiments en provenance du bassin versant sont moindres que les apports de sables océaniques et concernent surtout l'ensablement, et l'envasement, du port.

Ce qui vient de l'océan

Le sable de nos plages est le fruit de l'érosion - à l'époque protohistorique, il y a quelques milliers d'années - des reliefs qui bordent le bassin aquitain : Pyrénées et Massif Central. Transportés par les fleuves et les rivières, ces sédiments sont parvenus à la mer. De la Pointe de Grave à Biarritz, la côte aquitaine n'est qu'une longue plage dont le sable est en perpétuel mouvement, malmené par la houle et les vents dominants de nord-ouest qui frappent en oblique le rivage. Ils créent un courant parallèle à la côte qui transporte sables et matières en suspension vers le sud : c'est la « dérive littorale ». Elle est en grande partie responsable de l'accrétion (on parle aussi d'engraissement) et de l'érosion des plages selon qu'elle porte en un point plus de sable qu'il n'en part (accrétion) ou inversement (érosion). Si l'on connaît son mécanisme et ses effets, on en mesure mal son volume qui varierait de 50 000 à 600 000 m³ par an selon les études et leurs auteurs.

Le Gouf qui s'ouvre à environ 300 mètres en face de la passe d'entrée du port de Capbreton engloutit sans doute une part importante des sédiments déplacés.

Origine et mouvement des sédiments



Représentation schématique du courant de dérive littorale



Le sable en suspension qui entre dans le Boucarot, porté par le flot, provient donc essentiellement de ce **courant de dérive littorale**, lequel est dévié et accentué par la présence d'une dune sous-marine située à l'entrée de la passe, dune qui constitue une barre dangereuse à franchir dans certaines conditions de mer.

D'autres sources, de moindre importance, sont aussi recensées :

- le contre-courant au pied de l'estacade, provoqué par la digue nord,
- les dépôts de sables dans le Boucarot, à l'entrée du port et au pied du seuil Notre-Dame,
- le stock de sable créé par la digue nord, face à la plage Notre-Dame, qui finit par la contourner,
- les sur-verses (passages par dessus la digue), pendant les épisodes de tempêtes, du sable qui s'accumule sur la plage Notre-Dame,
- le creusement de l'avant-plage par le by-pass qui met en mouvement le sable et alimente la dérive littorale,

et enfin, le sable transporté par le vent depuis les dunes littorales vers l'intérieur des terres...

Ce qui vient du bassin versant

Le Bouret et le Boudigau qui rejoignent l'océan dans le port de Capbreton sont la deuxième source d'apport de matières en suspension, essentiellement des sédiments cohésifs, vases et limons. Leur bassin versant - environ 83 km² pour le Bouret et 191 km² pour le Boudigau - sont principalement sableux. Ils contribuent aux apports d'eau dans le lac avec une particularité : avant d'être mêlée à la masse en mouvement, l'eau douce, plus légère que l'eau salée, reste en surface et, poussée par le flux, glisse vers le fond du lac où les vases se déposent et demeurent.

Selon Rivages Pro Tech (réf. 6), la participation du Bouret et du Boudigau à l'alimentation du lac varie de 10 % « face » à une marée de coefficient 112 à 30 % pour une marée de coefficient 32.

Le débit du Bouret, suivi par la station hydrométrique d'Angresse, est, en moyenne, faible annuellement avec des variations saisonnières très marquées pouvant aller de 1 à 10. Par exemple : 0,26 m³/s relevé en septembre 2010 et 2,2 m³/s en mai 2009.

Le débit du Boudigau n'est quant à lui que très ponctuellement suivi. Les quelques mesures disponibles, comparées à celles relevées sur le Bouret, sont, sur une même période, 2 à 4 fois plus élevées. Ainsi, le 17 mars 2011 alors que le débit du Bouret était de ~ 1,7 m³/s, celui du Boudigau était de ~ 6,4 m³/s.

L'importance du débit des deux rivières est directement liée à la pluviométrie qui peut provoquer des volumes de ruissellement importants. En décembre 2020, alors que les précipitations ont été intenses dans les Landes, des centaines de milliers de mètres cubes d'eau douce, fortement chargée en sédiments, se sont déversés dans le port.

Depuis 2007, le « by-pass » de Capbreton assure le transfert hydraulique de sable de la plage Notre-Dame - qui profite d'une surcharge de sable - vers les plages sud qui ont besoin d'être remblayées.

Il fonctionne grâce à un hydro-éjecteur qui utilise l'eau de mer sous pression pour désagréger et émulsionner le sable puis l'aspirer pour le redistribuer - via un conduit qui passe sous le Boucarot et le trottoir du boulevard du front de mer - sur les plages Centrale, du Prévent et de Santocha.

Les prélèvements sont réalisés sur l'avant-plage, c'est-à-dire sur la partie immergée, et non sur le sable stocké sur sa partie haute (contrairement aux opérations antérieures par voie terrestre). Chaque printemps, des milliers de mètres cubes de sable sont ainsi transférés du nord au sud du Boucarot.

Mais... creuser l'avant-plage a au moins deux conséquences :

- le sable des avant-plages d'Hossegor situées immédiatement au nord de la plage Notre-Dame glisse vers le sud pour combler le vide creusé par le by-pass,
- mis en mouvement et balayé par les marées le sable alimente la dérive littorale ... et grossit la dune sous-marine devant la passe.

Autre conséquence des épisodes pluvieux importants : le Bouret et le Boudigau reçoivent les débordements des réseaux d'assainissement avant épuration, provenant en particulier de la station de Saint-Vincent-de-Tyrosse, « eaux grises » et « eaux noires » à l'origine de pollutions bactériennes.

En moyenne annuelle, chaque cycle de marées déplace environ 1 million de m³ d'eau, ce sont donc 2 millions de m³ d'eau salée qui entrent et sortent quotidiennement du lac tandis que le Bouret et le Boudigau débiteraient entre 200 000 et 300 000 m³ par jour d'eau douce.

Le Boudigau débouchant dans le port au niveau du pont Bonamour en décembre 2020 © SPSH



Ces chiffres sont des estimations basées sur un débit annuel moyen des cours d'eau et varient en fonction des paramètres océano-météorologiques et hydrologiques du moment.



Déversoir des barthes dans le Bouret © SPSH déc. 2020

Concentration des matières en suspension (MES) dans les eaux venant de l'océan et du bassin versant :

Rivages Pro Tech (réf. 6) a mené des campagnes de mesures en mars 2011 et évalué les concentrations en MES :

- A l'entrée du Boucarot, pour un cycle de marée de coefficient 85 : 30 mg/l. La teneur moyenne en MES d'eaux purement marines est de 5 mg/l. C'est la preuve d'une mise en suspension importante à proximité de la côte sous l'influence des courants côtiers et des vagues.
- Sur les 2 cours d'eau, des concentrations variant de 10 à 20 mg/l mais pouvant atteindre 30 à 50 mg/l lors d'évènements pluvieux.
- Au débouché du canal dans le lac, à pleine mer : 25 mg/l à 40 mg/l, ce qui correspond à un apport important de MES dans le lac.
- Entre la plage des Chênes-Lièges et la plage Blanche : 25 mg/l en début de flux, un pic à l'étalement et une décroissance au reflux. Preuve du dépôt de MES dans le lac.

Ces chiffres sont **hors évènements à haute énergie** que sont les tempêtes **qui contribuent fortement à l'ensablement.**

L'impact du bassin versant sur l'ensablement du lac reste très difficile à évaluer précisément.

En moyenne, sur l'année, il reste faible au regard du volume de sable qui entre en provenance de l'océan.

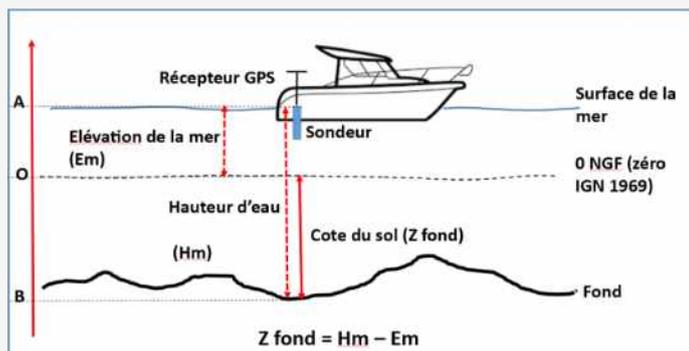
2.2. Quels sont les volumes annuels de sédiments déposés dans le lac ?

Ni les volumes d'eau ni leur concentration en sédiments ne permettent d'évaluer avec précision les volumes de sédiments piégés dans le lac, or cette quantification est au cœur de la problématique ensablement-désensablement. Elle ne peut être établie qu'à partir de relevés bathymétriques qui n'ont été effectués que trop rarement ces cinquante dernières années pour que nous disposions d'une base de données solide et fiable.

Nos mesures les plus précises proviennent des trois bathymétries du lac effectuées pour le compte de SPSH par le cabinet SGEA (Société de Géomètres Experts Aturins), en 2019, 2020 et 2021. Le volume de sable déposé est calculé par différence entre chacune de ces bathymétries :

- entre mai 2019 et mai 2020 : 26 000 m³,
- entre mai 2020 et mai 2021 : 7 000 m³, soit **une moyenne de 16 500 m³/an** pour ces 2 dernières années.

Principe de mesures bathymétrique avec le sondeur GPS



Il convient de préciser que les relevés ont été effectués sur la seule partie sud du lac (débouché du canal jusqu'à la hauteur de l'avenue des Lacs) et que 1 cm rapporté aux 80 hectares de surface du lac correspond à 8 000 m³. Considérant une possible marge d'erreur affectant les différentes bathymétries, des écarts de quelques milliers de mètres cubes semblent parfaitement admissibles.

En 2012, Rivages Pro Tech (réf. 6) avait évalué, à partir de deux bathymétries effectuées en 1992 et en 2010, à 380 000 m³ le volume des matériaux sédimentés (180 000 m³ cohésifs au nord du lac et 200 000 m³ non cohésifs au sud) soit une moyenne de 21 000 m³/an sur dix-huit ans.

Plus récemment, Créocéan (réf. 7) estimait à 103 000 m³ le cumul des sédiments pour la période 2010 à 2016, soit 17 000 m³/an.

Toutes les études s'accordent sur un rythme d'ensablement compris entre 15 000 et 20 000 m³/an.

La **bathymétrie** est la mesure des profondeurs des mers et des lacs. Il s'agit de relever un ensemble de cotes du fond afin de le cartographier.

En France métropolitaine les cotes sont exprimées par référence au « 0 NGF » (Nivellement Général de la France) référence terrestre définie par l'IGN et qui correspond au niveau moyen de la Méditerranée à Marseille (défini par le « marégraphe de Marseille »).

Chaque point de mesure d'un relevé bathymétrique (près de 10 000 points pour les relevés réalisés pour SPSH) est défini par son altitude Z par rapport au 0 NGF et par ses coordonnées GPS horizontales X, Y (exprimées en Lambert).

Le relevé est réalisé à l'aide d'un sondeur bathymétrique (mono ou multifaisceaux) implanté sur une embarcation. Il couple une sonde qui mesure la hauteur d'eau sous le bateau (distance $AB = H_m$) à un GPS différentiel qui relève les coordonnées X, Y et Z du positionnement de la sonde (point A). Le Z ainsi mesuré au point A correspond à l'élévation du niveau de la mer (distance $OA = E_m$) par rapport au 0 NGF.

L'élévation du fond ou « cote du sol » notée « Z fond » est égale à la hauteur d'eau moins l'élévation de la mer (ou du lac...). Chaque point relevé sur le fond est défini par ses coordonnées X, Y et Z fond, le relevé bathymétrique est donc indépendant du niveau de l'eau.

L'acquisition se fait en déplaçant le bateau pour procéder à des mesures à intervalles réguliers en maillage. La taille de la maille définit la précision de la topographie.

Les bathymétries réalisées pour SPSH ont évalué à 26 000 m³ l'apport de sable entre mai 2019 et mai 2020 et à 7 000 m³ celui de mai 2020 à mai 2021. Pourquoi une telle différence ? Nous proposons plusieurs explications :

1. Durant la période 2019/2020, nous avons compté quatre tempêtes contre deux pour la période 2020/2021. Or, nous l'avons dit : les tempêtes sont des événements à très forte énergie, mobilisant beaucoup de sable en suspension.
2. Début 2020, une drague aspiratrice a réduit l'important atterrissement (dépôt de sédiments) à la convergence du chenal du Boucarot et du canal, ce qui a probablement généré la mise en suspension de sable et de sédiments transportés ensuite par les marées.
3. Les volumes de sables transportés par la dérive littorale varient considérablement dans le temps.

4. Les bathymétries que nous avons fait réaliser ne concernent que la partie sud du lac, soit environ 55 à 60 % de sa surface. Nous pensons qu'un volume significatif de sédiments s'est déplacé vers le nord du lac et n'est donc pas comptabilisé. Plusieurs indices vont dans ce sens :

- en comparant ses deux dernières bathymétries, le cabinet SGEA (mandaté par SPSH) a mis en évidence de nombreux mouvements de dunes de sable « sous-lacustres »,
- les ostréiculteurs du lac s'alarment d'une évolution de la courantologie génératrice d'un déficit d'apport de nutriments pour leurs élevages,
- et enfin, une observation par drone effectuée le 25 mai 2021 nous a permis de visualiser d'importantes accumulations de sable au milieu du lac.

Seules des bathymétries régulières permettent de mesurer avec précision le volume des sédiments qui se déposent dans le lac. Lors des rencontres entre SPSH et la communauté de communes au printemps 2021, MACS a confirmé sa volonté de faire réaliser une bathymétrie annuelle du lac. Le prestataire, la méthodologie et la période de réalisation ont été discutés et validés conjointement.

3. Mouvements des sédiments – les zones d'accumulation

A ce jour, les forces hydro-dynamiques et le mouvement des sédiments, depuis la passe du Boucarot jusqu'au lac, n'ont été étudiés que sur des périodes insuffisamment longues pour permettre des conclusions définitives. Les observations ci-dessous proviennent du travail des membres de SPSH : nous avons suivi le parcours du sable depuis ses sources, l'océan et le bassin versant via le Bouret et le Boudigau, et analysé l'impact sur ce parcours de la morphologie du Boucarot et du canal.

Les bancs de sable se déplacent au gré des tempêtes et des marées, ils marquent des « pauses », formant des accumulations là où la courantologie leur laisse un peu de répit. Nous avons identifié quatre secteurs d'accumulation.

1. **La dune sous-marine** au niveau de la passe, née de la rencontre de la dérive littorale avec la digue nord : elle a été réduite de près d'un mètre de hauteur, soit environ 50 000 m³, en mai 2021.
2. **L'atterrissement au pied de l'estacade**, rive sud du Boucarot : il apparaît sur la photo ci-contre prise le 15 mars 2020 lors d'une marée de coefficient 115. Il résulte de la création d'un havre épargné par le reflux en raison de la concavité de la digue nord et de l'existence d'un contre-courant, face à la plage de l'Estacade (cf. illustration p. 7) qui pousse les sables du sud vers le nord, à contresens de la dérive littorale. En resserrant le cours, la dune sous-marine et cet atterrissement provoquent une accélération du courant de jusant.



3. **L'atterrissement à la convergence du chenal et du canal**, visible ci-contre au pied du seuil du pont Notre-Dame : il est constitué de sables et de vases dont la couleur, plus grise, et la granulométrie, plus fine, que celles des sédiments de l'atterrissement de l'estacade, confirment la présence de matériaux provenant du Bouret et du Boudigau.

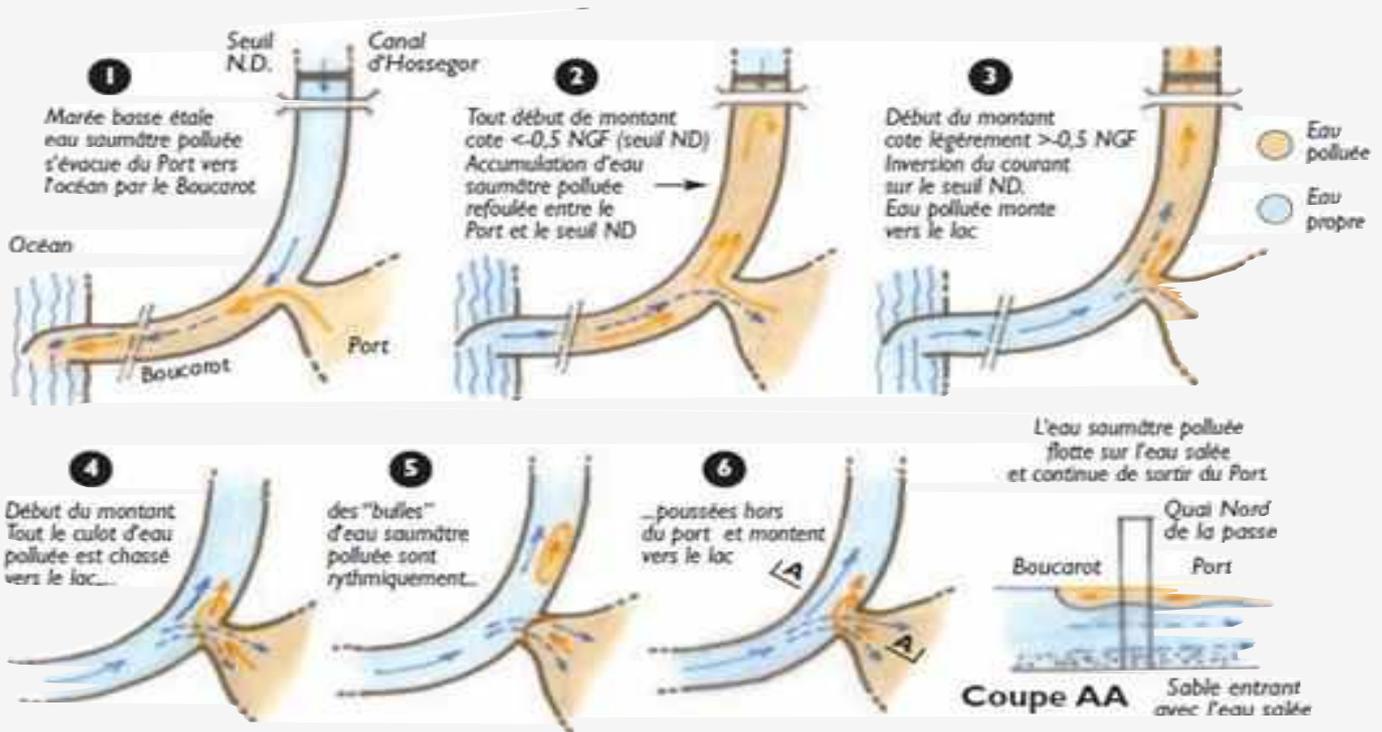
Cette zone de convergence des eaux marines et fluviales a un impact important sur l'état du lac. En effet, le seuil Notre-Dame, en barrant l'entrée du canal, induit, nous l'avons dit (cf. p. 3), un décalage du flux de deux heures en moyenne. Il varie en fait entre trente minutes et trois heures - durée qui dépend du coefficient et de la hauteur de la marée, de la houle et des conditions climatiques - retardant d'autant le retour du flot dans le canal après la basse mer.



Or, à partir de la basse mer, le niveau de l'océan recommence à monter, le courant de flux se renforce et les sédiments restés en suspension dans le Boucarot repartent vers l'est et le port. Dans le même temps le port, sous la pression des deux rivières, poursuit sa vidange. Se forme alors, entre la sortie du port et le seuil Notre-Dame, un bouchon alimenté par plusieurs centaines de mètres cubes d'eau - provenant du port et du bassin versant - très chargée de matières en suspension : plastiques, traces d'hydrocarbures, métaux lourds liés aux électrodes de corrosion des bateaux et

à la dégradation des peintures antifouling des coques, traces de pesticides et fongicides (issues du marais d'Orx en particulier) et pollutions bactériennes éventuelles des stations d'épuration en période pluviale Ainsi, environ 2 heures après la basse mer, la marée montante refoule une part très importante de ce bouchon vers le lac et franchit le seuil (réf. 5). On observe alors, entre les musoirs de l'entrée du port et le pont Notre-Dame un échange entre les masses d'eau douce et d'eau de mer bien visible à la coloration de l'eau (cf. photo ci-dessus).

Cet atterrissement - qui n'existe qu'en raison de la présence du seuil Notre-Dame - réduit la quantité de sable qui remonte le canal et pénètre dans le lac. Diminué lors du dragage effectué au printemps 2020, il ne peut faire office de piège à sable que s'il est régulièrement vidé.



4. L'atterrissement à l'entrée du lac : en vives eaux, avec une forte houle et un bon vent d'ouest, le Boucarot véhicule une énergie considérable qui n'est plus absorbée par l'estuaire qu'était le port avant 1973. La courbure du môle de la capitainerie protège le port et envoie le flot vers le canal : ricochant d'une berge à l'autre il suit un tracé sinusoïdal et transporte d'importants volumes de sables en suspension.

Le canal est une zone de transit, les courants importants qui le remontent pendant environ quatre heures de flux (temps de marée réduit par le seuil) ne laissent pas aux matières en suspension le répit nécessaire pour se déposer.

Lorsque le canal débouche dans le lac le brusque élargissement de son cours casse la vitesse du flot provoquant ainsi la décantation des particules les plus grosses au niveau de la plage des Chênes-lièges.

La conséquence en est la formation d'un important atterrissement, bien visible depuis le pont Mercedes.

Sa présence provoque une accélération de la circulation de l'eau sur chacun de ses flancs et l'enrichit de matières parmi les plus légères remises en suspension par la force du courant. Elles sont transportées jusqu'à la partie nord du lac, aggravant ainsi son ensablement.

Le chenal oriental, dirigé par l'épi-courbe devant la plage du Parc, aère et nourrit les parcs à huîtres.

Dans le chenal occidental le développement de l'atterrissement génère sur son flanc ouest, en période de flux, des tourbillons qui provoquent l'érosion des berges (ravines).



Atterrissement visible depuis le pont Mercedes avant les travaux de dragage de 2019



Une importante opération de dragage (plus de 250 000 m³ extraits !) exécutée en 1992 avait pour objectif d'araser cet atterrissement et de creuser un chenal central constituant un piège à sable à l'entrée du lac et rétablissant une bonne circulation de l'eau. Exécuté par drague aspiratrice sur des profondeurs trop importantes ce dragage avait mis au jour des fonds vaseux qui ont empuanti les abords du lac pendant plusieurs mois !

En janvier 2021, malgré le dragage de 2019, l'atterrissement était à nouveau visible, atteignant le niveau 0 m NGF, soit 1 mètre de plus que le niveau -1 m NGF souhaité.

La cinétique d'ensablement du lac n'est pas constante, nous l'avons vu, elle évolue en fonction des conditions météorologiques (tempêtes, houles, vents...), des coefficients des marées, de l'état d'ensablement du Boucarot et de cet atterrissement au débouché du canal dans le lac. Ce dernier, au fur et à mesure de son accroissement, nous semble être un fort accélérateur de l'ensablement vers le nord du lac.

Pour résumer ces premiers chapitres sur l'origine du sable et les causes de l'ensablement du lac, nous pouvons retenir que de tout temps le sable véhiculé par la dérive littorale est entré dans le Boucarot en période de flux, mais que :

- la digue nord qui favorise la constitution de stocks de sable à l'entrée de la passe et dans le Boucarot,
- le pertuis étroit du port et la courbure de la digue de la capitainerie qui orientent le flot vers le canal et donc vers le lac,
- le seuil Notre-Dame qui diminue la vitesse de vidange du lac et favorise la décantation des matières en suspension,

sont, actuellement, les principaux facteurs de l'ensablement du lac, resté modeste entre 1876 et 1973.

4. Pollution des sédiments et dragage

Ce chapitre ne traite de la pollution des sédiments du lac que dans le cadre de travaux de dragage. La pollution des eaux - et ses impacts sur la baignade, l'ostréiculture, la faune et la flore - sera traitée dans un dossier spécifique en cours de préparation.

Nos commentaires sont basés sur les données fournies par trois campagnes de mesures menées au cours de la préparation et la réalisation du projet "*Restauration du trait de côte et restauration de la biodiversité du lac marin d'Hossegor*" durant la période 2015-2019 :

1. la campagne menée par la société IDRA et le laboratoire EUROFIN dans le cadre de la première enquête publique,
2. la campagne menée par la société CRÉOCÉAN et le laboratoire LPL (Laboratoires des Pyrénées et des Landes) dans le cadre de la deuxième enquête publique,
3. le suivi de la qualité des sédiments extraits réalisé par la société ETEN et le laboratoire LPL durant la 1^{ère} étape du projet réalisée en 2018-2019.

Les trois campagnes de mesure ont révélé la présence de contaminants mais leurs résultats disparates induisent un doute sur les valeurs à considérer, voire une interrogation sur leur validité.

Considérant la nature des molécules et la profondeur des prélèvements, on ne peut croire à une évolution de la concentration en contaminants sur quelques semaines.

Selon nos investigations, l'origine des importantes fluctuations pourrait se trouver dans les conditions de prélèvement et de préparation des échantillons soumis aux laboratoires.

Le tableau récapitulatif en [annexe 2](#) « Contamination des sédiments du lac » (accompagné de la localisation des différents points de prélèvement) présente une partie des résultats obtenus lors des différentes campagnes, dont tous les résultats significatifs en matière de dépassement de seuils.

Les seuils N1 et N2 sont des limites qui permettent d'apprécier la qualité chimique d'un matériau et d'en estimer l'impact potentiel sur l'environnement (écotoxicité). Leurs valeurs ont été fixées pour un certain nombre de substances potentiellement dangereuses par la convention OSPAR (Oslo-Paris). Ces seuils conditionnent la destination des sédiments lors d'opérations de dragage et sont utilisés comme références dans les arrêtés.

- En dessous de N1, l'impact potentiel est considéré neutre ou négligeable.
- Entre N1 et N2, une investigation complémentaire est nécessaire.
- Au-delà de N2, des études spécifiques sont obligatoires.

Dans sa note du 21 septembre 2017, l'Ifremer (Institut Français de Recherches pour l'Exploitation de la Mer) recommandait :

"... Compte tenu des niveaux de contamination enregistrés en juillet 2016 dans les sédiments, une étude des HAPs (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) dans les sédiments du lac d'Hossegor devrait être entreprise (...) afin d'identifier les sources de contamination et de gérer au mieux les sédiments dragués.

Les résultats des suivis (qualité des eaux et des sédiments, peuplements benthiques) devraient être consultables sur demande, (...)".

Les éléments en notre possession ne permettent pas de définir avec précision la répartition de ces contaminants mais nous alertent sur les risques potentiels à prendre en considération lors de l'élaboration des solutions concernant la destination des sédiments.

Il faudra tenir compte des enseignements de l'expérience qu'a constituée la première phase de dragage en 2018-2019, phase complexe et perturbée tant en terme d'étude qu'en terme d'exécution.

Le contrôle des sédiments par casier de 10 000 m³ avait en effet conduit à la découverte d'une zone dont la qualité n'était pas compatible avec le dépôt sur la plage de Santocha. L'abandon de l'extraction dans cette zone n'a pas permis de creuser le chenal selon le plan prévu et la dynamique de la circulation hydraulique dans le lac en est aujourd'hui perturbée.

La recommandation formulée par l'IFREMER de réaliser une cartographie "sincère et transparente" de la contamination des sédiments du lac marin permettrait d'identifier les sources de contamination et d'y remédier.

La découverte de sédiments contaminés n'aurait pas dû, et ne devrait pas, modifier le tracé optimal du chenal mais imposer qu'ils soient traités et que soit éliminée une pollution qui nuit à la qualité des eaux du lac.

Ce chapitre a été élaboré à partir d'éléments d'une étude que SPSH réalise actuellement sur la pollution du lac marin d'Hossegor. Nous citons une partie de ses conclusions provisoires :

« ... Classé "E" comme "Excellent" pour ses eaux de baignade par l'ARS (Agence Régionale de Santé), le lac d'Hossegor n'en est pas moins classé "mauvais" pour son état global et son état chimique par l'Ifremer. D'aucuns pourraient y voir un paradoxe ou pour le moins une contradiction difficile à comprendre. En fait ces deux classements ne sont pas comparables : l'un s'attachant à la seule présence ou absence de micro-organismes pathogènes en provenance des eaux urbaines, l'autre prenant en compte un état global tant chimique (eaux et sédiments) que biologique et écologique (ensemble de l'écosystème). »

5. Historique rapide des travaux de dragage

Embarqué dans les dispositions de l'arrêté du ministère de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme, du 23 juin 1973, qui accorde « *concession au syndicat intercommunal Capbreton – Hossegor – Seignosse de l'établissement et de l'exploitation d'un port de plaisance à Capbreton - Hossegor* », l'entretien du lac tient en deux directives :

- « [le syndicat intercommunal] *entretiendra le mouillage dans les différentes parties du plan d'eau concédé aux cotes ci-après précisées (...). Cote 0,50 sur une surface de 20 hectares dans le lac d'Hossegor* » (art. 5 ci-contre)
- "Le concessionnaire a, en outre, l'obligation d'assurer la surveillance, la prévention et la lutte contre la pollution du plan d'eau concédé." (art. 15)

Le SIVOM 40 - syndicat intercommunal concessionnaire d'origine - a entrepris quatre importantes campagnes de désensablement entre 1973 et 1993 puis plus rien, ou presque, jusqu'aux travaux qui se sont déroulés entre novembre 2018 et avril 2019, travaux qu'il a initiés avant sa dissolution et le transfert de sa charge à MACS le 1^{er} janvier 2018.

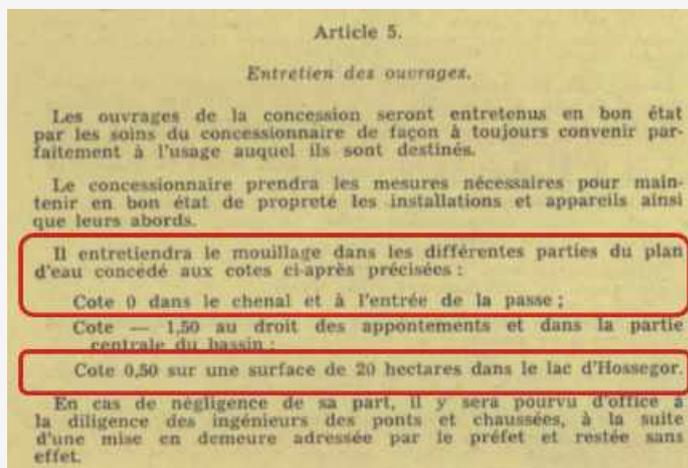
Alors que l'entretien du lac était de la responsabilité des trois communes du SIVOM (Capbreton, Hossegor et Seignosse), puis de six (Angresse, Bénesse et Labenne) il relève maintenant de MACS et vingt-trois communes qui sont peu, voire pas, concernées par l'urgence et les conséquences de cet entretien alors même que les choix et leur coût sont discutés et assumés par l'intercommunalité.

Il n'est pas assuré dans ce contexte que « la voix » du lac soit entendue comme nous voudrions qu'elle le soit : d'autres préoccupations, d'autres intérêts la dominent.

Ainsi en 2018-2019 l'objet de l'arrêté préfectoral qui autorisa les travaux n'était pas le désensablement du lac mais « *la restauration du trait de côte et la restauration de la biodiversité du lac marin d'Hossegor* ». L'objectif premier n'était donc pas de sauver le lac d'un ensablement qui le tue mais de restaurer ponctuellement le trait de côte à Capbreton. Le sable, transporté le long du canal et du Boucarot, a rejoint le by-pass à Notre-Dame puis, acheminé sous le Boucarot et la promenade longeant les plages de l'Estacade et Centrale, a été projeté sur la plage de Santocha pour renforcer la dune... ou être repris par la mer.

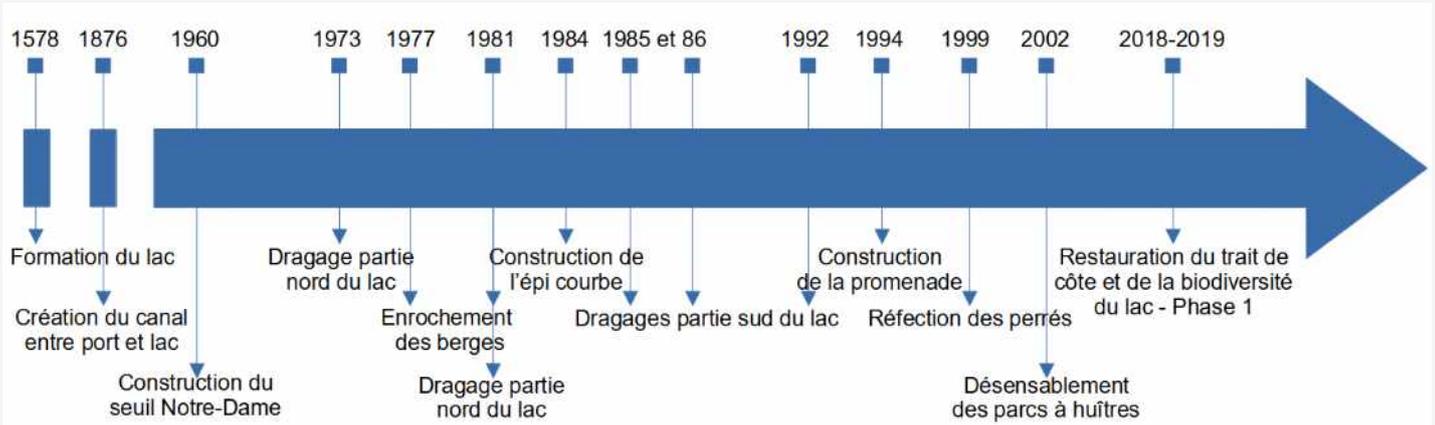
Nous avons vu que l'ouverture en 1876 du canal qui relie le lac à l'océan a créé une nouvelle dynamique sédimentaire et un ensablement progressif du plan d'eau, surtout à partir des années 1960/1970. Depuis lors, différentes campagnes de dragage ont été menées dans le but de restituer au lac sa profondeur initiale.

- Entre 1973 et 1983, **650 000 m³** de matériaux (sables, limons, vases) ont été extraits dans la partie nord du lac.
- *Entre 1985 et 1986, c'est la partie sud du lac qui a été draguée et le sable extrait fut épandu sur ses plages pour les engraisser et lutter contre l'érosion.*



- En 1992, un dragage permit la création d'un chenal central qui canalisait les courants et les éloignait des berges sensibles à l'érosion. Il supprima aussi les bancs de sable formés dans la partie sud du lac. Le volume qui fut extrait alors est estimé à **250 000 m³**. L'usage d'une pelleuse (et non d'une drague aspiratrice) fit émerger un cordon continu de vase noire et nauséabonde au niveau des plages du sud-ouest du lac...
- En 1999-2000, **35 000 m³** furent extraits au nord de l'épi courbe, à l'est de l'entrée du lac, afin de désensabler la zone des parcs à huîtres.
- Enfin, de novembre 2018 à avril 2019, le dragage évoqué plus haut (« *restauration du trait de côte...* »), aurait permis d'extraire, selon les différents intervenants (maître d'œuvre, assistant à la maîtrise d'ouvrage, MACS), entre 113 000 et 122 000 m³ de sable. 10 000 à 21 000 m³ auraient été déposés sur les plages du lac, le reste sur la plage de Santocha à Capbreton. Selon nos observations, nos analyses et les calculs effectués après le recueil des informations techniques relatives aux méthodes et outils employés, la réalité est très en-deçà : **35 000 m³ ont été extraits, dont 5 000 m³ répartis autour du lac, soit quatre fois moins que le projet qui était de draguer 160 000 m³.**

Nous nous sommes exprimés sur ce sujet dans plusieurs publications consultables sur [notre site](#) : « Le compte n'y est pas » (août 2019), « Tout ça pour ça ! » (Flash Info n° 47 janvier 2020), et les Gazettes SPSH N° 68 (juillet 2020) et N° 69 (avril 2021).



Frise chronologique des travaux du lac - ©SPSH 2021 - d'après Rivages Pro Tech 2011

L'ensablement du lac est devenu critique : que la carte postale perde de sa splendeur est affligeant mais le désastre qui s'annonce n'est pas qu'esthétique : il est aussi, et surtout, écologique et économique.

Au cours du 1^{er} semestre 2021, SPSH a rencontré des associations environnementales, le maire de Soorts-Hossegor, M. Christophe Vignaud et les représentants de l'intercommunalité MACS - dont son président M. Pierre Froustey - afin d'exposer ses conclusions et la stratégie qu'elle recommande de mettre en œuvre. SPSH mobilise tous les acteurs - décideurs et usagers - pour que soient relancés au plus vite des travaux de désensablement nécessaires à la survie du lac.



11 mars 2020 © SPSH - ED

6. Sauver le lac, ce que propose SPSH

6.1 Le dragage du lac en trois étapes

Le dragage est un procédé de désensablement soumis à la loi (art. L 214-1 à 6 du code de l'environnement) et réglementé (art. R 214-1 du même code) : la quantité et la qualité des matériaux à extraire ainsi que le coût de l'opération déterminent la procédure administrative à suivre avant d'engager une opération. La quantité se mesure en m³, la qualité correspond à la concentration de 16 éléments chimiques dans les échantillons analysés.

Le projet mis en œuvre en 2018 était soumis à autorisation, accordée par l'arrêté préfectoral du 14 mai 2018. Il prévoyait deux phases de travaux :

- une première, réalisée en 2018-2019, devait permettre d'extraire du lac 160 000 m³ de sable. 30 000 m³ étaient destinés à « recharger » les plages du lac tandis que 130 000 devaient renforcer le pied de dune et la plage de Santocha à Capbreton ;
- une seconde, dite « phase d'entretien », autorise jusqu'en 2028 l'extraction annuelle ou biennale de 20 000 à 30 000 m³ dans la partie sud du lac par moyens mécaniques (pelle mécanique + barge + camions) et d'un volume de 50 000 à 70 000 m³ dans la voie d'accès au lac (Boucarot et canal) par une drague aspiratrice stationnaire.

L'arrêté précise que les 20 à 30 000 m³ de sable dragués dans le lac doivent être épandus sur trois de ses plages : du Parc, des Chênes Lièges et Blanche... lesquelles couvrent une surface inférieure à 50 000 m² !

Il était évident pour SPSH - et nos interlocuteurs de MACS l'ont admis - que les trois plages citées ne pourraient accepter que 7 000 m³ de sable, au maximum, et qu'en conséquence **les conditions de réalisation de l'entretien du lac - telles que définies par l'arrêté préfectoral qui l'autorise - le rendent irréalisable !**

Cette « erreur » dans la conception et la rédaction du projet soumis à autorisation préfectorale interdit aujourd'hui toute intervention de désensablement et nous mène à la catastrophe : l'écosystème - faune et flore - est en péril, l'ostréiculture, le tourisme sont menacés. Tarder à agir entraînera des coûts exorbitants : pour rappel l'opération engagée en 2018-2019 a coûté près de 4 millions d'euros.

Il est donc impératif de mettre en œuvre dans les meilleurs délais un arrêté modificatif, ou un nouvel arrêté adapté à la situation.

La revitalisation du lac passe par trois grandes étapes :

1. **draguer la zone d'atterrissement au débouché du canal dans le lac** est une priorité pour recréer les conditions d'une bonne circulation de l'eau,
2. **recréer un piège à sable**, aisément curable comme recommandé en 1982 par le Laboratoire Central Hydraulique de France, dispositif validé par la Direction Départementale de l'Équipement des Landes en charge de l'entretien des berges du lac (DDE devenue Direction Départementale des Territoires et de la Mer),
3. **restaurer le chenal rectiligne** en profil long, c'est-à-dire dans l'axe central du lac (tracé SPSH en pointillés rouges ci-dessous), pour effectuer la jonction avec la partie nord du lac.



En bleu, ci-dessus, le tracé du chenal principal tel que prévu initialement par l'arrêté préfectoral de 2018.

1^{ère} étape, prioritaire : dragage de la zone d'atterrissement sortie canal-entrée lac

SPSH propose de draguer et extraire annuellement entre octobre et décembre 20 000 m³ de sable qui correspondent globalement au volume de sable entré dans l'année écoulée.

Ce sable a l'avantage d'être « propre ». Plus lourd que les matières en suspension, parfois polluées, qui sont portées vers le nord avec la marée, ce sable lavé par l'océan se dépose dès que la puissance du flot faiblit, ce qui se produit lorsque le canal débouche dans le lac.

Pour une mise en œuvre pérenne, SPSH recommande d'installer une conduite en lieu et place de la conduite existante (mais en mauvais état) qui relie la plage des Hortensias à la plage de la Gravière, utilisée lors de la campagne de 1992 pour rejeter en mer les sables et sédiments.

Le sable pompé serait déposé dans la zone de plage à marée et repris par la mer.

SPSH a établi un préchiffrage du coût de cette opération :

1. remplacement de la conduite en fonte existante qui passe sur le domaine public le long de l'avenue des Hortensias (collecteur PEHD (DN 400) sur 700 m de long, pose, forage dirigé sous la dune entre le boulevard du Front de mer et la plage de la Gravière avec fourreau, plots béton à chaque extrémité) : ~200 K€ HT
2. dragage de l'atterrissement à l'entrée du lac :
 - installation/désinstallation du chantier ~180 K€ HT,
 - dragage/pompage par drague aspiratrice flottante (12 €/m³) soit pour 20 000 m³/an ~240 K€ HT,

La durée de l'opération est estimée à ~2 mois, en 2 postes/jour ouvré pour ~500 m³/jour de sable rejeté.

Le coût annuel serait donc de ~620 K€ pour la 1^{ère} année - comprenant l'installation du sabloduc - puis de ~420 K€ pour les années suivantes.



En rouge ci-contre le tracé du sabloduc de la plage des Hortensias à la plage de la Gravière. Sa longueur serait de 700 mètres.

La tranchée sous le bas-côté de l'avenue des Hortensias serait reprise. La dune ne serait pas touchée grâce à l'emploi de la technique du « forage dirigé ».

La mise en œuvre, dans les meilleurs délais de cette étape permettrait de **stabiliser la situation actuelle de l'ensablement et de disposer du temps nécessaire pour travailler à une solution de remise en état plus conséquente.**

Ce projet a été présenté par SPSH au président de la communauté de communes en juin 2021. La réalisation du sabloduc et le dragage annuel de l'atterrissement à l'entrée du lac nécessitent l'élaboration d'un dossier remis au préfet pour instruction par la police de l'eau qui, après examen, délivre, ou non, une autorisation avec ou sans prescriptions particulières. Il nous paraît raisonnablement possible de l'obtenir de la préfecture si toutes les parties concernées (MACS, commune et associations environnementales) militent en ce sens.

L'article R.214-1 du code de l'environnement établit « *la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration* ». Les travaux que nous décrivons relèvent de la déclaration (cf. rubriques 4.1.2.0 et 4.1.3.0), régime simple qui permet d'obtenir l'arrêté préfectoral les autorisant dans un délai de 2 mois.

En revanche, si la teneur des sédiments extraits devait être supérieure à N2, ne serait-ce qu'en un seul point de contrôle, les travaux nécessiteraient alors une autorisation, procédure plus longue et plus complexe. Considérant la zone de dragage ciblée et l'historique des analyses de sédiments réalisées entre 2015 et 2019, cette éventualité nous semble très peu probable.

La demande devra spécifier, au-delà des volumes et de la zone de dragage :

- les impacts environnementaux reprenant les éléments du dossier d'autorisation de l'arrêté préfectoral de 2018 sur la zone concernée,
- complétés des impacts sur la zone de passage de la conduite terrestre,
- la caractérisation chimique et physique des sédiments à prélever,
- les conditions de dragage (suceuse flottante, écran anti dispersion...),
- le suivi analytique avant et pendant les travaux,
- les bathymétries avant et après travaux,
- et le calendrier des interventions.

La demande formulée auprès de la préfecture relèverait du seul régime déclaratif, et permettrait de mener ce dragage d'entretien durant 4 années consécutives pour un coût supérieur à 1,6 M€ mais inférieur à 1,9 M€ : $620 \text{ K€} + (420 \text{ K€} \times 3 \text{ ans}) = 1,880 \text{ M€}$

Extrait de la nomenclature de l'art. R 214-1 du code de l'environnement.

Rubrique	Intitulé	Régime
4.1.2.0	Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu : 2° d'un montant supérieur ou égal à 1 600 000 euros mais inférieur ou égale à 1 900 000 euros	Déclaration
4.1.3.0	Travaux de dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin : 2°) Dont la teneur des sédiments extraits est comprise entre les niveaux de référence N1 et N2 pour l'un des éléments qui y figurent : a-II) Dont le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est inférieur à 50 000 m3 ou 3°) Dont la teneur des sédiments extraits est inférieur ou égale au niveau de référence N1 pour l'ensemble des éléments qui y figurent : b) Et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 5 000 m3 sur la façade Atlantique-Manche-mer du Nord et à 500 m3 ailleurs ou lorsque le rejet est situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marines, mais inférieur à 500 000 m3	Déclaration

Les étapes suivantes

La réalisation des étapes suivantes - piège à sable et chenal central - nécessite des études complémentaires et l'obtention d'une autorisation préfectorale en raison des volumes dragués plus importants.

La stabilisation de l'ensablement du lac, maintenue par le dragage annuel de la première étape, permettrait de disposer du temps requis pour mener les études et accomplir les démarches administratives utiles.

De plus, le projet de traitement des sédiments pollués (démarche de valorisation des sédiments « Sédimatériaux ») à l'étude dans le cadre du désensablement du port, pourrait être étendu aux sédiments identifiés pollués dans quelques zones du lac et donc non rejetables en mer par le sabloduc.

Le piège à sable de l'entrée du lac : il faut le recréer comme recommandé en 1982 par le Laboratoire Central Hydraulique de France (LCHF) et validé par la DDTM (Direction Départementale des Territoires et de la Mer) des Landes en charge de l'entretien des berges du lac.

SPSH propose de le mettre à la cote - 0,90 m NGF sur une longueur de 700 m correspondant à la surface de l'atterrissement de l'entrée du lac. L'épi courbe retrouverait sa fonction qui est de diriger le courant au montant de la marée vers le centre du lac pour éviter l'affouillement de la rive est (l'épi-courbe a été construit dans le seul but de protéger les perrés de la rive est le long des parc ostréicoles).

Le chenal rectiligne : doit être restauré dans l'axe central du lac (cf tracé SPSH en pointillés rouge sur schéma ci-avant) en le recentrant à la cote - 0,90 m NGF sur 700 mètres de long et 70 mètres de largeur moyenne pour effectuer la jonction avec la partie nord du lac.

Ce chenal doit être rectiligne : dans le sable, la moindre courbe favoriserait l'accélération de son comblement.

La gestion des coûts de ces différents travaux pourrait être la suivante :

- La remise en état du sabloduc depuis la plage des Hortensias serait à la charge de MACS, gestionnaire du lac.
- Les coûts annuels d'entretien pour maintenir l'ensablement à son niveau actuel pourraient être pris en charge par la commune de Soorts-Hossegor, pourvu qu'elle obtienne une forme de délégation d'entretien concédée par MACS. La commune reprendrait ainsi la main sur son lac !
- La conduite d'un nouveau projet - études et processus d'autorisation - visant à retrouver un état d'ensablement « satisfaisant » du lac (extraction de 150 000 à 200 000 m3 à ce jour) serait à la charge de MACS.

La mise en œuvre de ce désensablement pourrait être menée progressivement sur plusieurs années.

Dès le rétablissement du lac dans une situation satisfaisante, le dragage annuel du piège à sable serait à la charge de la commune et réalisé à l'aide du sabloduc.

Ces mesures contribueraient à une meilleure courantologie et amélioreraient le brassage et l'oxygénation des eaux.

Sur le point du tracé du chenal, SPSH avait contesté le plan retenu en phase 1 de la dernière campagne (bleuté sur le schéma ci-dessus) et écrit : « **le tracé du chenal principal aurait pour effet de contrarier celui de l'épi courbe à la sortie du canal, au droit de la plage du Parc, puisqu'il ne favoriserait plus l'accrétion du sable sur l'atterrissement.** » Or l'atterrissement fonctionne comme un piège à sable bien localisé et relativement facile à draguer, d'autant qu'il recueille du sable récemment déposé et propre.

Ce tracé proposé ne pourrait que favoriser l'ensablement.

L'épi courbe devant la plage du Parc



6.2. Empêcher les entrées de sables et de sédiments dans le lac

Au-delà de la stabilisation puis d'un retour à une situation acceptable de ce niveau d'ensablement du lac, il nous paraît important de travailler, en parallèle, sur des solutions limitant les entrées de sable dans le lac.

La rehausse du seuil Notre-Dame :

Le seuil retarde l'entrée de la marée haute et limite le volume oscillant du lac. Moins d'eau pénétrant dans le lac, c'est donc moins de sable

La société Rivages Pro Tech a mené en 2011 une étude très complète sur le système hydro-sédimentaire du lac et a réalisé une modélisation numérique permettant, d'une part, de prévoir l'évolution de l'ensablement en l'absence de toute intervention et, d'autre part, de simuler l'impact d'une modification du seuil. Ce sont les conclusions de ces simulations sur le seuil, établies à partir de la situation bathymétrique du lac en 2010, que nous résumons ici.

Deux options ont été étudiées.

1. **Diminution du seuil** : l'augmentation du volume oscillant entraîne une augmentation du volume de sable entrant à chaque marée. La suppression totale du seuil provoquerait une augmentation de près de 66 % de l'ensablement et une propagation de la sédimentation vers le nord du lac. Ce résultat semble contredire l'affirmation selon laquelle l'édification du seuil dans les années 60 aurait aggravé l'ensablement du lac : ce serait vrai si les conditions étaient restées les mêmes. Ce n'est pas le cas : entre-temps l'aménagement du port et le prolongement de la digue nord ont modifié la dynamique du bassin.
2. **Rehausse du seuil** : une rehausse modeste de 0,50 m induirait une diminution des volumes oscillants de 23 à 50 % suivant le coefficient de marée et donc, dans des proportions similaires, une diminution des volumes de sable entrant.

Le couplage rehausse du seuil et piège à sable à l'entrée du lac est identifié comme très positif.

Toute rehausse du seuil aurait des impacts plus ou moins importants sur d'autres points : l'écosystème, l'ostréiculture, l'équilibre sédimentaire du Boucarot (diminution des vitesses de reflux) et l'ensablement du port.... Il faudrait certainement l'accompagner d'un désensablement du Boucarot effectué beaucoup plus régulièrement qu'actuellement, solution technique moins onéreuse que le dragage du lac.

SPSH milite pour qu'une telle solution soit étudiée

Remettre en état le seuil du pont Notre-Dame et l'épi courbe à l'entrée du lac :

Ce sont des travaux d'enrochement, faciles à mettre en œuvre et à faibles coûts :

- pour le seuil Notre-Dame il s'agirait d'en combler la brèche dans sa partie est ce qui contribuerait à limiter un peu plus la durée du flux dans le lac ;
- pour l'épi courbe, le rehausser de 0,2 à 0,3 m consoliderait la courantologie dans l'axe du lac et favoriserait le fonctionnement du piège à sable à l'entrée lac.

Le dragage à fréquences régulières des zones d'accumulation en amont du lac :

Ces accumulations de sables, de vases et de limons en amont du lac sont autant de stocks de sédiments repris par forte houle et lors des tempêtes pour être déplacés vers le lac.

Quoiqu'il soit très difficile d'en mesurer avec précision l'efficacité du fait des nombreux aléas, au premier rang desquels les conditions climatiques (tempêtes), d'autres actions permettraient de réduire les apports de sédiments :

- Araser régulièrement la dune sous-marine devant l'embouchure du Boucarot. Fin juin MACS nous a confirmé son projet d'un dragage tous les 2 à 3 ans, ce qui nous semble être une excellente décision, tant pour la sécurité des bateaux à l'entrée de la passe que pour les entrées de sable lors des événements à haute énergie (fortes houles et tempêtes).
- Draguer régulièrement l'atterrissement au pied de l'estacade,
- et l'atterrissement à l'extrémité du Boucarot entre l'entrée du port et le pied du seuil Notre-Dame. Un dragage a été réalisé début 2020 et MACS a confirmé son intention de répéter l'opération avec régularité. En cas de rehausse du seuil, ce serait certainement une zone de forte accrétion nécessitant une fréquence de dragage adaptée.
- Modifier les conditions de prélèvement du sable par le by-pass sur l'avant-plage Notre-Dame. Il perturbe l'équilibre hydro-sédimentaire et charge inutilement la dérive littorale.
- Bien que ce soit en quantité marginale, ne pas laisser le sable s'accumuler sur le haut de la plage Notre-Dame à proximité du Boucarot pour éviter les sur-verses dans le chenal par gros temps (estimées à ~ 300 m³/tempête).
- Récurer les sédiments en provenance du bassin versant, voire envisager l'amélioration des pièges à sédiments des deux rivières. Le bassin dessableur du moulin de Lamothe, créé en novembre 2020 sur le Bouret en amont des barthes, a montré son efficacité : d'une capacité de 1 000 m³, il a dû être vidé 6 mois après sa création.

Au delà de l'entretien minimum que nous souhaitons voir entrepris pour stabiliser l'état du lac et stopper l'ensablement qui le tue, le projet que nous proposons vise à rétablir l'équilibre de son fonctionnement hydrodynamique.

Ce projet est conforme aux recommandations émises dès 1982 dans le rapport d'étude de M. Hémon (ingénieur principal à la Direction Départementale de l'Équipement des Landes), à savoir principalement : le creusement d'un chenal dans l'axe du lac et un dragage minimum en volume, ne mettant pas en danger l'équilibre des rives.

Ce projet respecte l'intégrité des herbiers et ne découvre pas les vases de la rive ouest, évitant ainsi les désagréments causés par le dragage de 1992.

Ce projet préserve les plages, rétablit à marée basse un courant d'eau permanent propice au brassage des eaux et favorise leur oxygénation.

La bonne santé du lac est essentielle à l'attractivité de notre station balnéaire, à l'ostréiculture, l'hôtellerie, la restauration, l'ensemble des activités touristiques. Elle l'est aussi pour les habitants de Soorts-Hossegor et des communes environnantes, pour lesquels le lac est indissociable de leur attachement à la région.



Annexe 1 – Seuil Notre-Dame et volumes oscillants

Les dépôts de sable dans le lac étaient restés limités jusque dans les années 60/70, soit près d'un siècle sans véritable problème d'ensablement. La construction du seuil, au pied du pont Notre-Dame, dans les années 60, a modifié la circulation et la décantation des sédiments.

Le seuil, en assurant la permanence d'une lame d'eau minimale dans le lac, répond à un double objectif :

- esthétique et touristique : constance du miroir d'eau et poursuite des activités balnéaires durant la marée basse,
- pratique : il limite l'érosion des berges du lac et des perrés lors du jusant.

Effets du seuil sur le cycle des marées

Le niveau du seuil est atteint et franchi par la marée environ 2 heures après la basse mer et le retour du flux.

L'instant où la marée montante passe le seuil peut varier entre 30 minutes et 3 heures selon le coefficient et la hauteur de la marée ainsi que la météo. Pendant l'épisode pluvieux associé à la tempête Bella en décembre 2020, nous avons observé cet instant moins d'une heure après la basse mer, créant des conditions d'ensablement extrêmement favorables : longue période de remplissage et courte période de vidange durant un évènement à très forte énergie.

Le seuil modifie le cycle des marées dans le lac :

- la période de flux dure ~4 heures, du franchissement du seuil jusqu'à la pleine mer,
- la période de reflux dure ~8 heures : 6 heures de marée descendante puis 2 heures durant lesquelles le seuil retient le flux qui « monte » du canal vers le lac **alors que le lac continue à se vider**. En effet le canal, plus étroit que le lac, constitue un goulet d'étranglement : au reflux le niveau de l'eau au nord du seuil (côté lac) - freinée par le resserrement - est supérieur au niveau de l'eau qui s'écoule - plus vite - du seuil vers le Boucarot.
- A marée montante le transit est forcé, vitesse et débit du flux dépendent du coefficient de marée,
- à marée descendante l'écoulement obéit à la loi de la marée jusqu'au niveau du seuil, puis il est gravitaire.

Ainsi, pour une marée de coefficient 70 (marée moyenne) le débit en flux est de l'ordre 200 000 m³/heure, alors qu'il est d'environ 100 000 m³/heure au reflux.

Ce différentiel entre débits et vitesses ainsi que le temps de l'étalement favorisent l'ensablement.

Le volume oscillant

Le volume oscillant correspond à la différence de volume d'eau dans le lac entre la pleine mer et la basse mer. Il évolue et dépend du coefficient des marées. Il conditionne les volumes de sable pénétrant dans le lac : plus il y a d'eau, plus il y a de sable.

Le coefficient de la marée n'a pas d'incidence sur le volume d'eau à marée basse. En effet, il est alors strictement limité par le seuil Notre-Dame et conditionné par les dragages et travaux d'aménagement qui modifient la profondeur du lac.

Juste avant le franchissement du seuil par le flux, une confrontation « yoyo », aux variations sonores parfaitement audibles, se joue entre l'océan qui monte et veut franchir le seuil et le lac en fin de vidange qui lui résiste. Cette « lutte » dure plus ou moins une vingtaine de minutes, jusqu'au moment où l'équilibre des niveaux est atteint entre sud du seuil (océan) et nord du seuil (lac), déterminant ainsi le **niveau dynamique du seuil** : niveau de la surface du lac au débouché du canal à l'instant où la marée montante franchit le seuil. Il correspond donc à la vidange maximale du lac, sa marée basse.

Indiqué dans le schéma de la page suivante (*Les volumes oscillants...*) à - 0,20 m NGF sa cote varie en fonction du volume d'eau entré au flux. Nous l'avons observé de - 0,12 à - 0,28 m NGF.

Le volume oscillant, pour une marée de coefficient 70, est d'environ 1 180 000 m³.

Les cotes - Zéro hydrographique (ZH) et 0 NGF (Nivellement Général de la France) - niveau moyen des marées, amplitude, marnage et coefficient de marée

Le zéro hydrographique correspond au niveau théoriquement atteint par les plus basses mers astronomiques : marée de coefficient 120 (LAT : Lowest Astronomical Tide). **Il varie avec le port de référence du lieu considéré.**

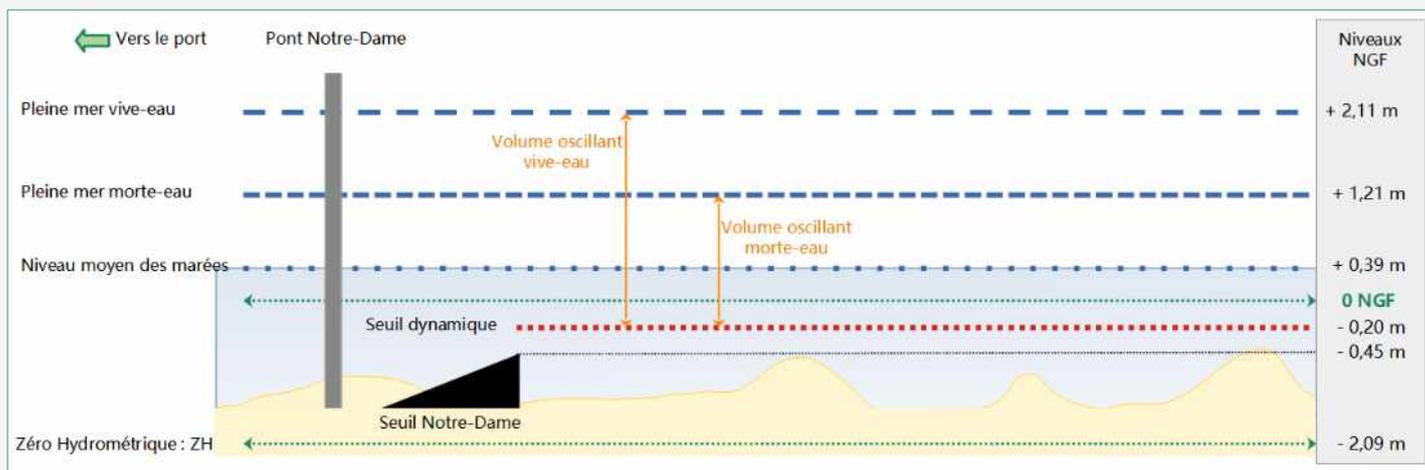
Sur les cartes marines les profondeurs (« sondes ») sont exprimées positivement en dessous du ZH et négativement au-dessus (le nombre est souligné).

Sur les cartes terrestres (terres émergées) ce sont les altitudes qui sont mesurées : hauteurs géométriques verticales entre un point et le référent **0 NGF** (niveau moyen de la Méditerranée mesuré par le marégraphe de Marseille). **Le 0 NGF est le même partout en France.**

Le niveau moyen des marées, en un lieu donné, est la moyenne arithmétique entre les hauteurs de pleine mer et de basse mer sur un temps long. Il est indiqué par référence au 0 hydrographique local (ZH) ou zéro marin.

La différence entre la hauteur d'une pleine mer ou d'une basse mer et ce niveau moyen constitue **l'amplitude** tandis que **le marnage** est la différence de hauteur d'eau entre une pleine mer et la basse mer qui lui succède. Le **coefficient de marée**, calculé d'après le marnage, exprime l'amplitude de la marée sur une échelle de 20 à 120.

Les volumes oscillant en vive-eau coefficient 95 et en morte-eau coefficient 45



Édifié à la cote théorique de -0,58 m NGF, le seuil est aujourd'hui dégradé : une brèche s'est ouverte dans sa partie est et sa cote, mesurée par un géomètre-expert mandaté par SPSH, est comprise entre -0,50 et -0,45 m NGF.

Le Zéro Hydrographique de Capbreton se situe 2,09 m au-dessous du 0 NGF et le niveau moyen des marées à Capbreton est à la cote + 0,39 m NGF ou 2,53 m au-dessus du ZH .

En morte-eau coefficient 45, le niveau de la pleine mer est à + 1,21 m NGF, en vive-eau coefficient 95 le niveau de la pleine mer est à + 2,11 m NGF.

Volumes oscillants en fonction du coefficient de marée

	LAC				CANAL		TOTAL LAC ET CANAL
	Coefficient	Hauteur (en m) par rapport au seuil dynamique	Surface moyenne en m ²	Volume oscillant en m ³	Surface moyenne en m ²	Volume oscillant en m ³	Volume en m ³
Plus Haute Marée astronomique	120	2,9	695 000	2 015 500	80 000	232 000	2 247 500
Pleine Mer Vive-eau	95	2,31	672 000	1 552 320	80 000	184 800	1 737 120
Pleine Mer Morte-eau	45	1,41	568 500	801 585	80 000	112 800	914 385

Volume oscillant LAC par marée de coefficient 70 : 1 176 953

Les perrés, côté lac, sont à la cote + 3 m NGF et + 3,55 m NGF côté canal (moyennes). Lors d'une pleine mer de coefficient 95 l'eau montera jusque 0,90 mètre en dessous des perrés du lac. Mais les surcotes peuvent réserver de (mauvaises) surprises !

Les surcotes et les décotes sont les différences entre les prédictions de marées et les hauteurs d'eau réellement observées. Surcote = plus d'eau que prévu, décote = moins d'eau que prévu.

La principale responsable des écarts constatés est la météorologie. Une dépression peut entraîner une surcote et un anticyclone une décote. Les vents peuvent contrarier ou amplifier les effets de marées.

Nous avons relevé lors d'une tempête par coefficient 93 une élévation des eaux de 1,40 mètre par rapport au niveau prévu soit une cote de + 3,55 m NGF. Dans des conditions similaires, alors que le niveau de la pleine mer d'une marée de coefficient proche de 120 devrait être de + 2,70 m NGF, une surcote identique provoquerait une montée de l'eau à + 4,11 m NGF.



Photo ci-contre : 14 nov. 2020 coef. 104, 1015 millibars temps calme surcote 0,30 m.

Annexe 2 – Contamination des sédiments du lac

Projet soumis à la première enquête publique - Campagne 2015 - (Idra - eurofins)

Analyses réalisées sur un échantillon moyen de 3 prélèvements pour chaque zone. Épaisseur des carottes non précisée. Zone Nord (EmE) non concernée par le dragage envisagé dans le projet.

- Pas de dépassement des seuils N1/N2.
- Les résultats des prélèvements effectués dans le chenal, le canal et la plage de Capbreton indiquent une contamination bien inférieure aux sédiments du Lac marin.
- La stratégie d'échantillonnage et d'analyse a été critiquée lors de l'enquête publique (SPSH, Ifremer et associations environnementales) critiques reprises par le commissaire-enquêteur dans ses conclusions.

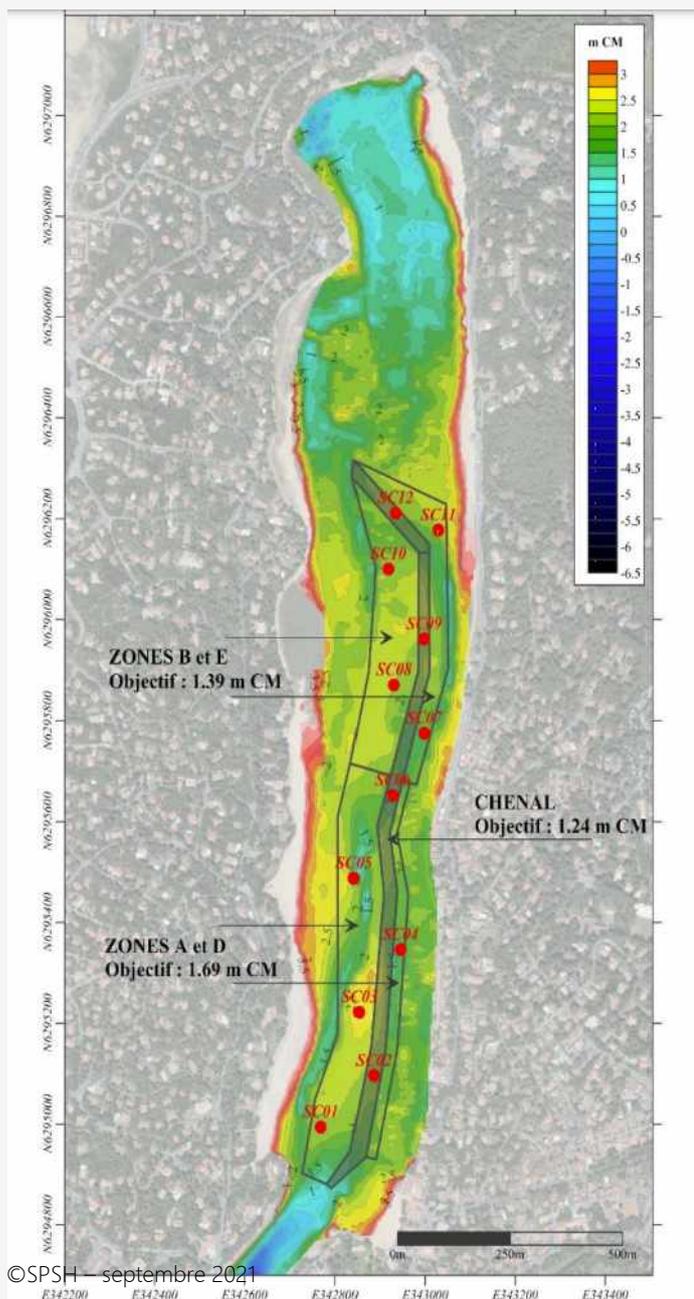
Projet soumis à la deuxième enquête publique - Campagnes juillet et août 2016 (Créocéan - Laboratoire des Pyrénées et des Landes - LPL)

Prélèvement de 2 carottes par station et séparation des carottes en deux échantillons H (Haut) et B (Bas).

Pas de précision sur la méthodologie retenue pour la préparation des échantillons envoyés au laboratoire.

Plusieurs dépassements des seuils N1 sur le Chrome, le Nickel et les HAPs et un dépassement de seuil N2 sur les HAPs.

Contrôle des sédiments extraits dans le cadre du "Suivi des travaux" - Campagne 2018-2019 - (ETEN - LPL)



Prélèvement de 2 carottes par station et séparation des carottes en deux échantillons H et B.

Pas de précision sur la méthodologie retenue pour la préparation des échantillons envoyés au laboratoire.

- Pour être conservatif les résultats retenus dans le tableau récapitulatif sont les plus élevés obtenus dans chaque zone.
- 1 dépassement du seuil N2 en PCBs.
Dépassement inquiétant car de telles teneurs en PCBs n'avaient pas été rencontrées précédemment.

Le schéma ci-contre identifie les différents points de prélèvement SC01 à SC12 ainsi que le plan de dragage initialement prévu en 1^{ère} phase dans le cadre des travaux autorisés par l'arrêté préfectoral du 14 mai 2018.

Il n'y a pas eu de prélèvement effectué dans la partie nord du lac car elle n'était pas concernée par le dragage.

CM = Cote Marine ou Zéro Hydrographique (ZH), positionné à Capbreton à - 2,09 m NGF

Tableau récapitulatif des 3 campagnes d'analyses menées entre juillet 2016 et avril 2019

Station	Coordonnées		Carotte (NGF)			Campagne juillet 2016					Campagne août 2016				Travaux 2018-2019						
						Cote		Epaisseur	métaux > N1		HAP>N1	HAP>N2	Dragage	Carotte	Métaux		HAPs	Cr	Ni	HAPs	PCBs
						tête	fond		Chrome	Nickel	HAPs tot	H			Cr	Ni					
SC1 H	342769	6294994	+ 0,1	-0,4	0,5	175	61,7	0		0,5	0,5	2,18	1,25		5,5	3,5	310				
SC1 B			- 0,4	-0,93	0,53	119	43,2	0													
SC2 H	342886	6295096	- 0,02	-0,85	0,83	88	33	0		0,83					3,3	2	890				
SC2 B			- 0,85	-1,42	0,57	75	34	0													
SC3 H	342854	6295222	+ 0,50	-0,4	0,9	95,4	33	40		0,9	0,9	2,87	ND		3,8	1,8	64				
SC3 B			- 0,4	-0,48	0,08																
SC4 H	342945	6295346			0					0					5,5	4,8	200				
SC4 B			- 0,48	-1,45	0,97	47	32	107													
SC5 H	342842	6295488	- 0,33	-0,4	0,07					0,07					5,2	2,3	910				
SC5 B			- 0,4	-1,33	0,93	157	55	0													
SC6 H	342928	6295652			0					0					2,6	1,6	1000				
SC6 B			- 0,93	-1,87	0,94	115	39,3	8 HAPs	6HAPs												
SC7 H	342998	6295776	- 0,35	0	0,35	152	51	29		0,35	0,35	84,9	1,82		3,6	2,1	300	5PCBs			
SC7 B			0	-0,6	0,6	137	52,3	304													
SC8 H	342930	6295871	+ 0,18	-0,7	0,88	117	45,3	143		0,88	0,9	2,63	1,35		3,8	2,3	490				
SC8 B			- 0,7	-1,19	0,49	60	37	535													
SC9 H	312997	6295961	+ 0,11	-0,85	0,96	23	14	6 HAPs		0,96	0,95	ND	ND	<N1	2,1	2,1	360				
SC9 B			- 0,85	-1,29	0,44	23	14	487													
SC10 H	342918	6296100	+ 0,07	-0,7	0,77	74	46	1199		0,77	0,8	ND	1,15								
SC10 B			- 0,7	-1,22	0,52	28	17	632													
SC11 H	343029	6296177	+ 0,13	-0,7	0,83	44	28	2269		0,83					3,6	2,1	580				
SC11 B			- 0,7	-1,04	0,34	29	17	10 HAPs													
SC12 H	342934	6296211	- 0,03	-0,85	0,82	27	17	352		0,82					3,9	2,2	570				
SC12 B			- 0,85	-1,13	0,28	21	13	237													
			Campagne 2015		EmA (SC1-2)	4,7	2,7	280													
					EmB (SC3-4)	5,6	3,2	326	> N1	Chrome (Cr)			90	180							
					EmC (SC5-7)	13	8	1400	> N2	Nickel (Ni)			37	74							
					EmD (SC9-11)	5,8	3,7	740													
					EmE (>SC12)	6,9	5,9	570													
Métaux : valeurs en mg/kg de matières sèches HAPs : valeurs en µg/kg de matières sèches																					

Niveaux relatifs aux éléments et composés traces (en mg/ kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm)

Niveaux relatifs aux éléments traces (en mg/ kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm)

ÉLÉMENTS TRACES	NIVEAU N1	NIVEAU N2
Arsenic	25	50
Cadmium	1,2	2,4
Chrome	90	180
Cuivre	45	90
Mercure	0,4	0,8
Nickel	37	74
Plomb	100	200
Zinc	276	552

Niveaux relatifs aux polychlorobiphényles (PCB) (en µg/ kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm)

PCB	NIVEAU N 1	NIVEAU N 2
PCB congénère 28	5	10
PCB congénère 52	5	10
PCB congénère 101	10	20
PCB congénère 118	10	20
PCB congénère 138	20	40
PCB congénère 153	20	40
PCB congénère 180	10	20

Niveaux relatifs aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (en µg/ kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm)

HAP	NIVEAU N1	NIVEAU N2
Naphtalène	160	1 130
Acénaphène	15	260
Acénaphthylène	40	340
Fluorène	20	280
Anthracène	85	590
Phénanthrène	240	870
Fluoranthène	600	2 850
Pyrène	500	1 500
Benzo [a] anthracène	260	930
Chrysène	380	1 590
Benzo [b] fluoranthène	400	900
Benzo [k] fluoranthène	200	400
Benzo [a] pyrène	430	1 015
Di benzo [a, h] anthracène	60	160
Benzo [g, h, i] pérylène	1 700	5 650
Indéno [1,2,3-cd] pyrène	1 700	5 650

Niveaux relatifs au tributylétain (TBT) (en µg/ kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm)

PARAMÈTRE	NIVEAU N 1	NIVEAU N 2
TBT	100	400

Lors des analyses, afin d'évaluer la qualité des rejets et sédiments en fonction des niveaux de référence précisés dans les tableaux ci-dessus, la teneur à prendre en compte est la teneur maximale mesurée. Toutefois, il peut être toléré :

- 1 dépassement pour 6 échantillons analysés ;
- 2 dépassements pour 15 échantillons analysés ;
- 3 dépassements pour 30 échantillons analysés ;
- 1 dépassement par tranche de 10 échantillons supplémentaires analysés,

sous réserve que les teneurs mesurées sur les échantillons en dépassement n'atteignent pas 1,5 fois les niveaux de référence considérés.

Principales sources et références :

N°	Auteur(s)	Date de publication	Titre
1	Gérard MAIGNAN <i>retour au texte</i>	Mars 2014	« Hossegor Du quartier d’hier à la ville d’aujourd’hui » (Ed. Le Festin – ISBN : 978 2 36062 094 4)
2	CASAGEC Ingénierie - ARTELIA	2015-2017	Stratégie Locale de Gestion du trait de Côte de Capbreton (en 4 étapes) étape 1 diagnostic détaillé : http://www.landes.gouv.fr/IMG/pdf/4_-_strategie_locale_du_trait_de_cote_etape_1.pdf étape 4 étude stratégique : http://www.landes.gouv.fr/IMG/pdf/7_-_rapport_strategie_locale_du_trait_de_cote_etape_4.pdf
3	CASAGEC Ingénierie	Décembre 2019	Dragage du chenal d’entrée du port de Capbreton - Dossier déclaratif au titre de la loi sur l’eau. Rapport n°CI-19067- rev00 http://www.landes.gouv.fr/IMG/pdf/2019-12-19_-_dossier_declaration_dragage.pdf
4	Observatoire de la Côte Aquitaine (OCA)	Août 2018	Atlas morpho dynamique de la cote sableuse aquitaine - BRGM/RP - 67152 - FR - http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-67152-FR.pdf
5	Joël FRANCO - SPSH	Juin 2003	Le lac marin d’Hossegor, un écosystème original https://www.sps40.com/2019/04/05/le-lac-marin-dhossegor-un-ecosysteme-original/
6	RIVAGES PRO TECH (centre pilote du groupe SUEZ - analyses, modélisation et gestion prédictive des pollutions en milieu aquatique)	2012	« Étude intégrée avec modélisation et mesures in-situ des déplacements sédimentaires du système Lac Marin-Port et Canaux de Capbreton en vue de son désensablement »
7	CREOCEAN (Études, conception et réalisation d’aménagements et d’ouvrages dans l’environnement marin)	2017	Travaux de désensablement du lac d’Hossegor - Restauration du trait de côte et restauration de la biodiversité du lac d’Hossegor https://www.cc-macs.org/fileadmin/user_upload/CREOCEAN-Travaux_de_de_sensablement_du_Lac.pdf
8	Alais Mazières ¹ , Hervé Gillet ¹ , Bruno Castelle ¹ , Thierry Mulder ¹ , Corentin Guyot ² , Thierry Garlan ³ , Cyrill Mallet ⁴ 1. EPOC - Environnements et Paléoenvironnements Océaniques 2. IFREMER - Institut Français de Recherche pour l’Exploitation de la Mer 3. SHOM - Service Hydrographique et Océanographique de la Marine 4. BRGM - Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)	Mai 2014	High-Resolution Morphobathymetric Analysis and Evolution of Capbreton Submarine Canyon Head (Southeast Bay of Biscay— French Atlantic Coast) over the Last Decade Using Descriptive and Numerical Modeling <i>Marine Geology</i> , Elsevier, 2014, 351, pp.1-12. <10.1016/j.margeo.2014.03.001> https://hal-brgm.archives-ouvertes.fr/hal-01174801
9	Réponse IFREMER à DDTM des Landes	21 septembre 2017	https://archimer.ifremer.fr/doc/00400/51104/84719.pdf
10	Direction Départementale de l’Équipement des Landes (DDE) - Laboratoire Central d’Hydraulique de France (LCHF)	Juillet 1982	in. Observations SPSH - Enquête publique Restauration du trait de côte et restauration de la biodiversité du lac marin d’Hossegor 28 déc. 2017- p.8/15 http://www.landes.gouv.fr/IMG/pdf/commentaires_sps40.pdf