



Nicolas Bernon n.bernon@brgm.fr



















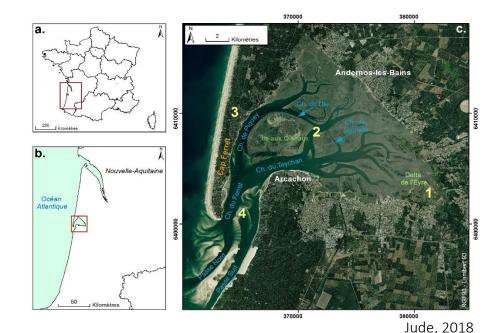


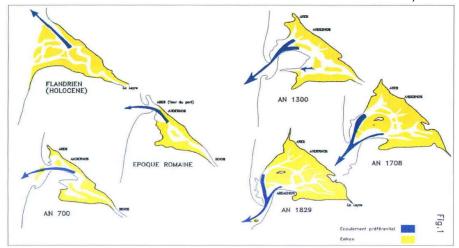


Réseau d'experts au service du littoral

Contexte – site d'étude

- Localisation géographique
- Evolution géomorphologique
 - Il y a 18000 ans BP : 1 estuaire (Leyre) incisant les formations sableuses déposées au Tertiaire, puis transgression flandrienne jusqu'à -4000 ans BP soulignée par des dépôts transgressifs dans l'estuaire
 - 4000 ans BP: stabilisation du niveau marin et basculement vers un système lagunaire
 - 2200 BP 1900 BP : développement de la flèche du Cap Ferret aboutissant à la morphologie actuelle de la lagune





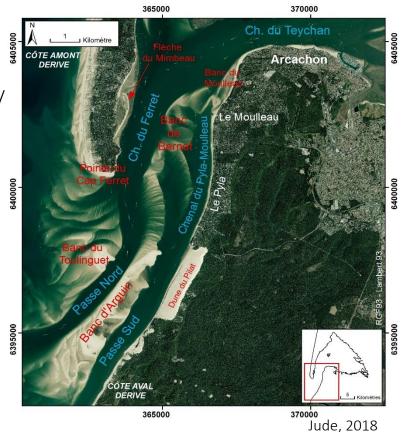
Evolution Flandrienne de l'estuaire de L'Eyre pour aboutir à la configuration actuelle du Bassin d'Arcachon (d'après Bouchet, 1974).



Réseau d'experts au service du littoral

Contexte – site d'étude

- Embouchure du Bassin d'Arcachon
 - Hydrodynamique : régime d'énergie mixte marée / houle
 - Comprend des deltas sableux de flot et de jusant et configuration actuelle à deux passes

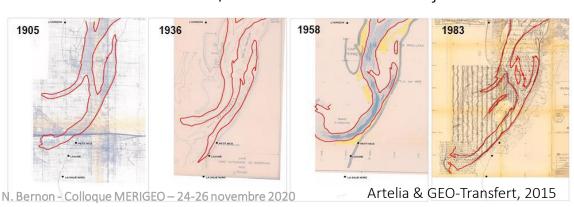




Réseau d'experts au service du littoral

Contexte – site d'étude

- Evolution pluri-décennale à séculaire de l'embouchure
 - Composée de deltas sableux de flot et de jusant et configuration actuelle à deux passes
 - Sédiments apportés par la dérive littorale N-S, by pass complexe à l'embouchure
 - Migration des objets dans la partie externe à des vitesses de l'ordre de 70 à 90 m/an
 - Tendance cyclique entre configurations 1 passe / 2 passes à laquelle s'associent des phases d'accrétion / érosion des littoraux adjacents



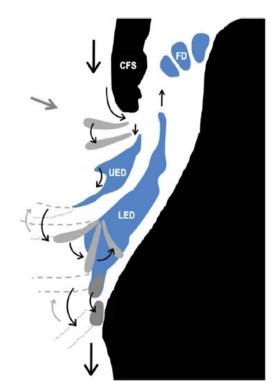


Fig. 10 Conceptual model of the Arcachon lagoon inlet. Black areas represent the updrift and downdrift coastlines; blue areas, the ebb and flood deltas; gray areas, the sand waves representing the sand bypass processes; thick gray arrow, the mean wave direction; thick black arrows, the littoral drift direction; thin arrows, the evolution of the sedimentary units. The channel orientations are represented by thin gray dotted lines (before the sand bypass) and thick gray dotted lines (after the sand bypass)

Capo et al., 2014



Réseau d'experts au service du littoral

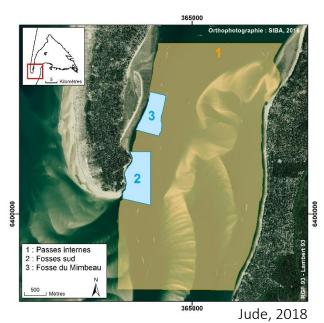
Données & outils

- Données disponibles
 - 4 jeux de données bathymétriques couvrant la zone interne de l'embouchure (1)

| Année levé | Organisme | Mois | Direction | Espacement profils | Espacement points de sondes |
|------------|-----------|------------------|-----------|--------------------|-----------------------------|
| 1969 | PAB | Juillet | WE-W | ≈ 400 m | ≈ 100 m |
| 1985 | PAB | Mai-Juin et Oct. | E-W | ≈ 400 m | ≈ 100 m |
| 2005 | SIBA | - | E-W | ≈ 200 m | ≈ 50 m |
| 2016 | SIBA | Mai à Nov. | E-W | ≈ 200 m | ≈ 30 m |

 9 jeux de données bathymétriques couvrant la zone du chenal du Ferret (2 et 3)

| Année levé | Organisme | Mois | Direction | Espacement profils | Espacement points de sondes |
|--------------|-----------|---------|-------------|--------------------|-----------------------------|
| 2003 (2) | DDTM 33 | Juin | E-W | ≈ 50 m | ≈ 10 m |
| 2004 (2) | DDTM 33 | Juin | E-W | ≈ 50 m | ≈ 10 m |
| 2005 (2) | DDTM 33 | Sept. | E-W | ≈ 50 m | ≈ 10 m |
| 2006 (2) | DDTM 33 | Février | E-W | ≈ 50 m | ≈ 10 m |
| 2007 (2) | DDTM 33 | Mars | E-W | ≈ 50 m | ≈ 10 m |
| 2009 (2 & 3) | SIBA | Mars | E-W | ≈ 50 m | ≈ 0.4 m |
| 2010 (2 & 3) | SIBA | Mars | ESE- WNW | ≈ 40 m | ≈ 0.2 m |
| 2012 (2 & 3) | SIBA | Février | ESE- WNW | ≈ 40 m | ≈ 0.5 m |
| 2015 (2 & 3) | SIBA | Janvier | ESE- WNW | ≈ 50 m | ≈ 10 m |

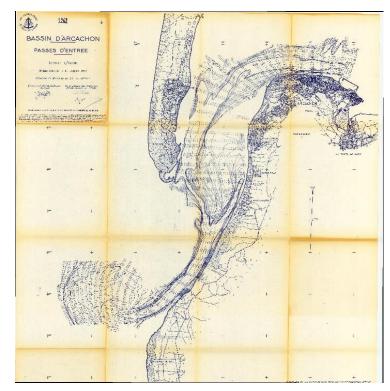




Données et outils

Précautions et incertitudes

- Données hétérogènes : espacements interprofils et inter-sondes variables
- Attention aux référentiels altimétriques, cartes généralement exprimées en cote marine (à ramener vers un référentiel altimétrique commun)
- Absence de métadonnées détaillées sur les bathymétrie de 1969 et 1985, estimation des incertitudes altimétriques et planimétriques à partir de levés réalisés à ces époques
- Incertitudes sur la mesure : Plan. : décamétrique à métrique ; Alti. : décimétrique



PAB, 1969

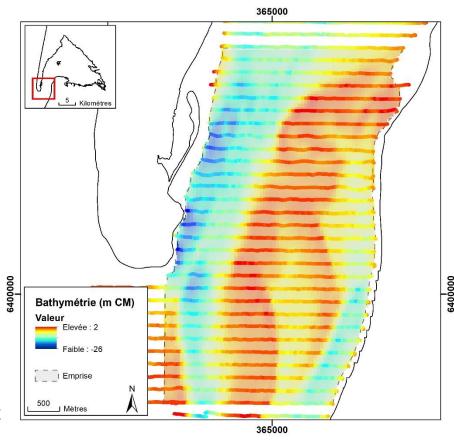


Réseau d'experts au service du littoral

Données et outils

- Exploitation des jeux de données bathymétriques
 - Interpolation par krigeage ordinaire
 - Paramétrage par validation croisée, appréciée au travers de l'EQM
 - Réalisée via l'outil Geostastiscal Analyst sous ArcGIS®
 - Taille des mailles des fichiers en sortie en fonction de l'espacement moyen des sondes (variable selon les jeux de données)
 - Estimation de la qualité des MNT via l'erreur quadratique moyenne
 - Contrôle sur images aériennes datées (IGN)

→Incertitudes liées aux données et à la méthode jugées moindres comparativement aux ordres de grandeurs des évolutions recherchées





Réseau d'experts au service du littoral

Résultats : analyse des évolutions morphologiques de l'embouchure

- Descripteurs
 - Cartes bathymétriques
 - Courbes d'iso-profondeurs pour révéler l'évolution des bancs et des chenaux (-5m CM, -12m CM pour les bancs), - 16m CM et -18m CM pour les fosses)
 - Profils bathymétriques en travers de l'embouchure
 - Volumes et surfaces des bancs et des chenaux

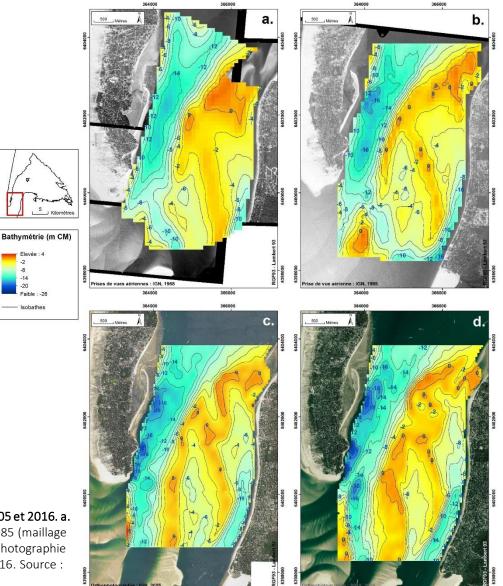




Réseau d'experts au service du littoral

Résultats : analyse des évolutions morphologiques de l'embouchure

- Cartes bathymétriques
 - Approfondissement des chenaux
 - Apparition de fosses
 - Fermeture du chenal traversier
 - Développement du banc de Bernet



MNT bathymétriques des passes internes du Bassin d'Arcachon en 1969, 1985, 2005 et 2016. a. Bathymétrie de 1969 (maillage 100x100m) et PVA de 1968. b. Bathymétrie de 1985 (maillage 100x100m) et PVA de 1985. c. Bathymétrie de 2005 (maillage 50x50m) et orthophotographie de 2005. d. Bathymétrie de 2016 (maillage 50x50m) et orthophotographie de 2016. Source : Jude, 2018.

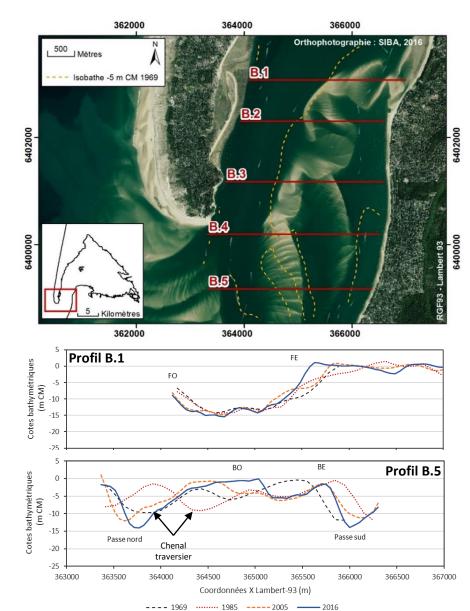


Réseau d'experts au service du littoral

Résultats : analyse des évolutions morphologiques de l'embouchure

- Sections bathymétriques
 - B1 : approfondissement du chenal
 - B1: translation vers l'ouest (200m sur le flanc est (FE) et 100m sur le flanc ouest (FO) entre 1969 et 2016)
 - B5 : déplacement vers l'est du chenal traversier entre 1969 et 1985 puis disparition
 - B5 : ouverture passe nord et translation vers l'est

→ traduisent une rotation du système dans le sens anti-horaire



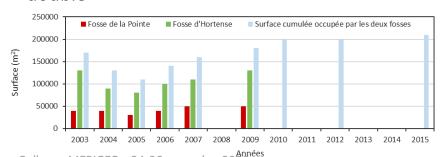
Sections bathymétrique dans l'embouchure. Source : Jude, 2018.

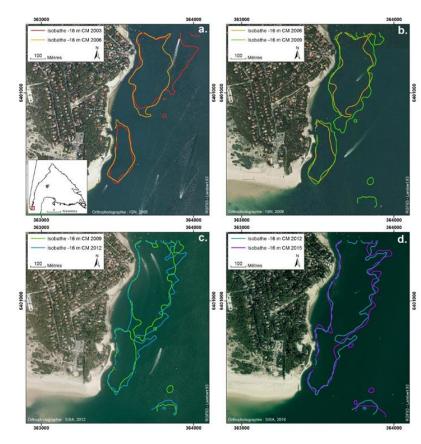


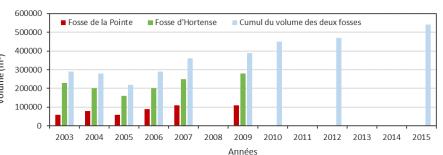
Réseau d'experts au service du littoral

Résultats : analyse des évolutions dans le chenal du Ferret

- Isobathe 16m CM : migration de l'ordre de 100 m vers l'ouest entre 2003 et 2006
- L'expansion progressive de la fosse « Hortense » vers le sud, jonction des isobathes 16 m CM entre 2009 et 2012
- Une évolution plus lente de la fosse du Ferret sur toute la période d'observation
- Approfondissement du chenal de 2003 à 2015, le volume sous cette isobathe -16m CM a quasiment doublé







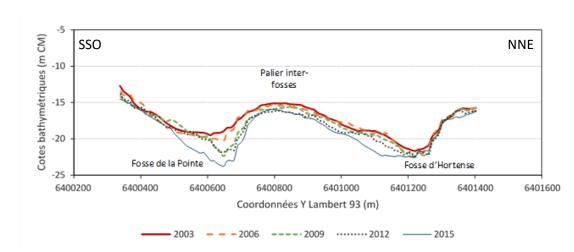


Réseau d'experts au service du littoral

Résultats : analyse des évolutions dans le chenal du Ferret

- Section bathymétrique
 - dans l'axe d'écoulement du chenal au droit des fosses d'« Hortense » et de « la Pointe »
 - rappelle la tendance de l'approfondissement du chenal de 2003 à 2015
 - Traduit le sens d'écoulement dominant de jusant (nord → sud) au travers de la morphologie du profil







Conclusion et perspectives

- Les données bathymétriques :
 - onstituent une image à un instant donné de la morphologie
 - sont exploitables pour caractériser les évolutions géomorphologiques aux échelles pluridécennale et pluri-annuelle de ce type de système
 - pour ce cas précis du Bassin d'Arcachon, ouvrent la voie à des quantifications des différentes manifestations de la dynamique des Passes
 - alimentent les analyses et études sur d'éventuelles opérations de gestion de sédiments sableux envisagées dans l'embouchure (banc de Bernet = source de sédiments utilisés, comblement des fosses, réensablement des littoraux adjacents...)



Réseau d'experts au service du littoral

Conclusion et perspectives



https://labo.obs-mip.fr/multitemp/le-banc-darguin-vu-par-satellite-depuis-1984/



Merci de votre attention!

