

23 pas
calculer l'effort de l'effort



Publications du
CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCEANS
(CNEXO)



GROUPE AMÉNAGEMENT DU LITTORAL

DOCUMENTATION

Rapport préparé pour le Centre National
pour l'Exploitation des Océans

39 avenue d'Iéna 75 016 Paris

INSTITUT DE GEOLOGIE
DU BASSIN D'AQUITAINE

9813
CENTRE NATIONAL
POUR
L'EXPLOITATION DES OCEANS

Département Aménagement
du Littoral

BILAN DES CONNAISSANCES
SUR LA RIVE DROITE
DE LA GIRONDE

Par J.M. JOUANNEAU

Talence, le 8 octobre 1973

9 - La circulation résiduelle ;

9.4₁ - Renouvellement des eaux douces - p. 14

9.4₂ - Caractères hydrologiques généraux
Vitesses résiduelles p. 14 et 15

10 - PROCESSUS SEDIMENTAIRES

10-1 - Les suspensions

Variation latérale de la turbidité p. 16

10-2 - Dépôt de vase p. 16 et 17

10-3 - Le transport des sédiments par charriage p. 17

10-4 - Analyse minéralogique des argiles de la Gironde - p. 17 et 18

11 - GEOCHIMIE - p. 19 et 20

11-1 - Le pH

11.2 - Le taux de carbone organique

11.3 - Les carbonates

11.4 - Caractéristiques chimiques des sédiments

12 - ECOLOGIE - p. 21

12.1 - La végétation

12.2 - La Faune

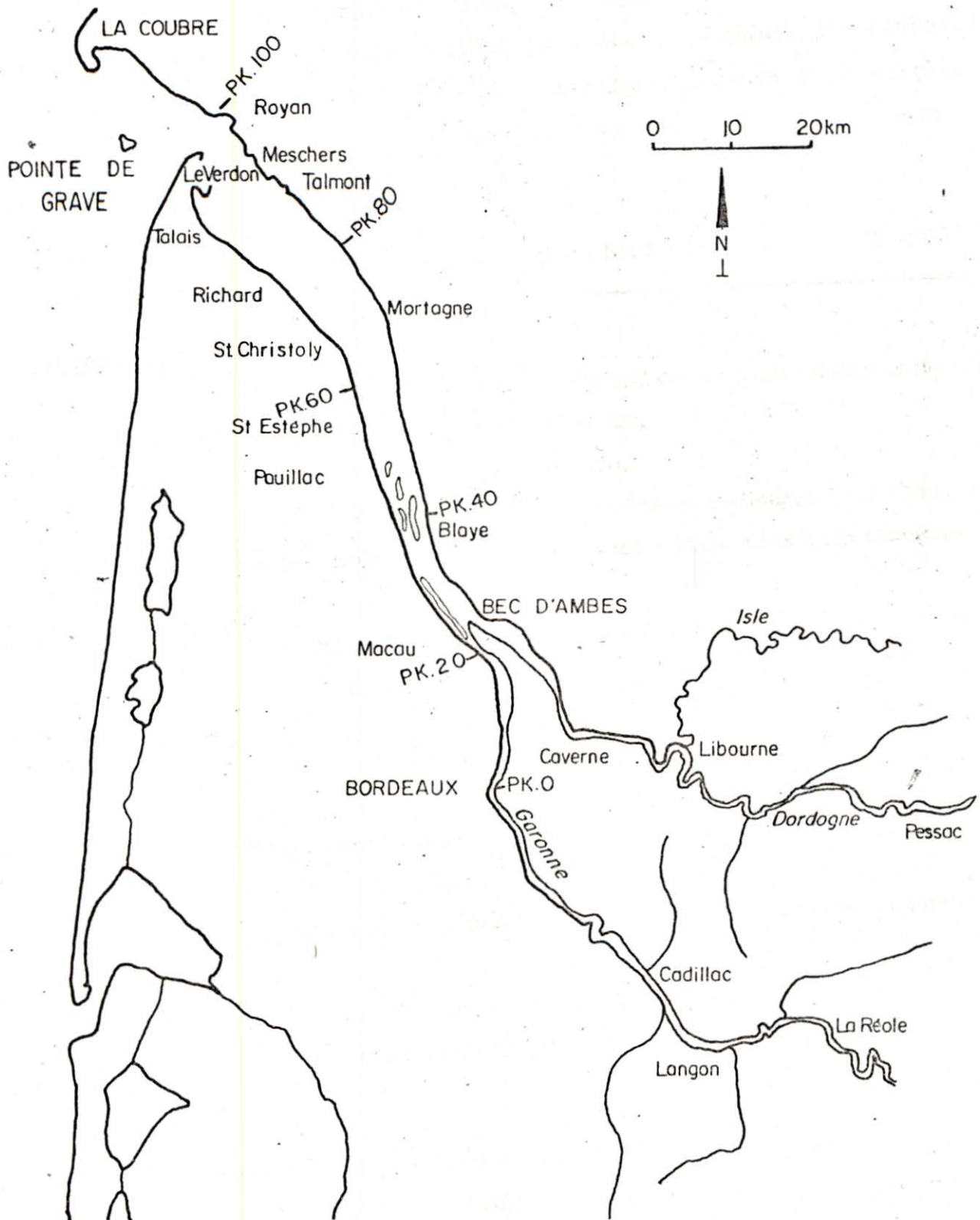
13 - CONCLUSIONS -

14 - BIBLIOGRAPHIE : I - II - III - IV -

-:~::~:~::~:~::~:~::~:-

FIG. 2

CADRE GEOGRAPHIQUE DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE



1 - INTRODUCTION -

Ce mémoire a pour objet de faire très succinctement le point des connaissances acquises à la fin de 1973 sur la rive droite de la Gironde.

L'étude traite essentiellement des données de la géologie générale; de la sédimentologie, de l'hydrologie et de la géochimie. Il y a été ajouté un petit chapitre sur l'écologie; cette discipline est en effet liée à plus d'un titre aux précédentes. C'est donc un bref résumé des données scientifiques rassemblées sur le milieu naturel.

2 - MORPHOLOGIE DE LA RIVE DROITE DE LA GIRONDE -

1. Généralités.

La rive droite de la Gironde s'étend depuis le Bec d'Ambès jusqu'à Royan sur une longueur d'environ 70 km.

C'est une côte rectiligne concave.

De Blaye à Mortagne, les terres basses s'allongent sur 40 km, en bordure de la Gironde entre les avancées rocheuses de la Citadelle (Blaye) au Sud et de l'Echallier (Mortagne) au Nord.

On peut distinguer trois sous-ensembles géographiques ou secteurs dans ces terres basses.

1 - Le secteur Nord.

De Port de Conac à l'Echallier, on retrouve les paysages de schorre^{*} du Bas Médoc; ils correspondent à la zone des atterrissements modernes. D'après LEVEQUE 1936, la marée y dépose chaque années 2 millions de m³ de vase. Les progrès du colmatage ont été si rapides depuis un demi-siècle qu'on se prépare à transformer en polder une bande de terres basses large de 1 km. Inondée seulement par les marées de fort coefficient et qui en 1850 était encore toute couverte par le flot des mortes-eaux.

* Schorre : partie du domaine intertidal recouvert par la végétation et qui n'est atteint par la marée que lors des grandes vives-eaux

1.2 Le secteur central.

En allant vers le Sud, avant même de quitter la Charente Maritime à Saint Bonnet, on découvre un autre type de côte.

Plus d'atterrissement sur la Gironde.

Les polders commencent au bord même de la Gironde; ces terres basses ont une largeur maximum de 5 km. La partie de ceux-ci, située au pied des côteaux calcaires, enmagasine l'eau de pluie en hiver ce qui provoque des inondations.

1.3 Le secteur Sud.

L'estuaire est alors retreci et est bordé, sur les deux rives d'ailleurs, par des bourrelets alluviaux inmersibles qui ferment les petites vallées affluentes. Ainsi dans la Vergne d'Etauliers débouche la Liveenne grossie des ruisseaux qui drainent vers la Gironde les eaux des landes basses étalées en arrière des côteaux de Blaye et de St Ciers. Des sables éoliens localement remaniés tapissent la partie orientale du marais de la Vergne. Les tourbes y sont minces et mélangées de sable fin. A mesure que l'on avance vers la Gironde, les tourbes sont plus épaisses et moins bien consolidées. La région de la Vergne est souvent inondée, parce que le bassin versant est très étendu et que le sable saturé d'eau en hiver se comporte comme un terrain imperméable.

Depuis Roque de Thau jusqu'à Bourg sur Gironde, les plateaux calcaires du Blayais dominant directement l'estuaire.

2 - CADRE GEOLOGIQUE DE LA RIVE DROITE DE LA GIRONDE -

Du Bec d'Ambès à Blaye, la Gironde recoupe le flanc sud de l'anticlinal de direction N.O. S.E. de Blaye-Listrac. Ceci permet d'observer successivement les plateaux calcaires de l'Oligocène moyen (calcaire à Astéries) et de l'Eocène supérieur.

Le coeur de l'anticlinal, formé par l'Eocène moyen qui affleure au niveau de l'eau à Blaye.

Au nord de Blaye et jusqu'à Port Maubert, la rive droite est formée par une vaste étendue de marais de St Ciers sur Gironde.

Les matériaux formant ces marais sont surtout des vases et des tourbes d'origine récente, puisque selon toute probabilité elles matérialisent le comblement, il y a moins de 3.000 ans, d'une baie ouverte sur l'estuaire et creusée dans les sables et les argiles siderolithiques d'âge éocène inférieur.

Au nord du Port Maubert, la rive droite est formée à nouveau de falaises rocheuses, taillées dans les calcaires du crétacé supérieur (Campanien et Maestrichtien) ces formations constituent le flanc ouest de l'anticlinal de Jonzac orienté NO-SE.

4 - GEOLOGIE DU SUBSTRATUM DE LA GIRONDE -

En aval du Bec d'Ambès, le substratum est formé d'abord par l'Eocène supérieur jusqu'à Blaye, puis par l'Eocène moyen dans la moitié droite de l'estuaire, l'Eocène supérieur se rencontrant dans la partie gauche de l'estuaire.

En aval de St Christoly (rive gauche), c'est l'Eocène moyen qui occupe pratiquement toute la largeur de l'estuaire.

Le long de la rive droite, se situe une mince bande d'éocène inférieur entre Port-Maubert et Saint Seurin d'Uzet, puis en aval de cette ville, on rencontre le crétacé supérieur, ce crétacé supérieur constitue les falaises limitant l'estuaire en bordure de la Saintonge.

5 - LE REMBLAYAGE HOLOCENE -

Superposées au socle Mésozoïque et Cénozoïque, se trouvent les formations Holocènes qui matérialisent le comblement de la vallée Garonne-Dordogne creusée lors de la régression ante-Holocène.

Ces sédiments qui ont une épaisseur variable pouvant atteindre une quarantaine de mètres ont été décrits et analysés par FERAL (1970). L'axe de l'épaisseur maximum de ces formations suit le thalweg du paléochenal*. Ce paléochenal ne se situe généralement pas au même endroit que le chenal principal actuel.

En aval du Bec d'Ambès, le paléochenal longe la rive droite jusqu'à l'embouchure.

6 - DESCRIPTION DE LA PARTIE DROITE DE LA GIRONDE -

La partie proprement estuarienne de la Gironde débute au Bec d'Ambès et ceci jusqu'à l'embouchure soit 70 km plus loin.

Dans cette immense étendue estuarienne deux sous-compartiments peuvent être distingués en particulier sur la rive droite : l'un, entre le bec d'Ambès et Saint-Sorlin caractérisé par une profusion d'îles et de chenaux secondaires,

.../...

* paléochenal : ancien chenal - cet ancien chenal a été creusé lors de la dernière glaciation quaternaire

l'autre à l'aval entre Saint Sorlin et Royan, cette seconde zone étant plus marine. L'intrusion saline s'y fait en effet sentir avec plus de force et cela se traduit par l'apparition d'une faune de lamellibranches marins.

- Entre le Bec d'Ambès et Saint-Sorlin une vaste zone de hauts fonds.

Entre les PK^{*} 25 et 28, les fonds ne dépassent pas 4 m., puis il existe une petite fosse à Roque de Thau (8m.).

Entre les PK 30 et 37 (Blaye) les fonds sont supérieurs à 4 m. avec un maximum de 8 m. à Blaye. Ce chenal moins important que le chenal de navigation longe la rive droite et le banc de St Louis; sa profondeur varie entre -10 m. et -4 m.

Les hauts fonds qui séparent cette partie de l'estuaire du chenal de navigation servent de support aux fles : Paté, Sans Pain, Vasard, Boucheaud et Trompeloup ainsi qu'à des bancs de sable culminants à plus de 2,5 m. au dessus du zéro marin. Entre ces fles et bancs se localisent des chenaux secondaires peu étendus

- Entre les PK 65 et 75, s'il n'y a pratiquement plus de bancs distincts séparant ces deux chenaux principaux (chenal de la navigation et chenal de la rive droite ou chenal de Saintonge) . Ce n'est qu'en aval du PK 75 que des bancs proéminents séparent les deux chenaux (banc de Goulée, des Mets, des Marguerittes).

Le long de la rive droite, le chenal qui longeait la rive en amont de Blaye perd son identité dans une zone constituant un léger haut fond entre les PK 68 et 73 (fonds inférieurs à 3 m.).

- En aval de cette zone, le chenal de Saintonge retrouve son existence en poursuivant son tracé le long de la rive droite avec des profondeurs augmentant vers l'aval de -3 m. au PK 74 (Mortagne) à -5 m. au PK 78 (Saint Seurin d'Uzet) et à -13 m. au PK 85 (Talmont s/Gironde).

Les deux chenaux (navigation et Saintonge) se rejoignent en aval du banc des Marguerittes, au resserrement maximum les profondeurs atteintes dans le chenal atteignent -34 m.

Il faut noter cependant qu'au large de Royan se situe un banc sableux (banc St Georges) fixé à son extrémité amont aux falaises de Suzac et allongé tangentiellement à la côte.

.../...

* les distances suivant l'axe en long de l'estuaire sont exprimées en kilomètres en aval du Pont de Pierre de Bordeaux. Cette distance est abrégée P.K. (point kilométrique).

- Entre ce banc et la conche de Royan se localise un chenal profond (-20m.) venant aboutir à l'amont contre les falaises de Suzac. Ce chenal rejoint ensuite le chenal principal le long des falaises de Terre-Nègre.

7 - L'EVOLUTION MORPHOLOGIQUE DE LA RIVE DROITE

L'évolution morphologique de la Gironde a été particulièrement bien étudiée par MIGNIOT (1971). Dans son chapitre consacré à l'évolution récente 1953/1970, il distingue deux périodes -

7.1₁ Evolution morphologique de 1953 à 1962.

Le schéma général est le suivant : il y a sédimentation sur la rive droite et stabilité ou érosion sur la rive gauche.

Plus dans le détail on observe :

- toute la zone comprise entre la rive droite et le centre de l'estuaire s'étendant entre les PK 63 et 84, exception faite d'une zone étroite en bordure du rivage aux alentours du PK 73, est une zone d'accumulation du sédiment.
- L'exhaussement peut atteindre localement plus de 1,5 m. en 9 ans. En aval de l'isobathe -10m. du chenal de Saintonge, les fonds sont relativement stables.
- En amont du PK 63,

Entre la rive droite et le banc de St Louis, il semble y avoir prédominance des processus d'érosion se prolongeant vers l'amont jusqu'aux environs du PK.41.

Plus en Amont,

Dans le chenal longeant la rive droite (chenal de Blaye) nous retrouvons une zone de sédimentation surtout entre les PK. 26 (Bec d'Ambès) et 32.

Entre les îles s'étendant de Blaye à Pauillac (rive gauche) les zones de sédimentation et d'érosion alternent, ce qui équivaut à une relative stabilité. Mais on remarque un agrandissement de la zone intertidale autour et en amont de l'île de Trompeloup.

7. 1₂ Evolution morphologique de 1962 à 1970 -

On observe une constance générale des phénomènes.

- La rive droite de part et d'autre de Mortagne est toujours un lieu de sédimentation.
- Il y a relative stabilité entre : à l'aval, l'isobathe des - 10 m. et en amont le PK, 68.

Plus en amont :

Le chenal de Saintonge est une zone d'accumulation, mais entre les PK 41 et 55, nous retrouvons une zone d'érosion continue depuis 1953.

Encore plus en amont :

Le chenal de Blaye fait preuve d'une relative stabilité.

7. 1₃ Evolution des zones intertidales -

Les zones intertidales attenantes aux rivages en amont du PK.64 sont très étroites, 150 m. (maximum) mais elles atteignent 1,4 km. en face de Mortagne

- de 1953 à 1962,

Entre les PK 70 et 75, il y a eu sur la rive droite une augmentation de 1,4 millions de m² de zone intertidale en 9 ans. Ceci représente une progradation d'environ 31 m/an.

- De 1962 à 1970,

peu d'augmentation; 0,55 millions de m² en 8 ans, la sédimentation sur la rive droite ne représente alors que 19% de la sédimentation totale dans les zones intertidales bordières de l'estuaire.

7. 1₄ Grands traits de l'évolution -

D'après MIGNIOT (1971), il faut retenir :

- qu'au cours des 300 dernières années les sections de l'estuaire girondin n'ont pratiquement pas varié et par conséquent, les volumes d'eau oscillants sont restés à peu près identiques.
- Malgré cette stabilité d'ensemble les fonds ont évolué, des fles se sont exhaussées ou formées, les surfaces émergentes s'étant triplées ou quadruplées au cours des siècles.

- Le chenal de Saintonge se colmate au bénéfice du chenal du Médoc qu'emprunte la navigation.
- Les fluctuations saisonnières des profondeurs apportent la preuve indiscutable de la présence d'un stock de vase disponible qui oscille dans l'estuaire en fonction de l'influence du débit fluvial.

8 - LES SLIKKES ET IES SCHORRES DE LA RIVE DROITE

8.1 Les slikkes de la Rive droite -

En dépit d'un marnage notable, la zone intertidale de la rive droite est assez réduite tout au moins dans la partie amont de l'estuaire. Ceci parce que les pentes des rives sont souvent fortes.

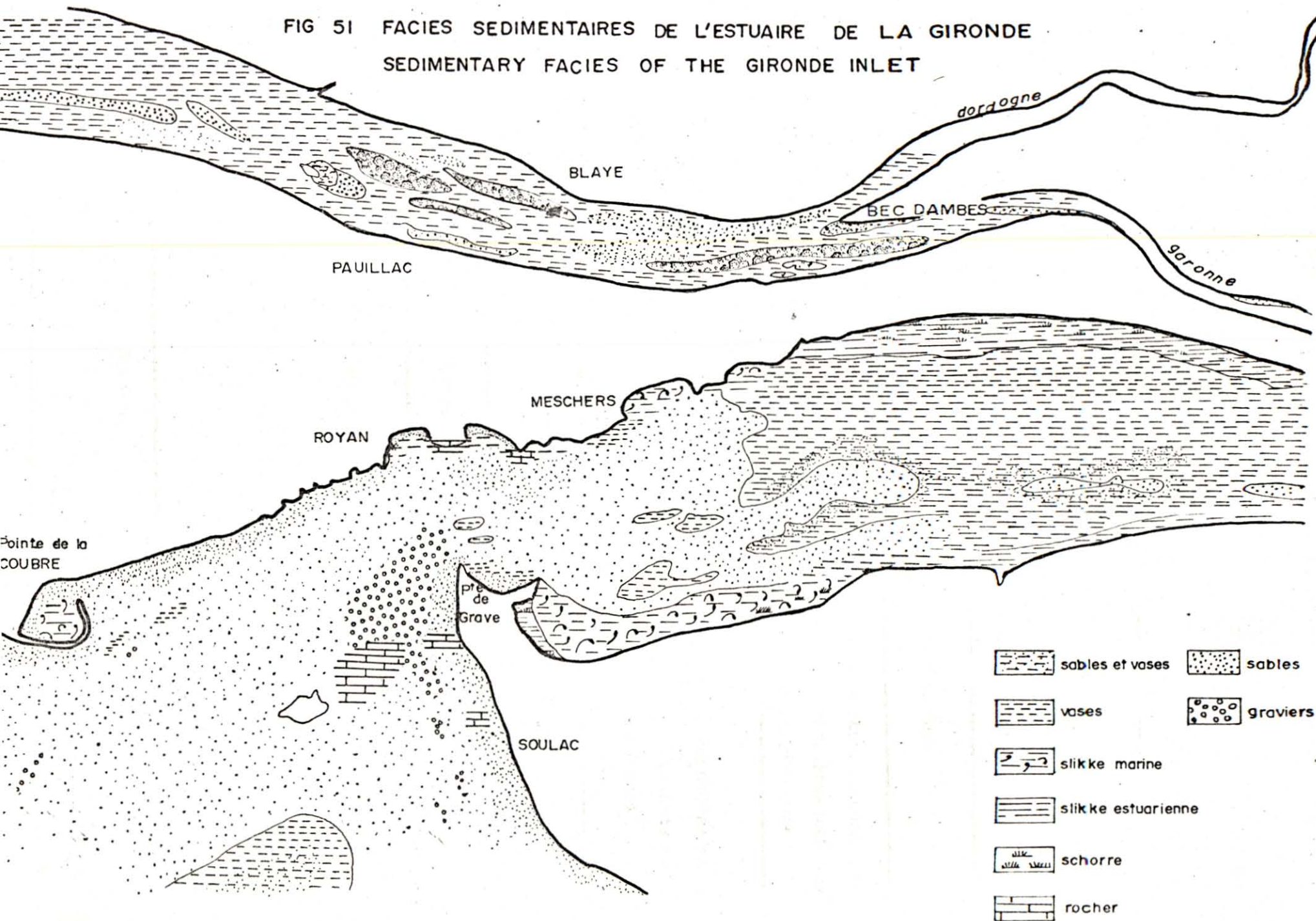
- En amont de Blaye, les caractères halophiles déjà atténués de la végétation s'estompent complètement et les vasières n'occupent plus qu'un liseré intertidal quand elles ne prolongent pas des îles filiformes.
- En aval de Blaye, les slikkes de la partie droite de la Gironde comprennent aujourd'hui essentiellement :
 - les bancs médians comme le banc de Mets et le banc de la Goulée,
 - les slikkes latérales qui s'étendent entre Port de Conac au Sud et Talmont sur Gironde au Nord. La zone intertidale passe de 600 m. de largeur au PK 65 à plus de 1200 m. au PK 64. A l'aval de Mortagne, la zone intertidale s'étend surtout dans les conches (qui sont des indentations de la côte) telles que celles de Talmont; de Meschers, des Nonnes, de Suzac ...

Les bancs médians ne présentent guère de différences génétiques avec les bancs latéraux de l'estuaire puisque parfois les bancs médians migrent vers les bords de l'estuaire et concourent ainsi à former des atterrissements de la rive. L'évolution du banc de St Seurin étudié par LEVEQUE (1936), VERGER (1968), MIGNIOT (1971) est un bon exemple de ce phénomène.

8.1₂ Les schorres de la rive droite -

On les trouve essentiellement entre Port de Conac en amont et St Seurin d'Uzet en aval. Il existe toutefois un début de schorre sur la haute slikke de Barzan et de Talmont. L'élévation des schorres est d'ailleurs variable le long de la Gironde, elle s'élève vers l'amont. Ainsi, lorsqu'au Verdon (rive gauche) le niveau des schorres est en moyenne de 2,20 m. au dessus de zéro N.G.F., il atteint 2 m.60 vers Mortagne, 2 m.80 à Port Maubert, 3 m. dans le schorre récent des Conches (PK 65 environ) et dépasse 3 m. vers les Callonges. Cette élévation du niveau des schorres est en relation directe avec l'élévation du niveau des pleines mers de la Gironde.

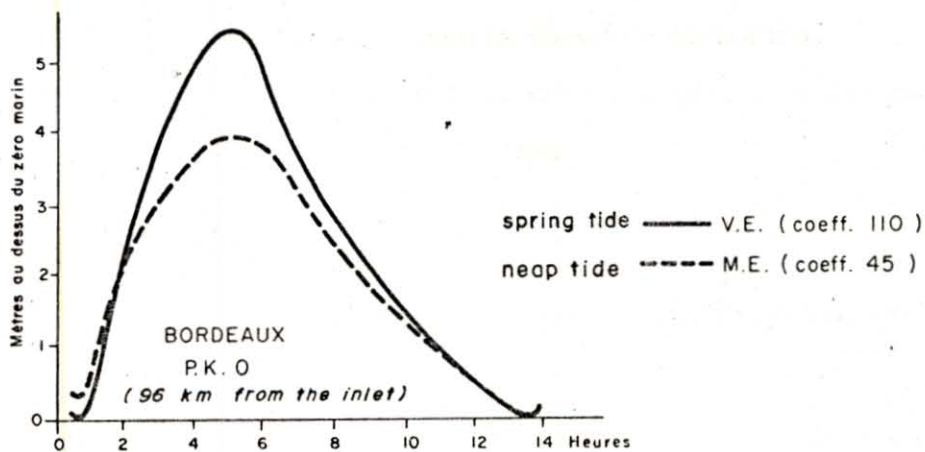
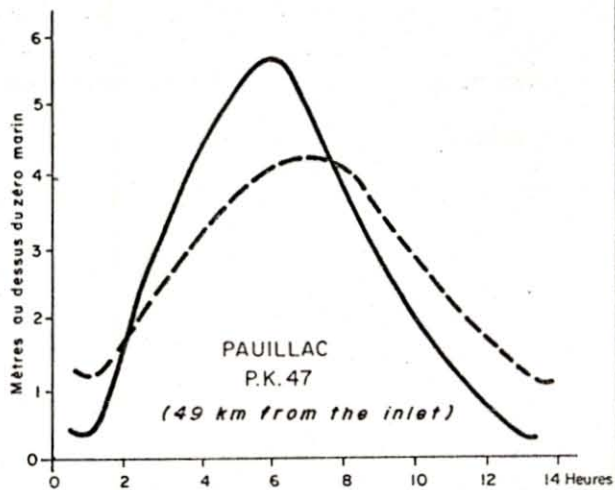
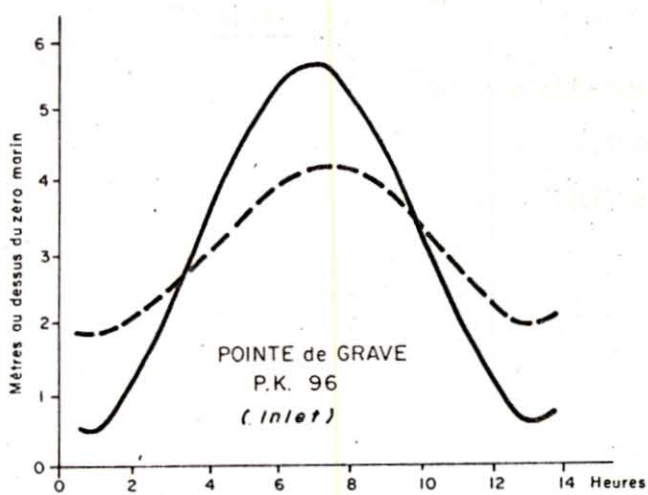
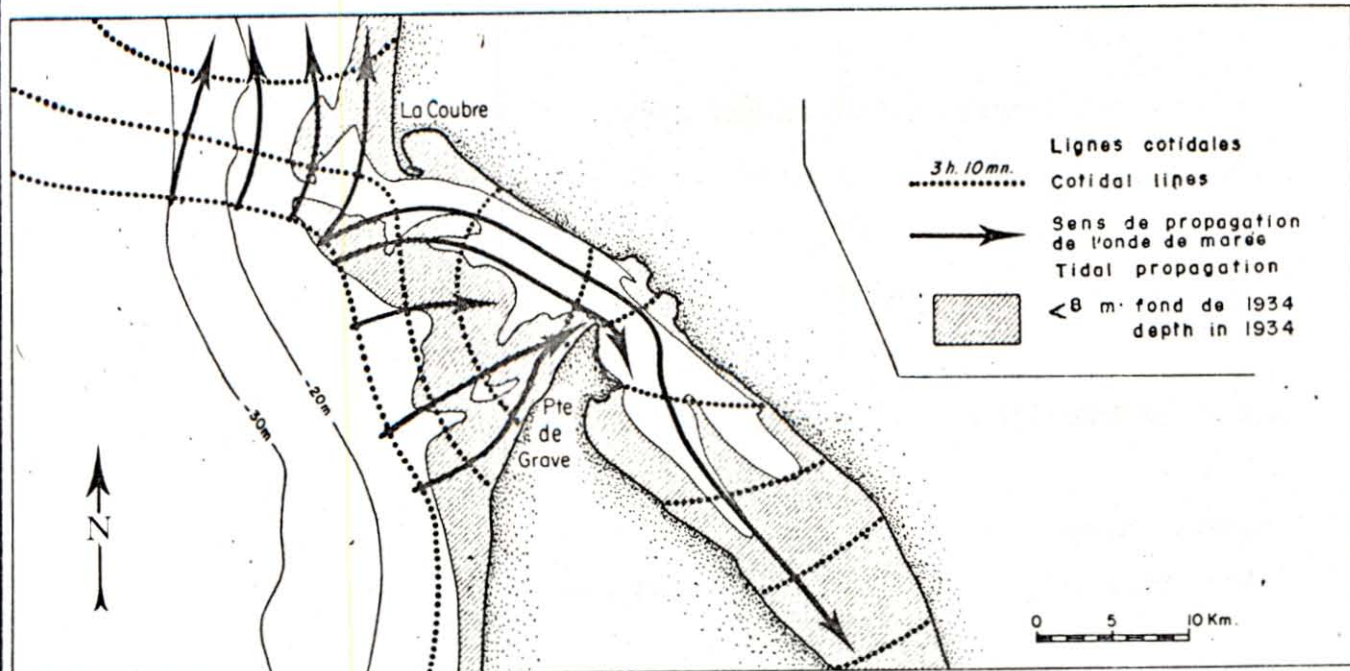
FIG 51 FACIES SEDIMENTAIRES DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE
 SEDIMENTARY FACIES OF THE GIRONDE INLET



- N A T U R E des F O N D S -

Estuaire amont du ec d'Ambès au P.K.70	Chenal	Sédiments vaseux - plus vaseux lors des crues fluviales) faciès des vases homogène
	Barres	sédiment sableux
	Slikkes	sédiments vaseux, successions de lami- nations très régulières lentilles et niveaux sableux intercalés -
	Schorre	la colonisation des plantes renforce la stabilité des sédiments vaseux à laminations sableuses
Estuaire aval ou marin	Chenal	à partir du PK 80 le fond des chenaux est sableux, des galets mous
	Barres longitudinales	sédiment sableux
	Slikkes	En aval du PK 70, les slikkes contiennent des débris de coquilles marines vivantes les lentilles et niveaux sableux aug- mentent vers l'aval à partir du PK 40 - petite plage de sable à débris coquil- liers à la partie supérieure de la slikke (quelques mètres)
	Schorre	même faciès

(d'après MANEN & FICHOT, dans LEVEQUE, 1936)



9 - PROCESSUS DYNAMIQUES ACTUELS -

9.1 Hydrologie -

9.1₁ Débit liquide.

L'examen des débits liquides des deux fleuves Garonne et Dordogne entre 1961 et 1970 nous permet de proposer un débit moyen annuel d'eau douce de 766 m³ en 1966 et de 546,2 m³ en 1967.

Si on calcule le volume total de l'eau fluviale introduit en moyenne chaque année dans l'estuaire, on obtient une moyenne pour cette période (1961/1970) le volume de 24,1701 milliards de m³ avec un volume annuel maximum de 31,0443 milliards de m³.

Il y a un autre paramètre intéressant à mentionner, à savoir la variation mensuelle du débit liquide fluvial; on s'aperçoit qu'il varie d'une moyenne de 1541 m³/s. en Janvier à 235 m³/s. en Août. Il faut noter qu'en crue le débit peut atteindre 5000 m³/s. et qu'à l'opposé, mais ceci pour la Garonne uniquement, en étiage, une valeur de 15 m³/s. en 1949 a été observée.

9.1₂ Débit solide.

Le débit solide annuel que constituent les matériaux en suspension varie entre 1,5 et 3,0 millions de tonnes. La moyenne des débits solides évaluée par MIGNIOT de 1959 à 1965 s'élève à 2,17 millions de tonnes.

9.2 La Marée.

9.21 La marée dans l'estuaire.

La propagation de la marée dans l'estuaire est relativement bien connue. En amont de la Pointe de Grave, la marée se propage plus rapidement dans le chenal de Saintonge que dans le chenal de navigation.

En amont de Mortagne, le front de propagation de la pleine mer se régularise et devient perpendiculaire aux rives.

Plus en amont encore, entre Pauillac (rive gauche) et Blaye, l'onde de pleine mer se propage plus rapidement dans le chenal de navigation que dans le chenal longeant la rive droite, l'écart est de l'ordre de quelques minutes.

Au delà, dans la région des fles, il n'y a pas de mesure de cheminement de l'onde de marée. Le seul marégraphe situé sur la rive droite se trouve à la Reuille, soit un peu en aval du Bec d'Ambès; en vive eau le flot y dure 4 h. 30 mn (coefficient 100) et 5 h. 20 mn. en morte eau (coefficient 40).

On remarque donc une dissymétrie des courbes marégraphiques au fur et à mesure que l'on remonte l'estuaire, car à la Pointe de Grave les courbes marégraphiques sont pratiquement symétriques.

La très rapide montée des eaux au début du flot détermine un mascaret, mais celui-ci se forme généralement en amont du Bec d'Ambès.

9 - 2₂ Le volume oscillant.

Le calcul du volume oscillant a été fait par le Port Autonome de Bordeaux à partir des courbes marégraphiques.

- Il ressort qu'un volume d'eau compris entre 1,1 et 2,0 . 10⁹ m³ est introduit dans l'estuaire à chaque flot.

1,1 . 10⁹ m³ en morte eau - 2,0 . 10⁹ m³ en vive eau.

Ce volume décroît vers l'amont suivant une loi exponentielle, selon

BONNEFILLE (1970).

$$\Omega = 0,1 \quad C^{2/3} \cdot (10^{-x/75}) \quad \text{pour la Gironde}$$

$$\Omega = 0,2 \quad C^{2/3} \cdot (10^{-x/55}) \quad \text{pour Dordogne + Garonne.}$$

Ω : volume introduit au flot

C : coefficient de marée

X : distance en amont de l'embouchure en km.

- Le rapport Qfl. (débit fluvial / Ω volume introduit au flot) est connu en différents points de l'estuaire.

PK	-	Etiage 200 m ³ /s.	Crue 5000 m ³ /s.
26		0,018	0,45
47		0,01	0,24
79		0,0036	0,089
96		0,0026	0,064

Le débit fluvial étant évalué pendant 6 h. 25 mn. soit un demi-cycle de marée.

9.2₃ Répartition des vitesses des courants de marées.

Cette répartition se fait en fonction de la morphologie des fonds.

En général, les chenaux canalisant un plus gros débit que les bancs et hauts fonds sont le site de courants plus violents.

9.3 L'Intrusion saline.

9.3₁ Caractères généraux.

Les variations de la salinité suivent généralement le jeu des courants de marées, à savoir :

- maximum de salinité à m'étale de flot;
- minimum de salinité à l'étale de jusant.

D'autre part, l'augmentation de marnage détermine une augmentation de la salinité en un point donné, le débit fluvial étant supposé constant.

On reconnaît la répartition des salinités moyennes dans le chenal de navigation ALLEN (1972) p. 124, mais des mesures sur la rive droite restent à faire. Néanmoins, on peut noter que la courbe isohaline 0,5‰ (limite arbitraire de l'intrusion saline) se situe vers le PK 20 en étiage et marée moyenne, en période de crue cette isohaline se déplace vers l'aval aux alentours du P.K. 54 (rive gauche).

La stratification maximale de la salinité est observée entre les PK 60 et 90. Cette zone migre en fonction du débit fluvial.

9.3₂ Evolution latérale de la salinité.

A - En étiage :

- vives eaux : au PK 71 les salinités décroissent vers la rive droite au fond et augmentent en surface.
- Marées moyennes : le chenal de Saintonge est nettement dessalé vis à vis du chenal de navigation.
- mortes eaux : mêmes observations qu'en marée moyenne.

B - En crue :

D'une manière générale, on observe une décroissance de la salinité vers la rive droite.

En amont du PK 54, la rive droite, chenal de Blaye puis de Saintonge est nettement dessalée par rapport au chenal de navigation

9. 4 La circulation résiduelle.

Depuis 1960, 110 mesures de courants ont été effectuées par le Port Autonome de Bordeaux et par l'Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine. Mais la majorité d'entre elles intéressent le chenal de navigation.

Entre le PK 54 et 89 (rive gauche), la présence de la crême de vase liée à l'existence de points nodaux (vitesse résiduelle nulle) vient perturber les écoulements.

En amont du PK 54, il y a peu de mesures de courants. Mais dans le chenal de Saintonge, l'écoulement résiduel semble se faire presque toujours vers l'aval.

Il peut y avoir inversion de ce phénomène lors de l'étiage et des forts coefficients de marées. La distribution des vitesses résiduelles a été particulièrement étudiée par ALLEN (1972) P. 148-198. Cet auteur émet l'hypothèse que les phénomènes de diffusion sont plus actifs sur la rive droite et que les phénomènes advectifs (courants de densité) ont plutôt cours vers la rive gauche.

9. 4₁ Renouvellement des eaux douces -

D'après ALLEN (1972), ce renouvellement s'effectuerait :

en 83 jours environ en étiage
et en 12 jours environ en crue

ces chiffres ne peuvent être considérés que comme des ordres de grandeur car calculés à partir de mesures de salinité incomplètes et ceci uniquement dans le chenal.

Le volume d'eau douce maximum se situerait entre les PK 70 (étiage) et 85 (crue). Par ailleurs, MIGNIOT (1971) présente deux abaques qui intéressent ce renouvellement des eaux. Ce sont les :

- Figure 34 : variation des vitesses moyennes de déplacement des eaux dans l'estuaire pour différentes crues,
- Figure 35 : durée théorique pour que les eaux douces apportées par une crue parviennent en un point km. de l'estuaire.

9. 4₂ Caractères hydrologiques généraux.

On remarque donc un dessalement général de la rive droite par rapport à la rive gauche. Ce dessalement est parfois plus marqué vers l'aval que vers

l'amont et indique que le chenal de Saintonge est une voie d'issue préférentielle de l'eau fluviale.

A cela, diverses causes ont été avancées :

- force de coriolis
- concavité de la rive droite - force centrifuge
- en amont, profondeur plus grande du chenal de navigation ce qui entraîne que l'intrusion saline (plus dense) y est plus marquée.

Vitesses résiduelles.

- au fond :

* en Etiage

en aval du PK 54, vitesse résiduelle vers l'amont

* en Crue

point nodal (vitesse résiduelle nulle au fond)

entre PK 54 et PK 71

- en surface :

aussi bien en crues qu'en étiages les vitesses résiduelles sont vers l'aval.

10 - PROCESSUS SEDIMENTAIRES -

10. 1 Les suspensions.

D'après MIGNIOT, le bouchon vaseux^{*} connu depuis bien longtemps en Gironde contient de 4 à 5, 10⁶ tonnes de sédiments en suspension (peut être de 6 à 10, 10⁶ tonnes d'après une étude de traçage de crème de vase faite par COURTOIS du CEA).

On considère la valeur de 1 g/l. comme limite conventionnelle du bouchon vaseux en Gironde.

L'évolution des turbidités maximales et minimales, tant au fond qu'en surface est surtout bien connue dans le chenal de navigation; les mesures dans le chenal de Saintonge sont par contre assez peu nombreuses. Néanmoins, les observations suivantes peuvent être mentionnées.

Le volume du bouchon vaseux semble être réduit en crue, une partie de celui-ci sortant de l'embouchure.

10. 1₁ Variation latérale de la turbidité.

La variation latérale de la turbidité a été étudiée par ALLEN (1972) p. 226-230 à partir de mesures faites sur 3 radiales aux PK 54-71-89- (rive gauche) et dans l'estuaire amont par ce même chercheur en 1 journée de mesure entre les PK 35 et 47 en début de crue et vive eau; il remarque dans ce dernier cas que la turbidité au fond est toujours inférieure à 10 g/l. dans le chenal de Saintonge.

D'autre part,

- En étiage et marée moyenne,

en aval du PK 71, la turbidité maximale se situe rive droite.

- En étiage et vive eau,

entre les PK 54 et 71, il y a un peu plus de suspension rive droite.

10. 2 Dépôt de vase.

D'une façon générale, l'accumulation des sédiments en suspension se produit par la décantation des particules fines lorsque le courant est quasiment nul.

Le chenal de Saintonge n'offre pas la topographie étroite et profonde qui favorise la formation de points nodaux dans les fosses et par conséquent la crème

La sédimentation dans le chenal de Saintonge se réalise donc par décantation directe du bouchon vaseux aux étales.

Les possibilités de décantation dans ce chenal semblent être importantes surtout en période de mortes-eaux.

En ce qui concerne le dépôt des sédiments en suspension sur les slikkes, celui-ci se produit principalement à l'étale de pleine mer. Le flot en s'introduisant d'abord dans les chenaux écarte les eaux turbides sur les slikkes.

10. 3 Le transport des sédiments par charriage -

Les informations sur le transport par charriage dans la partie droite de la Gironde sont peu nombreuses.

Néanmoins, il semble que si aucun sédiment grossier (2 à 4 mm.) ne parait rentrer dans l'estuaire, il est probable que du sable y est amené en crues. Des expériences de traçages radioactifs ont été effectuées sur le site du Bec d'Ambès par COURTOIS et al. (1969) et sur le banc de Plassac par ALLEN et al. (1971).

Du traçage du bec d'Ambès, il ressort que pendant la durée de l'expérience, il y a eu un transport par charriage vers l'amont de 1,3 à 1,14 T/m/jour. En ce qui concerne le traçage du banc de Plassac, le débit de charriage observé variait entre 0,65 et 5,7 T/m/jour. vers l'amont jusqu'au dernier jour de détection pendant lequel le transport se faisait vers l'aval. Il faut noter qu'alors les coefficients de marées décroissaient.

Un bilan théorique de charriage a été fait dans le chenal de Saintonge au PK 89, c'est à dire à la perpendiculaire de Meschers.

Les résultats suivants ont été calculés : ALLEN (1972) p.233 -

- Etiage, vive eau : 200310 T/jour vers l'aval
- Crue, vive eau : 7920 T/jour vers l'amont
- Crue, marée moyenne : 53262 T/jour vers l'aval
- Crue, petite vive eau : 107712 T/jour vers l'aval.

10. 4 Analyse minéralogique des argiles de la Gironde -

Le cortège argileux des vases actuelles de la Gironde a été étudié en particulier par LATOUCHE (1971). Il s'agit d'une association à montmorillonite, illite, kaolinite, et chlorite.

Le rapport de montmorillonite sur illite varie au fur et à mesure que le caractère marin s'affirme dans l'estuaire. Ainsi LATOUCHE présente les valeurs suivantes de ce rapport :

- Basse Dordogne	: 1,05
- Basse Garonne	: 0,86
- Estuaire amont	: 0,70
- Estuaire aval	: 0,52
- Plateau continental	: $0 \frac{M}{I}$ 0,30

D'autre part, il apparaît que la montmorillonite est plus abondante sur les hauts fonds de l'estuaire que dans les chenaux.

11 - GEOCHIMIE.

11. 1 Le pH.

On dispose de quelques mesures de pH de l'eau , mais dans le chenal de navigation, en étiage et marées moyennes. Les valeurs présentées ci-dessous sont des valeurs moyennes calculées à partir de données du Port Autonome de Bordeaux, elles ont donc uniquement un caractère approximatif.

Les valeurs sont les suivantes :

PK 54	PH 7,25 à 7,70
PK 71	PH 7,40 à 7,8
PK 89	PH 7,60 à 7,9

11. 2 Taux de carbone organique -

DUMON (1972) a effectué des mesures du taux de carbone organique total sur le sédiment brut.

Il en ressort que celui-ci en Gironde est compris entre 1,5 et 3%.

Deux points sont présentés ci-dessous à titre indicatif.

- au nord de Blaye	: 2,32%
- à St Georges de Didonne	: 1,72%

Il semblerait qu'il y ait une diminution d'amont en aval du taux de matière organique. Ce facteur est lié au pH. Si la matière organique augmente, les produits de décomposition augmentent aussi ce qui entraîne une plus grande acidité donc le pH diminue vers l'amont.

11. 3 Les carbonates -

La teneur en carbonate est homogène et faible dans les sédiments de l'estuaire, puisque toujours inférieure à 10%. (VERNETTE 1971).

11. 4 Caractéristiques chimiques des sédiments.

Elles ont fait l'objet d'un travail de VERNETTE (1971). Le sédiment analysé était prélevé non loin de l'interface.

Il ressort de cette étude que l'on peut différencier deux ensembles d'éléments et de corps chimiques dont les proportions varient inversement le long de l'estuaire.

Un premier groupe comprenant : Al_2O_3 , FeO , MnO , CaO , TiO_2 ,
Zn, Pb, Ba,

dont on remarque la diminution d'amont en aval, et l'augmentation du chenal vers la slikke. Ce premier groupe témoigne donc d'un caractère continental.

Un deuxième groupe comprenant : SiO_2 , Na Cl, Br, Sr, dont on remarque la diminution vers l'amont et sur les slikkes. Ce deuxième groupe présente donc un caractère marin.

12 - E C O L O G I E -

12.1 La végétation.

Entre Talmont et Royan, on note la présence d'algues brunes fixées et en particulier dans le domaine intertidal de fucus vesiculosus, la salinité est alors comprise entre 15 et 28‰.

En aval de Royan, apparaissent les algues vertes et une autre espèce d'algue brune, fucus serratus, car la salinité est plus élevée puisque comprise entre 28 et 32‰.

12.2 La faune.

Les renseignements sur la faune de l'estuaire et en particulier sur la rive droite sont quasiment inexistantes. Nous remarquerons toutefois que l'on trouve des lamelli branches vivants dans la slikke à partir du PK 80 (slikke marine). Il existe également des bancs d'huitres sauvages fixés sur les falaises de St Georges de Didonne. Nous citerons également la thèse de CARBONEL (1971) sur les Ostracodes de l'estuaire et celle de LE DANTEC (1968) sur les huitres portugaises, mais sur la rive gauche dans la région du Verdon.

Il est d'autre part bien connu que les pêcheurs de l'estuaire tirent des esturgeons (Saint Seurin d'Uzet), des aloses et des lamproies qui remontent la Gironde une source non négligeable de revenus.

La pêche à la crevette est également pratiquée dans toute la Gironde et cette activité artisanale contribue, elle aussi, à faire vivre un certain nombre de pêcheurs et leur famille.

CONCLUSIONS -

Il apparaît que les connaissances actuelles de l'Hydrologie et de la Sédimentologie de la rive droite de la Gironde, sont assez bonnes qualitativement du moins. Il n'en est malheureusement pas de même en ce qui concerne l'Ecologie, domaine dans lequel pratiquement tout reste à faire.

-:-:-:-:-

- BIBLIOGRAPHIE -

- ALLEN G.P. 1971 - Déplacements saisonniers de la lentille "c rême de vase" dans l'estuaire de la Gironde - C. 2 - Acad. Sc. Paris - t. 273 p. 2429-2431
- ALLEN G.P. 1972 - Etude des processus sédimentaires dans l'estuaire de la Gironde Bordeaux Thèse de Doctorat Sciences n° 369 - 310 p. 134 figures
- ALLEN G.P., CASTAING P., FERAL A., KLINGEBIEL A., VIGNEAUX M. (1970)
- Contribution à l'étude des faciés de comblement et interprétation paléogéographique de l'évolution des milieux sédimentaires récents et actuels de l'estuaire de la Gironde.
Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine n° 8 p. 99-155
- ALLEN G.P., COURTOIS, JEANNEAU B., KLINGEBIEL A. (1970) -
- Etude de la stabilité d'un bac de sable sur le site du bec d'Ambès par l'emploi de travaux radioactifs -
Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine n° 8 p. 158-203 -
- BONNEFILLE R. 1970 - Etude de l'aménagement de l'estuaire de la Gironde - Rapport n° 9 - Etude synthétique du régime hydraulique - Lab. Nat. d'Hydraulique - Chatou - Itc., 042 R 411, T 690 D H M
- CARBONEL P. 1971 - Les ensembles fauniques d'Ostracodes récents de l'estuaire de la Gironde et du proche plateau continental - Relations avec les phénomènes hydrodynamiques, intérêt dans la reconstitution des paléoenvironnements.
Thèse 3ème Cycle - Fac. Sc. Bordeaux n° 860, 209 p. 37 fig. 15 pl.
- CAZAL A., POUCHAN-VOUVE J. (1970) -
- Détection à distance par radiométrie infra-rouge des émergences de la Gironde - Relations avec l'aquifère côtier -
C.2. Acad. Sc. Paris t. 270 p. 760-763 -

- B I B L I O G R A P H I E (suite)

CHESELET R., MARTIN J., M. 1969

- Note sur l'application de la spectrométrie gamma in situ à l'étude du débit solide dans l'estuaire de la Gironde -
Revue Géogr. Phys. Géol. Dyn. Paris -
Vol. XI - p. 123-126

DUMON J., C. 1972

- Résultats du fractionnement de la matière organique humifiée extraite de sédiments fluviaux laguno-marins et marins -
Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine 1972 - 12 p. 15-23 -

ENJALBERT H. 1949

- Les formations alluviales de la Gironde - Congrès Intern. de Géograph. Lisbonne t.2, p. 461-481 -

ENJALBERT H. 1960

- Le modelé et les sols des pays aquitains - Bordeaux - Imp. Brière t.1, 618 p.

FERAL A. 1970

- Interprétation sédimentologique et paléogéographique des formations alluviales de l'estuaire de la Gironde et de ses dépendances marines - Thèse 3ème Cycle - Fac. Sc. Bordeaux n° 806, 158 p. 62 fg. - 2 tab.

GARENC P. 1957

- Contribution à l'étude du climat entre Loire-Inférieure et Gironde, d'après les archives climatologiques inédites - Paris, Mem. Météorologie Nat. Imp. Nat. 197 p.

GLANGEAUD L. 1938

- Transport et sédimentation dans l'estuaire et à l'embouchure de la Gironde - Caractères pétrographiques des formations fluviales, saumâtres, littorales et néritiques -
Bull. SGF. 5ème Série t.8 p. 599-631 -

GLANGEAUD 1939

- Le mouvement des sédiments et la formation des bancs, seuils et mouilles de la Garonne et l'estuaire de la Gironde -
Congrès Int. Union Géodésique Géophysique, Washington -
Potamologie, question 3 - rapport 614 p.

GLANGEAUD L. et BONNICHON Y. 1939 -

- Sur les causes dynamiques des caractères de turbidité et du débit solide dans la Garonne, au cours de la marée - C.2 - Acad. Sc. Paris t.208 p. 1072 -

KLINGEBIEL A. 1970 - Quelques aspects sédimentologiques d'une expérience

- de traçage sur le banc de Plassac - Communication Assoc. Sedim. Français, Bordeaux 15/17 Octobre 1972 -

KUNHOHTZ-LORDAT G. 1927

- La végétation côtière des Charentes entre la Gironde et la Sèvre. Montpellier - Roumegous et Dehau - Edit. 23 p.

LAFOND L.R., MARTIN A. 1970 -

- Utilisation des minéraux argileux dans l'étude de la dynamique des dépôts transportés en suspension dans l'estuaire de la Gironde. Bull. Inst. Géologique Bassin d'Aquitaine, Vol. II p.333-343 -

LARROUDE J. 1967 - La Nummilitique de St André de Cubzac à Blaye Bull. Inst. Géologie Bassin d'Aquitaine n° 3 p. 137-180 -

LATOUCHE C. 1971 - Les argiles des bassins alluvionnaires aquitains et des dépendances océaniques - Contribution à l'étude de l'environnement Thèse de Doctorat ès Sc. Université de Bordeaux I n° 344 - 2 t. 415 p. 96 fig.

LE DANTEC 1968 - Ecologie et reproduction de l'huître portugaise (*crassostra angulata* Lamarck) dans le bassin d'Arcachon et sur la rive gauche de la Gironde - Thèse Doct. ès Sc. Université de Bordeaux 1 - n° 51 - 122 p. 56 fig.

LEVEQUE F. 1936 - Bordeaux et l'estuaire de la Gironde - Imprimerie Delmas Bordeaux 167 p.

