

**ETUDES D'ENVIRONNEMENT DANS LES BAIES DU LITTORAL CHARENTAIS**

par André KLINGEBIEL et Michel TESSON

Extrait du :

Colloque International sur l'Exploitation des Océans.  
(BORDEAUX - FRANCE - Octobre 1974)

Vol. 2 , Bx 132, 8 p., 9 fig., h.t.

ETUDES D'ENVIRONNEMENT DANS LES BAIES DU LITTORAL CHARENTAIS

André KLINGEBIEL \* et Michel TESSON \*\*

\* Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine - Université de Bordeaux I  
 \*\* Faculté des Sciences du Maroc - Rabat.

I- INTRODUCTION.

Sur la côte atlantique de la France, entre les côtes rocheuses découpées de la Bretagne et de la Vendée et la longue plage sableuse de la côte aquitaine, le littoral charentais doit son originalité à la structure géologique de son substrat. Les auréoles de calcaires mésozoïques de la bordure septentrionale du bassin aquitain dessinent une série de promontoires et d'îles (Ré, Aix, Oléron) qui s'allongent sur plusieurs kilomètres vers le large. Entre ces axes calcaires, des vallées et des baies ont été profondément surcreusées lors des périodes de bas niveaux marins. Ces dépressions sont maintenant en partie colmatées par les terrains argilo-vaseux qui constituent les "marais" et les "terres basses".

Un système de baies frisonnes est ainsi établi entre les îles et la côte, dans lequel débouchent des fleuves d'importance très diverse (Sèvre, Charente, Seudre).

Le passage du milieu fluvial au milieu marin proprement dit s'effectue ici en deux étapes intermédiaires ; l'une est fondamentalement estuarienne et l'autre particulière à la baie, où des échanges d'eaux et de matériaux suivent encore des processus de type estuarien. Ces mécanismes hydrologiques particuliers retiendront notre attention, car leur connaissance est indispensable pour comprendre l'évolution sédimentaire de ces sites littoraux dont l'aménagement et l'exploitation sont en voie de développement.

Cette étude des phénomènes hydrologiques prendra pour exemple la baie de Marennes-Oléron car les études y ont été les plus avancées et les phénomènes hydrauliques et sédimentaires y sont les plus démonstratifs.

II -MORPHOLOGIE de la BAIE de MARENNES-OLÉRON.

2.1. Le cadre de la baie.

La morphologie propre de la baie résulte de la disposition des plateaux rocheux, des flèches littorales sableuses récemment modelées en cordons dunaires, et des marais naturellement ou artificiellement insubmersibles. Cette baie communique avec le large, à ses deux extrémités, par le pertuis de Maumusson au Sud et par les "passes de l'Ouest et de l'Est" au Nord. Ces deux voies de communication, vers l'Océan au Sud, et vers le Pertuis d'Antioche au Nord, sont distantes d'environ 25 km, et leurs sections mouillées sont très différentes.

Deux fleuves complètent le système d'alimentation en eau de cette baie : la Charente au Nord, avec un débit moyen de 100 m<sup>3</sup>/sec et la Seudre au Sud, avec un débit moyen de 0,55 m<sup>3</sup>/sec.

La superficie de la baie, rapportée à celle des plans d'eau, est de 150 km<sup>2</sup> à la côte +5 CM et de 50 km<sup>2</sup> à la côte 0 CM. L'étendue du domaine intertidal (100 km<sup>2</sup>) est très importante et, compte tenu du colmatage relativement récent que laisse supposer le grand développement des marais côtiers, l'on peut penser que l'évo-

lution du bassin est rapide.

## 2.2. Topographie des fonds.

Le développement des chenaux paraît plus important au Nord de la ligne Ors - Chapus qu'au Sud mais, en valeur relative à la superficie des estrans, il y a homogénéité dans tout le bassin. La disproportion de superficie des deux parties de la baie joue seule.

Au Nord, dans les "passes Ouest et Est" séparées par le corps sableux de la longe de Boyard, enracinées sur un haut-fond rocheux, les profondeurs avoisinent 10 - 15 m. Vers le Sud, ces deux passes convergent pour donner un chenal unique, appelé le Coureau d'Oléron. Entre la passe de l'Est et celui-ci, le passage du Sud se présente comme un haut-fond rocheux (4-7 m), reliant la longe de Boyard à l'île Madame. Tout le flanc Est du Coureau est alors bordé d'éperons rocheux. Un énorme banc sableux (Lamouroux) se développe sur 3 km de long et 1500 m de large. Le Coureau d'Oléron le contourne par l'Est avant d'être ramené vers l'Ouest par des affleurements rocheux. Le Coureau, toujours orienté Nord-Sud, devient alors très étroit, enserré entre des bancs rocheux latéraux et encombré de bancs sableux instables. A part quelques mouilles, le Coureau est alors dans sa partie la moins profonde (1,5 m).

Au Sud du détroit Ors-Chapus, la partie méridionale de la baie s'évase en une sorte de triangle dont les angles Sud-Ouest et Sud-Est seraient occupés par le pertuis de Maumusson et l'embouchure de la Seudre. Au Sud du banc de Trompe Sot, le Coureau d'Oléron n'existe plus en temps que chenal principal. La roche n'apparaît nulle part et la baie est une mosaïque de bancs et chenaux disposés en éventail à partir du pertuis de Maumusson et qui canalisent les écoulements de marée entre Maumusson et le Coureau d'une part, Maumusson et la Seudre d'autre part.

En se rapprochant de Maumusson, les fonds augmentent pour atteindre 20 m dans le Pertuis.

Le Pertuis de Maumusson peut être considéré comme un chenal de marée ouvert entre la baie et l'océan, à travers un cordon littoral sableux. Il présente un ombilic dans sa partie la plus étroite, et deux deltas de marée, externe et interne. Le delta interne est représenté par l'ensemble de bancs et chenaux radiaux décrits plus haut, et le delta externe se compose d'un chenal et de deux énormes bancs latéraux, le banc de Gatseau au Nord et le banc d'Arvert au Sud.

La configuration actuelle de l'ensemble, pertuis et deltas, ainsi que sa position géographique n'est qu'un stade transitoire de l'évolution perpétuelle de ce système.

## 2.3. Evolutions morphologiques.

Une abondante littérature concerne la genèse des colmatages et des accumulations locales de sables littoraux et dunaires.

Entre 1627 et 1864 se produit une évolution dont les grands traits sont un développement de l'extrémité méridionale de l'île d'Oléron vers le Sud, un engraissement des systèmes dunaires de la Tremblade vers l'Ouest et un petit colmatage de la Seudre et surtout du chenal de Brouage.

L'histoire du port de Bouage, fleurissant aux XVI et XVIIème siècles,

déjà bien colmaté à la fin du XVIIème siècle et réduit à un fort, entouré de terres et éloigné de près de 3 km de la mer en 1973, n'est pas très significative. Ce que l'on peut déduire des récits contradictoires et des cartes inexploitablement par distorsions, c'est que ce port a été construit en bordure d'un large chenal de marée où les gros bateaux du XVIème siècle n'ont jamais pu pénétrer, et que ce chenal s'est comblé et colmaté avec l'aide efficace des Rochelais. Il y a donc une potentialité de colmatage vaseux, mais que peut-on penser du fait que Brouage soit actuellement à 3 km des côtes ?

Entre 1884 et 1959 la forme générale des dispositions relatives entre estrans côtiers et chenaux demeure sensiblement la même. Dans le détail nous avons une migration du pertuis de Maumusson vers le Sud et un développement des slikkes dans la partie nord ; les slikkes de la bordure orientale y ont plus nettement comblé le chenal situé à l'Est de Lamouroux..

Les bancs les plus importants sont demeurés en place (Lamouroux, Trompe-Sot et Bara) avec quelques petites modifications comme pour le banc Barat qui s'est amaigri. Seuls les bancs Auger, Chevalier et Martin ont été fortement remaniés.

Donc, en définitive, les plus grosses modifications apparentes ont touché la partie Sud du bassin.

#### Taux d'évolution :

A partir des levés bathymétriques, partiels ou globaux, de 1882 et 1946-48, nous avons calculé les volumes cumulés de remplissage aux différents niveaux de la marée. De ces valeurs nous avons déduit les volumes d'engraissement ou d'érosion.

Les limites de l'aire étudiée sont : l'alignement Phare de Boyardville Fort de l'île Madame au Nord, le profil du Mus de Loup en Seudre, et le profil de contrôle de Maumusson.

Il apparaît, entre 1882 et 1946, une érosion de  $4 \times 10^6 \text{ m}^3$  sous la cote -10 CM, compensée par un atterrissement de  $13 \times 10^6 \text{ m}^3$  sous 0 CM, ce qui nous donne en définitive un engraissement de  $9 \times 10^6 \text{ m}^3$ , avec une réduction de la superficie plane des chenaux de  $51,7 \text{ km}^2$  à  $49,6 \text{ km}^2$ . A la cote + 5 CM, nous arrivons alors à un engraissement total de  $31,24 \times 10^6 \text{ m}^3$ , accompagné d'une réduction de la superficie du plan d'eau, à cette cote, de  $155,43 \text{ km}^2$  à  $149,1 \text{ km}^2$ . Il semble donc y avoir engraissement, et le calcul du taux relatif (tableau ci-dessus) montre que celui-ci affecte les zones au-dessus de - 5 m CM, avec un taux maximum pour les fonds compris entre - 5 m et - 3 m et une diminution régulière pour les fonds inférieurs.

Cependant, il faut faire les réserves suivantes :

- . Les taux d'évolution sont toujours inférieurs à 10 %, ce qui peut n'avoir aucune signification étant donné la marge d'erreur des calculs.
- . Pour le calcul des volumes entre + 2 m et + 5 m, nous avons dû prendre, pour isobathe de + 5 m, le trait de cote. Or, celui-ci est très mal défini de par la qualité des levés à ce niveau et de par la signification donnée à cette notion.

La figure 2 représente l'ensemble des évolutions ayant affecté le bassin au Sud du parallèle du château, entre 1946-48 et 1971. La superficie des aires d'atterrissement est nettement plus considérable que celle des aires d'érosion. Il y a lieu de distinguer une zone centrale, située au Sud de l'alignement Le Château - Chapus et au Nord du banc Trompe-Sot, où le déséquilibre paraît favoriser les érosions. Il v

aurait donc :

- . Zone nord : engraissement de  $2,3 \times 10^6 \text{ m}^3$
- . Zone centrale : érosion de  $0,85 \times 10^6 \text{ m}^3$
- . Zone sud : engraissement de  $8,76 \times 10^6 \text{ m}^3$
- . bilan total : engraissement de  $10,2 \times 10^6 \text{ m}^3$

Il est donc certain qu'entre 1946 et 1971 le volume d'engraisement, pour la seule partie située au Sud de la ligne Ors-Chapus, est proche de  $7 \times 10^6 \text{ m}^3$  en 25 ans. Or, en 1882 et 1946 (soit 64 ans) il n'a été que d'environ  $2 \times 10^6 \text{ m}^3$  sous le 0. CM. Même en diminuant légèrement les volumes 1946-1971, puisque le levé de 1971 a légèrement débordé le 0 CM, il apparaît que le taux d'engraisement se serait accéléré.

En résumé, le comblement de la baie est d'abord un phénomène géologique dont les aspects actuels ne sauraient en aucun cas être considérés comme représentatifs d'un état d'équilibre.

Les rythmes de comblement n'ont pu être définis précisément, mais il apparaît qu'en certains lieux ou certaines tranches de temps, l'intensité des phénomènes de dépôt peut prendre des dimensions inquiétantes.

Pour les périodes très récentes, il est possible de se demander si le comblement est, en tous les cas, la cause des modifications morphologiques ou si ce n'est pas l'inverse, à moins que les relations soient encore plus complexes. Par exemple, est-ce l'évolution de Maumusson qui favorise le comblement du bassin Marennes-Oléron, ou bien l'inverse ?

Schématiquement, le phénomène de colmatage interne du bassin semble lié aux processus dynamiques extrêmement intenses qui se manifestent au Nord et au Sud de la baie et qui se traduisent par des évolutions morphologiques considérables. Il est possible alors de considérer ces aires comme une source probable de matériaux approvisionnant la sédimentation récente.

### III - HYDROLOGIE DE LA BAIE DE MARENNES-OLÉRON.

#### 3.1. Les courants de marée.

Deux ondes de marée pénètrent dans la baie d'abord par le Sud, puis par le Nord. Les pleines-mers se produisent dans le pertuis de Maumusson, 40 minutes plus tôt en vives-eaux (20 minutes seulement en mortes-eaux), qu'à l'île d'Aix. Les basses-mers de Maumusson se produisent avec un léger retard sur celles de l'île d'Aix. Cette distorsion du plan d'eau entre les entités nord et sud de la baie, amène un décalage entre les étales de niveaux et les renverses de courants (fig. 3) qui induit à chaque marée des échanges d'eau entre les deux parties de la baie.

Dans l'ensemble de la baie les vitesses des courants sont rarement supérieures à 4 noeuds à 1 M de la surface où elles sont les plus fortes. Les maxima se situent principalement dans les zones de resserrement topographique déterminant une diminution des sections mouillées d'écoulement. Ainsi, le pertuis de Maumusson au Sud est la zone où les vitesses sont les plus grandes à l'échelle de toute la marée. Ailleurs, les vitesses instantanées peuvent être importantes, comme dans le Coureau d'Oléron, mais cela correspond à un instant précis du cycle de marée et plus particulièrement celui où les sections mouillées sont les plus faibles (fig. 4).

Le fond de ces chenaux est soit rocheux soit tapissé de sable, déplacé en charriage et localement accumulé dans un système de bancs longitudinaux et de lobes de flot, comme celui situé à l'extrémité Nord-Ouest du banc de Lamouroux.

### 3.2. Hydrologie des estuaires.

Chacune des deux parties de la baie est en réalité le prolongement d'une vallée estuarienne, celle de la Seudre au Sud, et celle de la Charente au Nord.

L'estuaire de la Seudre, n'est du point de vue hydrologique, qu'un appendice de la baie, jouant simplement le rôle de réservoir d'eau à chaque marée (TESSON, 1973). La composition des eaux dans cet estuaire est en effet assez semblable à celles de la baie. On note seulement une salinité un peu moindre en Seudre.

Dans cet estuaire, il est difficile de caractériser les processus hydrologiques résultant de la stratification puis du mélange des eaux fluviales et marines, en raison des faibles quantités d'eaux douces apportées par ces fleuves. Ce n'est qu'en hiver, en période des forts débits fluviaux (quelques m<sup>3</sup>/sec) que l'on peut déceler, dans la partie la plus amont de l'estuaire (Port de l'Eguille) une ébauche de stratification des eaux et cela seulement en période de mortes-eaux (fig. 5). Pendant les marées de vives-eaux la stratification disparaît.

La Charente offre des caractéristiques estuariennes nettes : pénétration de la marée dynamique jusqu'à 82 km de l'embouchure (barrage de Saint Savinien), pénétration de la marée saline jusqu'à 20 km en période d'étiage et jusqu'à 10 km en période de crue. La stratification des eaux douces sur le coin salé est variable selon l'amplitude des marées et le débit fluvial. Ainsi, la mesure systématique de la salinité en surface à basse mer (fig. 6) dans la zone d'oscillation du coin salé (Port des Barques) fait apparaître qu'en régime de faibles débits fluviaux (Décembre 1971) les eaux de surface sont en moyenne plus salées qu'en période de crue (Février 1972) où le coin salé est en situation moyenne plus aval. En outre, il apparaît que par forts coefficients de marée, la salinité de surface à basse mer est très faible et même nulle en période de crue, alors qu'elle reste moyennement élevée en période d'étiage. Par contre, cette salinité de surface à basse-mer reste élevée par faibles coefficients de marée.

On peut en conclure que le coin salé oscille d'amont en aval sur une distance d'autant plus grande que les coefficients de marée et les débits fluviaux sont élevés.

### 3.3. Mélange des eaux estuariennes et des eaux marines dans la baie.

La partie Nord de la baie se présente comme un double estuaire, tant par ses caractéristiques morphologiques qu'hydrologiques. En effet, entre l'île d'Aix et l'île d'Oléron la marée circule dans deux chenaux séparés par la longe de Boyard ; l'un se situe dans le prolongement direct de la Charente, tandis que l'autre se prolonge vers le Sud par le Coureau d'Oléron.

L'observation des courants de marée, des écoulements résiduels, des gradients de salinité selon une section transversale de ces chenaux, permet de retrouver dans cette partie de la baie, les caractéristiques fondamentales d'un système estuarien. La stratification des eaux douces issues de la Charente sur les eaux marines se manifeste nettement à basse-mer dans le chenal Nord (fig. 7). Le rôle des deux che-

naux n'est pas identique. En début de flot les eaux marines pénètrent dans la baie par le centre du pertuis d'Antioche, mais progressent plus rapidement dans le chenal Nord en suivant la longe de Boyard. A pleine mer, ces eaux finissent par occuper presque toute la section et en particulier le chenal Nord, le coin salé étant remonté très en amont dans l'estuaire de la Charente. Dans le chenal Sud au contraire, le long de l'île d'Oléron, les eaux restent toujours un peu dessalées.

L'étude des salinités dans la baie, révèle aux diverses époques de l'année; une moindre salure des eaux dans la partie orientale, ce qui confirme les indications fournies par des flotteurs, à savoir qu'une partie des eaux peu salées, issues de la Charente, est rabattue à marée montante vers le Sud le long des marais de Brouage (fig. 8).

Par suite des écoulements résiduels liés au décalage des ondes de marée entre les parties Nord et Sud de la baie, les eaux migrent vers le Sud par le Coureau d'Oléron, et viennent dans l'estuaire de la Seudre. Elles sont ensuite plus ou moins directement évacuées vers le large par le pertuis de Maumusson.

Dans ce détroit, se produit une nouvelle stratification des eaux légèrement dessalées de la baie sur les eaux océaniques qui forment un véritable coin salé qui oscille avec la marée entre l'extérieur du pertuis et quelques kilomètres à l'intérieur de la baie.

#### IV - SEDIMENTATION DANS LA BAIE.

Nous avons vu que l'histoire géologique récente de cette zone littorale montre un engraissement généralisé : comblement des zones de marais, et progression des massifs dunaires côtiers ou de certains bancs de sables submergés.

Les apports de sédiments dans la baie s'effectuent soit sous forme de matériaux en suspension, soit résultant du charriage de sable sur les plages ou dans les chenaux.

##### 4.1. Transport et sédimentation des vases.

Le turbidité des eaux de la baie résulte soit d'une reprise des vases sous l'action des clapots et des courants soit de l'introduction d'eaux déjà chargées en particules en suspension. Ces dernières sont soumises aux courants de marée, avec des phases de décantation aux étales, en particulier en périodes de mortes-eaux. Comme le transit des masses d'eau dans la baie nécessite plusieurs cycles de marée, donc plusieurs étales au cours desquelles les matériaux en suspension ont pu se déposer, les turbidités dans la baie sont principalement dues à des reprises.

Aux limites de la baie, les apports turbides sont ceux venant du Nord (entre l'île d'Aix et la pointe de la Fumée), de la Charente et peut être aussi de l'océan par le bord nord du Pertuis de Maumusson (fig. 9).

Il est très difficile de procéder à une évaluation de ces apports ainsi que des quantités de sédiments fins transportés en suspension, car la turbidité des eaux dépend très étroitement des conditions météorologiques et des coefficients de marée.

Les conditions de dépôts, et par conséquent les taux de sédimentation, dépendent également de ces facteurs mais aussi de conditions biologiques ; en effet de nombreuses espèces animales (moules et huîtres en particulier) filtrent les eaux pour y puiser leur nourriture. Les particules minérales ingérées sont rejetées sous forme d'agglomérats enrobés de mucus qui sont rapidement sédimentés. Les installations de

mariculture (tables et collecteurs d'huîtres, bouchots à moules) freinent les courants à proximité du fond, et sont la cause d'engraissements par les vases et les sables.

#### 4.2. Transport et accumulation des sables.

Les sables en mouvement sont rencontrés, soit sur les plages du littoral, soumises à l'action des houles de l'océan, soit dans les chenaux où les courants de marée atteignent momentanément des vitesses élevées.

La dérive littorale édifie des plages sableuses et des flèches aux abords du pertuis de Maumusson au Sud, et sur la côte Nord-Est de l'île d'Oléron, dans la région de Boyardville où les sables migrent vers le Sud-Est, aussi bien le long de la plage (flèche de Bellevue) que sur l'estran vaseux où ils forment des dunes hydrauliques épisodiques. Les tonnages de sables ainsi introduits dans la baie sont relativement modestes, bien que les effets de leurs déplacements sporadiques, sous l'action des houles de tempêtes soient particulièrement spectaculaires dans les sites concernés.

Dans les chenaux, la mobilité des bancs de sables, quoique moins évidente parce que plus progressive, n'en est pas moins importante. Elle est la plus intense dans le pertuis de Maumusson et dans les deltas externes et internes qui en dépendent. Les volumes déplacés peuvent être considérés à partir des modifications des fonds, constatées entre deux relevés bathymétriques effectués à quelques années d'intervalle (fig. 2) soit à partir des calculs de charriage basés sur les mesures de vitesses de courants dans les chenaux (TESSON, 1973). Ces méthodes conduisent à constater un engraissement du Sud de la baie et une migration générale des sables, de Maumusson vers le Nord, par le Coureau d'Oléron.

#### V - CONCLUSIONS.

A l'issue des premières études sédimentologiques on connaît les grandes lignes de l'évolution morphologique ainsi que les principaux mécanismes hydrologiques et sédimentaires qui se produisent dans la baie. Les facteurs qui régissent ces phénomènes sont multiples, réguliers (marées) ou saisonniers et sporadiques (débits fluviaux, vents). Cet environnement littoral en pleine évolution est donc particulièrement sensible à diverses conditions externes, agissant sur un substrat géologique instable.

Il reste dans chaque cas d'aménagement ou d'exploitation envisagé, à quantifier les conséquences prévisibles des constructions ou des exploitations en projet. Le cadre général qui vient d'être décrit doit permettre de choisir les types d'études complémentaires les plus significatifs.

#### BIBLIOGRAPHIE.

- ALLEN, G. P., KLINGEBIEL, A., DE RESSEGUIER A., 1970, Evolution et signification dynamique de quelques indices granulométriques des sédiments de l'embouchure de la Gironde : Cahiers océanographiques, T. XXII, v. 8, p. 801-813.



MIGNIOT, C., 1968, Etude des propriétés physiques de différents sédiments très fins et de leur comportement sous des actions hydrodynamiques : La Houille Blanche n° 7, p. 591 - 620.

TESSON, M., 1973, Aspects dynamiques de la sédimentation dans la baie de Marennes-Oléron (France), Thèse 3ème Cycle, Univ. Bordeaux, 138 p., 68 fig.

Fig-1-  
SALINITES MOYENNES

● STATION  $\left\{ \begin{array}{l} \text{surface} \\ \text{1m du fond} \end{array} \right.$

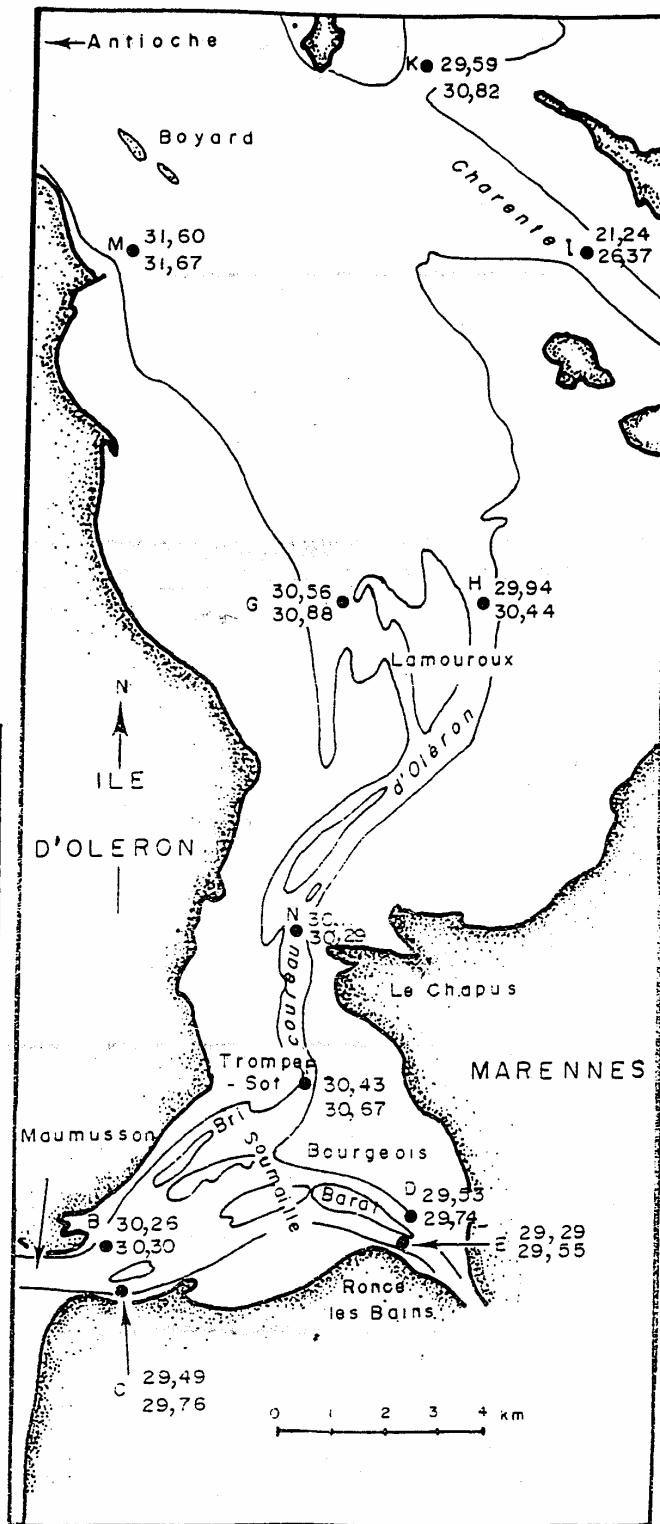
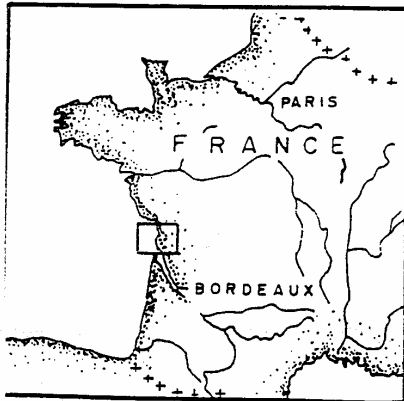
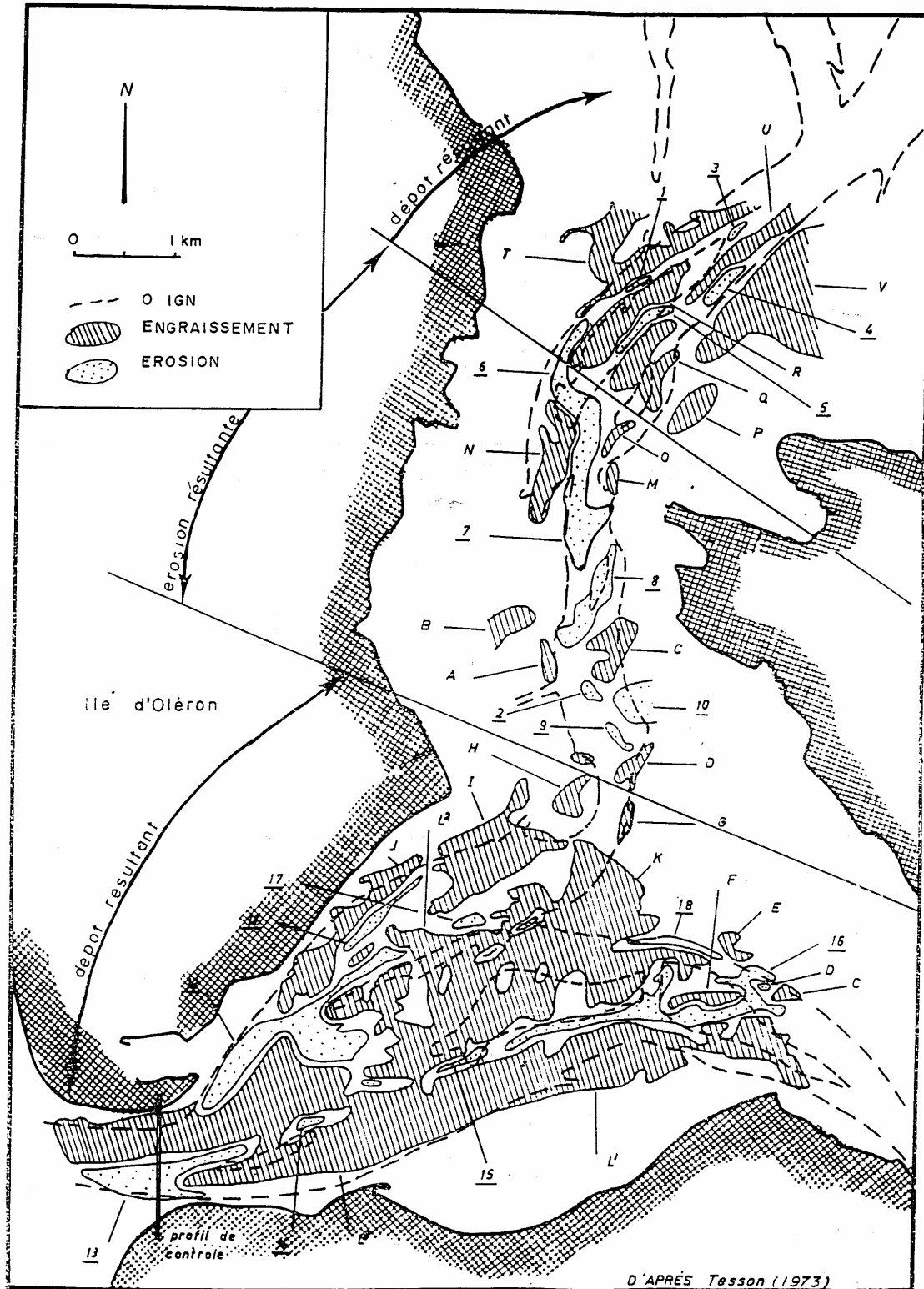
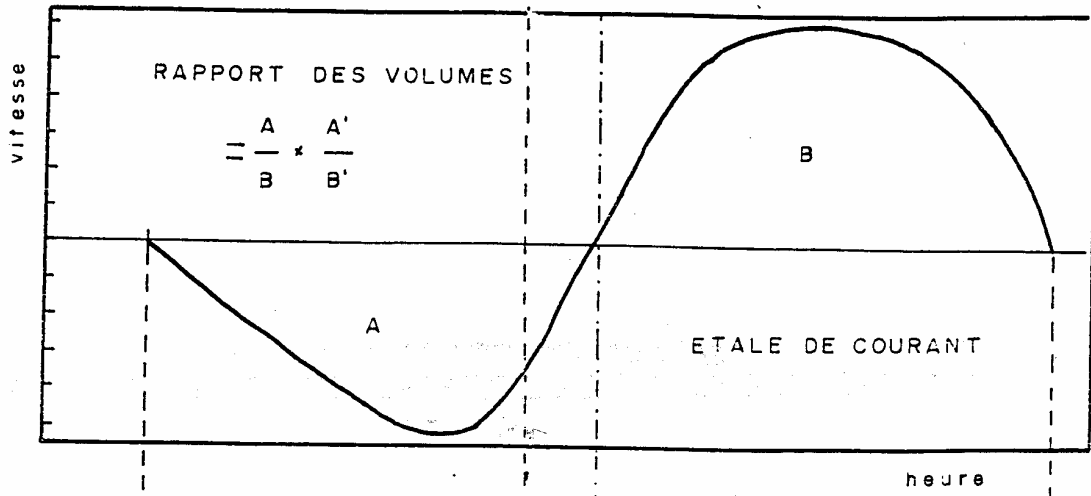


Fig. 2. COMPARAISON DES LEVES 1971/1947



Courantogramme



Marégramme

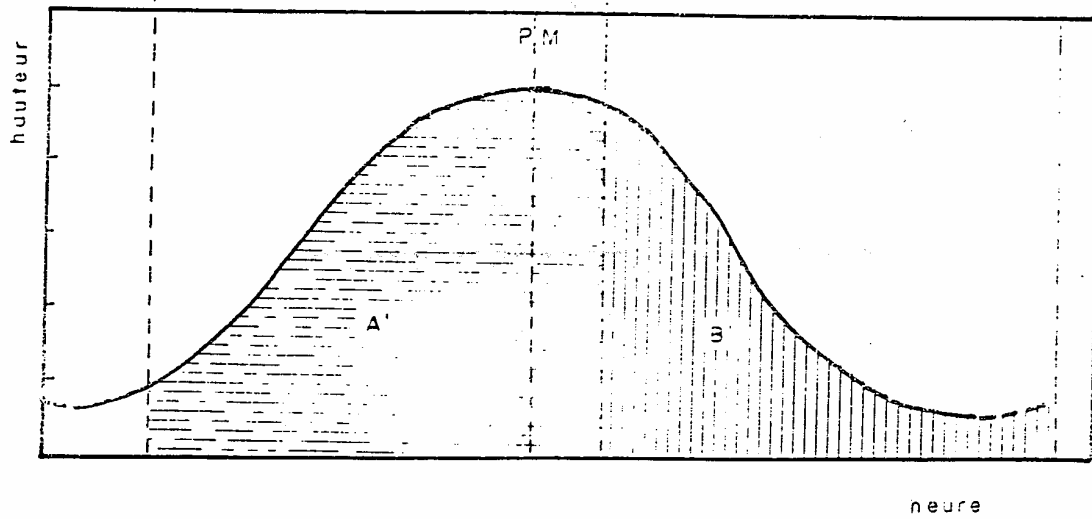
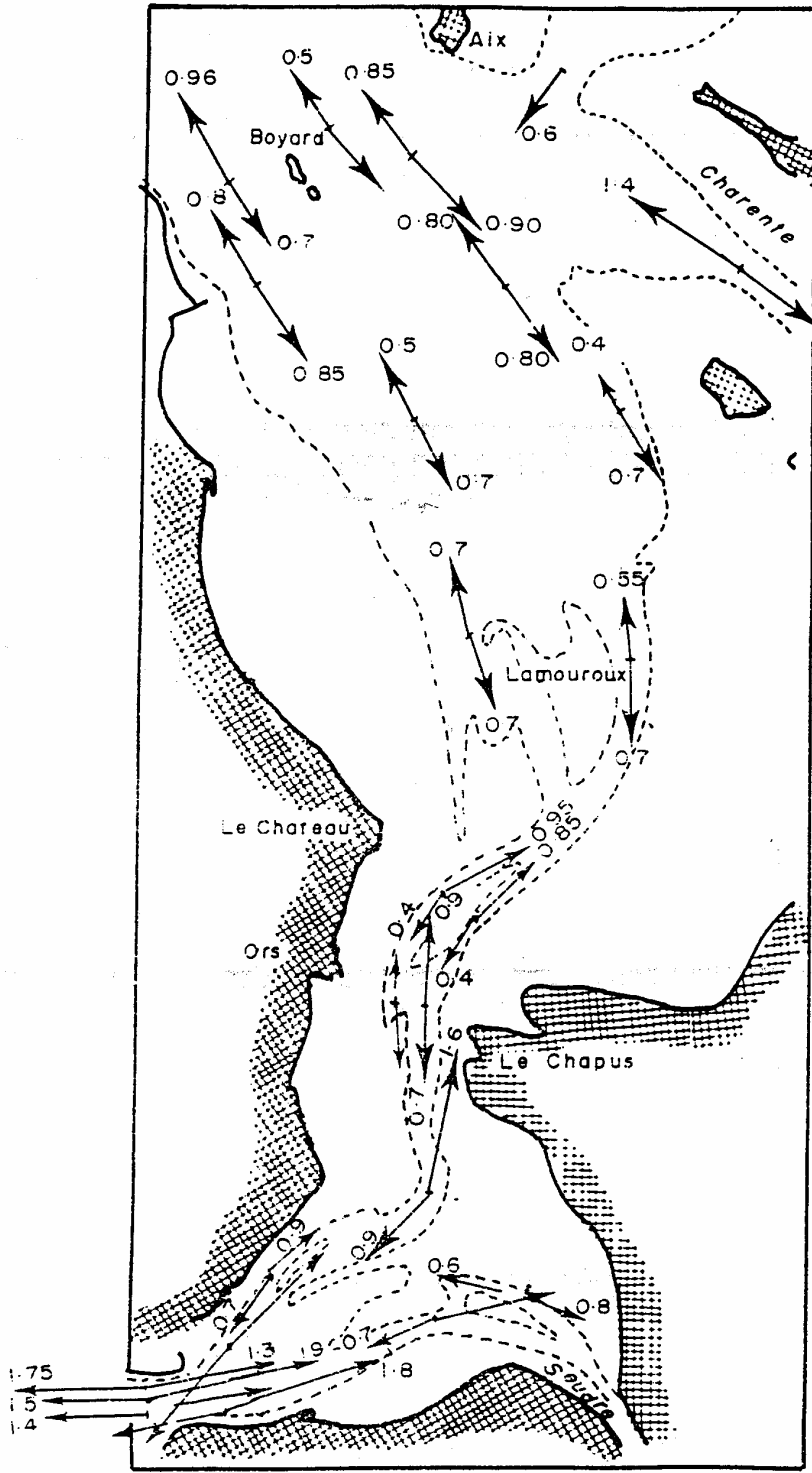


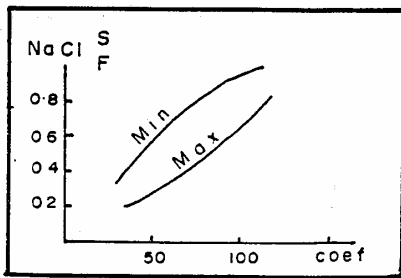
Fig-3- ONDE ET COURANT DE MAREE

COURANTS DE MAREES: vitesses des courants  
à 1m du fond

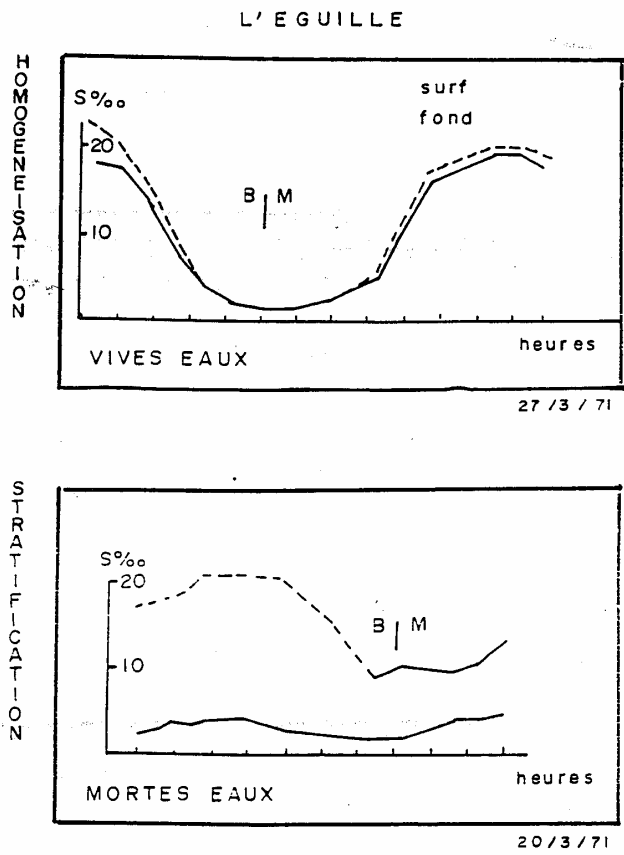
FIG-4-



maxima de rives - eaux m/s

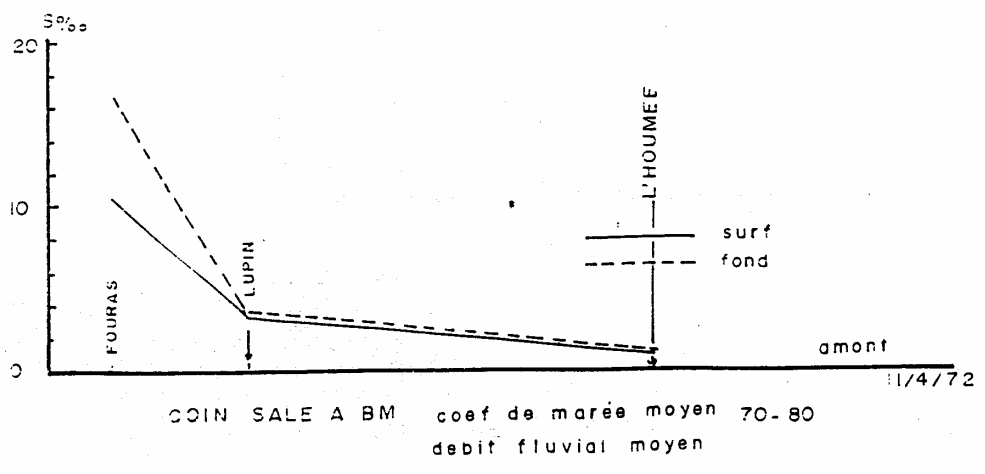
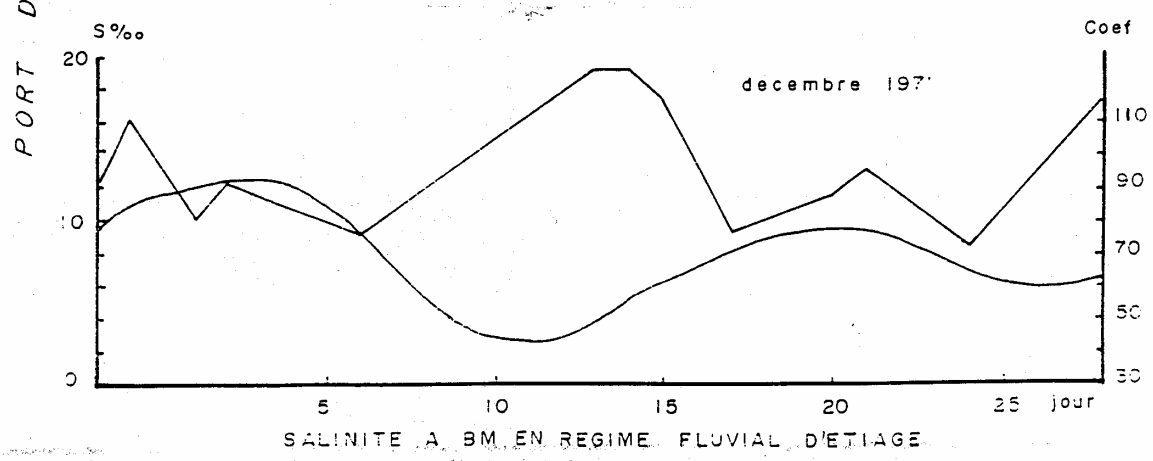
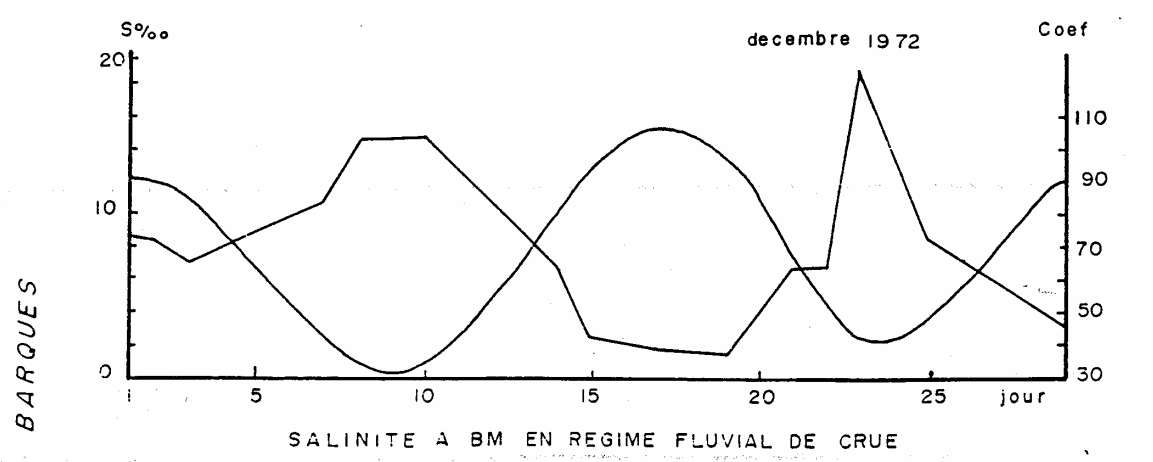


GRADIENT VERTICAL MAXIMAL ET MINIMAL DE SALINITE A L'EGUILLE



Fig\_5 - STRATIFICATION DES EAUX EN SEUDRE

Fig -6- LA MAREE SALINE EN CHARENTE



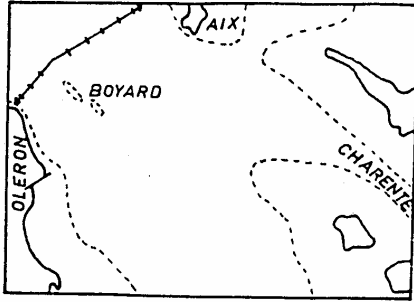
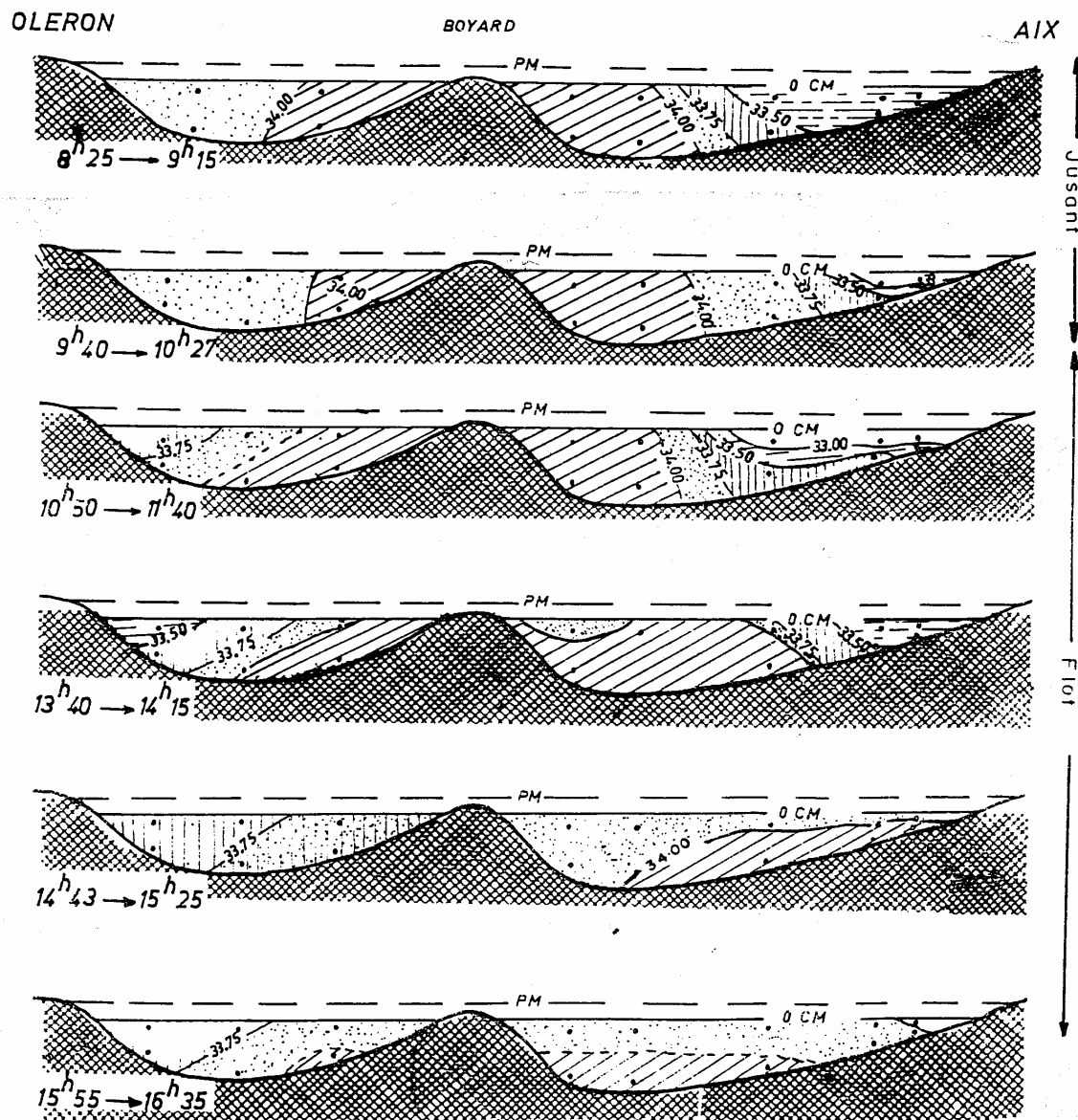


Fig. 7. PENETRATION DU COIN SALE ‰

19 octobre 1971, coef 84

marée à La Pallice : PM 3<sup>h</sup>54 16<sup>h</sup>12  
 BM 10<sup>h</sup>33 22<sup>h</sup>51





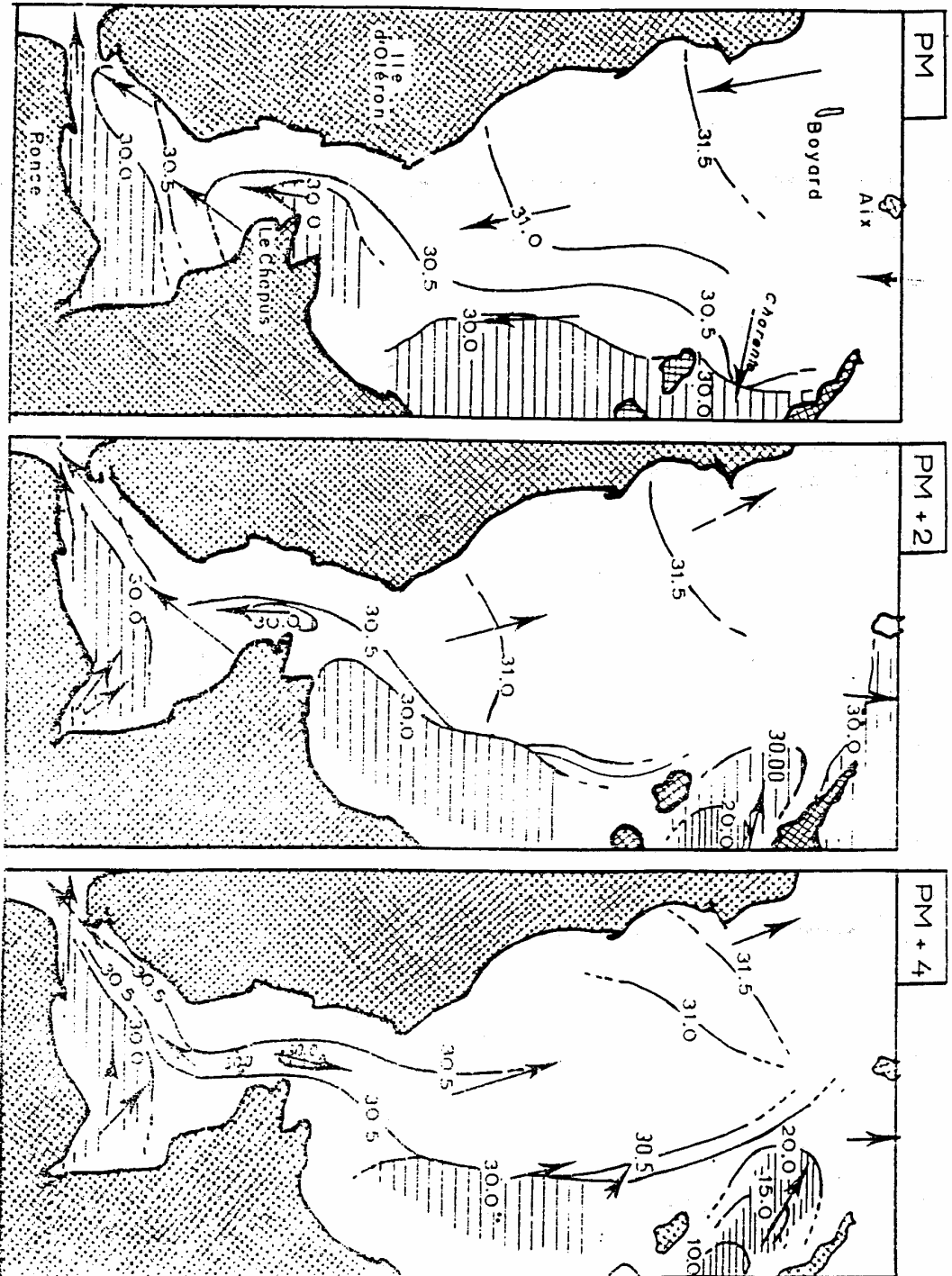


Fig. 9. ISOHALINES DE SURFACE Juin 1971 (cont. 81)

Fig-9- TURBIDITES MOYENNES g/l stations fixes, mission du 20/26-6-71  
coef 69-81

