

UNIVERSITE DE CAEN

COMITE REGIONAL DES PECHEES

LABORATOIRE DE GEOLOGIE MARINE

Banc de la Magdeleine

BANCS DU GRAND TAY

LA BAIE DES VEYS

ETUDE HYDROSEDIMENTAIRE

Banc de la Ravine

JANVIER 1984

L. DUBRULLE

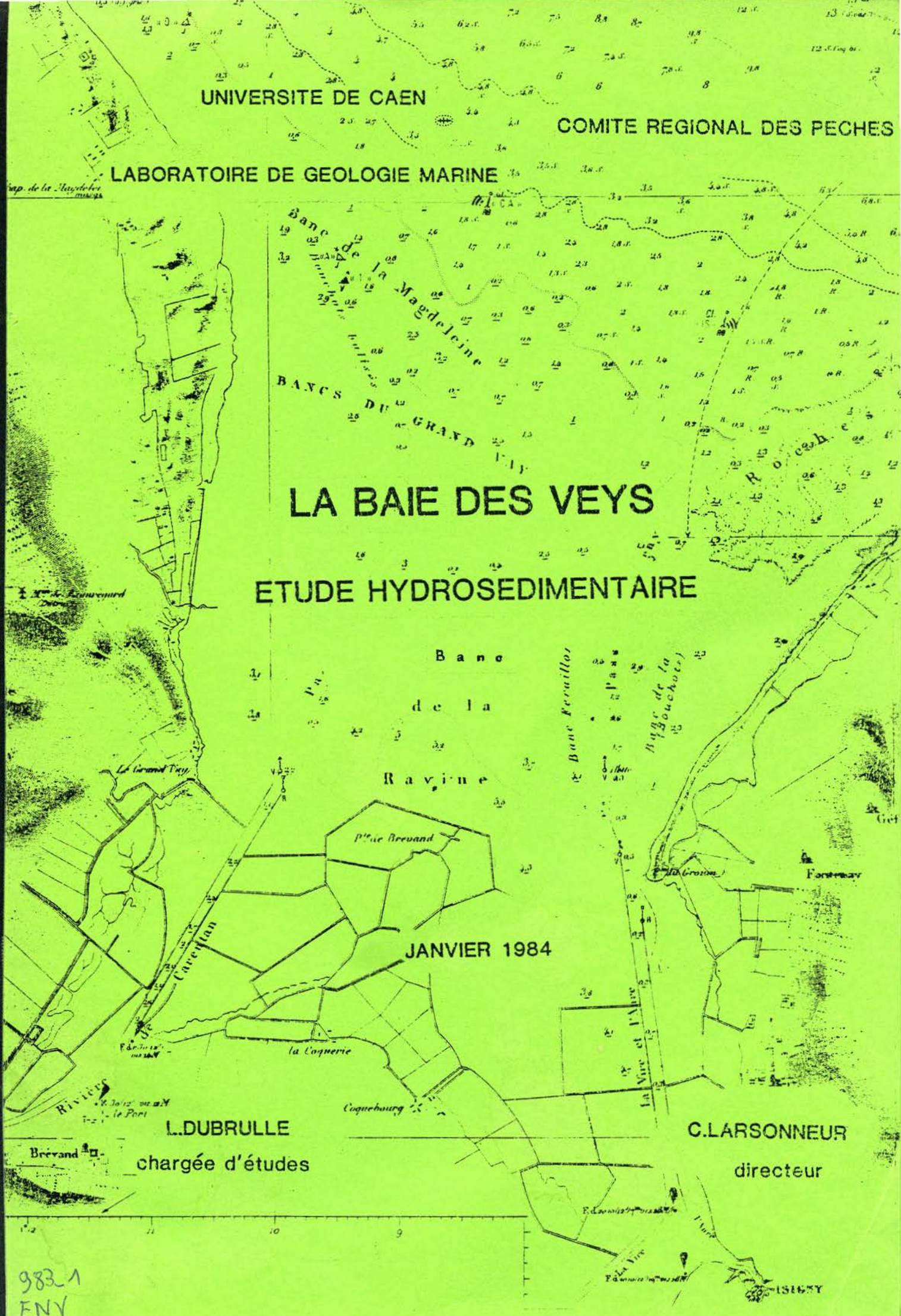
chargée d'études

C. LARSONNEUR

directeur

983.1
ENY

15165Y



UNIVERSITE de CAEN

COMITE REGIONAL des PECHEs

LABORATOIRE de GEOLOGIE MARINE



N° inv 6319

Date : 1.09.88
N° inv. : 2235a

LA BAIE DES VEYS

ETUDE HYDROSEDIMENTAIRE

JANVIER 1984

L. DUBRULLE
chargée d'études

C. LARSONNEUR
directeur

Cette étude a été financée par l'Établissement Public Régional de Basse-Normandie, l'Agence Financière de Bassin Seine-Normandie et la Direction des Affaires Maritimes Normandie - Mer du Nord.

Elle a été réalisée sous la maîtrise d'ouvrage du Groupement Régional des Pêches (Caen) et du Comité Régional des Pêches et Cultures Marines de Basse-Normandie (Cherbourg).

Les travaux ont été accomplis au Laboratoire de Géologie Marine (Directeur : C. LARSONNEUR), dans le cadre d'une convention de recherches passée avec l'Université de Caen.

Laetitia DUBRULLE, chargée d'études, a coordonné l'ensemble des recherches, elle a reçu pendant 3 mois la collaboration scientifique d'Anne QUESNEY.

Nous remercions tous les organismes qui ont apporté leur concours à ce travail, tout particulièrement sur le terrain : l'Agence Financière de Bassin Seine-Normandie, les Directions Départementales de l'Équipement du Calvados et de la Manche, la Mission d'Aménagement de Basse-Normandie, l'Institut National des Techniques de la Mer de Cherbourg, l'Institut Scientifique et Technique des Pêches en Mer, le Laboratoire Maritime de Luc-sur-Mer.

LA BAIE DES VEYS

ETUDE HYDROSEDIMENTAIRE

Depuis quelques années, la conchyliculture connaît un essor important en baie des Vey's, notamment sur son rivage oriental entre Geffosés et Maisy. Cependant, des problèmes de qualité sanitaire des coquillages se manifestent dans la partie méridionale de la baie, en désaccord parfois avec son reclassement en zone salubre intervenu en juin 1980.

L'étude sanitaire conduite en 1981 et 1982 par l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes a mis en évidence une relation étroite entre la salubrité des coquillages et la météorologie. Il ressort que les résultats bactériologiques sont généralement bons en période de beau temps tandis qu'ils se détériorent en période pluvieuse. Un lien s'établit donc avec les apports des rivières qui dans la baie des Vey's forment les 2 couples suivants :

- la Vire et l'Aure qui confluent dans le chenal d'Isigny à l'Est,
- la Taute et la Douve qui se rassemblent dans le chenal de Carentan à l'Ouest.

Mais ces apports sont mal connus d'autant plus qu'ils subissent le balancement des marées engendrant une dynamique complexe des eaux et des sédiments.

Quels sont les effets respectifs des crues et des étiages, des vives eaux et des mortes eaux ? Comment les eaux douces, chargées de particules polluées, se mélangent-elles aux eaux marines ? Jusqu'où s'avancent-elles en aval ? Où se décantent-elles ? D'où proviennent les vases localement déposées sur les grèves, notamment dans les parcs ? Quelles sont les fluctuations saisonnières ? Quel rôle jouent les portes à flot sur cette dynamique ? Autant de questions sans réponse, fondamentales pourtant pour connaître les modalités de la pollution bactérienne en baie des Vey's.

Aussi, en vue d'améliorer la qualité sanitaire des productions conchyliques de la baie, est-il apparu indispensable d'entreprendre des études de base sur le mouvement des eaux et des sédiments. Un programme de recherches a été élaboré au printemps 1981, en liaison avec les administrations concernées. Avec l'expérience de travaux similaires accomplis dans les estuaires de la Seine et de l'Orne, le laboratoire de Géologie marine de l'Université de Caen a proposé les principaux types d'études suivants :

Prélèvements et mesures en coupes synoptiques (profils Nord-Sud dans les chenaux) effectués à basse mer et à pleine mer, en vive eau et en morte eau, en période d'étiage. Ces profils réalisés le plus rapidement possible de l'aval vers l'amont permettent d'obtenir un état "instantané" des rivières à basse mer et à pleine mer.

- Prélèvements et mesures en stations fixes pendant un cycle complet de marée, d'une part en crue, d'autre part en étiage, en morte eau et en vive eau pour chacune des saisons. Ces opérations effectuées sur un profil vertical donnent l'état hydrologique et sédimentaire du milieu tout au long du cycle de marée (12 h 25), dans des conditions extrêmes de débit et de coefficient de marée.

- Prélèvements de sédiments dans l'ensemble de la baie, d'une part en étiage, d'autre part après crue afin de déterminer l'état de la couverture sédimentaire selon les saisons.

La première partie de l'étude s'est déroulée en juin puis de septembre à décembre 1982 sous la maîtrise d'ouvrage du Groupement Régional des Pêches et Cultures Marines de Basse-Normandie (Caen). Durant cette période ont été effectués les travaux suivants :

- Juin 1982 : série de coupes synoptiques, en période d'étiage et par fort coefficient (vive eau) dans les chenaux d'Isigny et de Carentan, et dans la partie aval des rivières correspondantes.

- Septembre 1982 : prélèvements de sédiments en période d'étiage.

- Octobre 1982 : campagne en stations fixes, en période de crue, en mortes eaux et en vives eaux.

Les résultats des campagnes 1982 ont fait l'objet d'un rapport préliminaire établi en mai 1983.

Après une interruption de 3 mois pour raisons administratives et financières, la seconde partie de l'étude a repris en avril 1983 sous la maîtrise d'ouvrage du Comité Régional des Pêches et Cultures Marines de Basse-Normandie (Cherbourg) ; elle s'est poursuivie jusqu'à décembre 1983, avec la collaboration scientifique durant 3 mois d'Anne Quesney (mai à juillet 1983) ; pendant cette période, les travaux suivants ont été effectués :

- avril 1983 : prélèvements de sédiments après les crues hivernales
- mai et juin 1983 : prélèvements d'eau sur la côte orientale de la baie, dans les zones conchylicoles, à basse mer et à pleine mer.
- juillet 1983 : campagnes en stations fixes, en morte eau et en vive eau, en période d'étiage. Cette campagne, initialement prévue début juin, fut retardée d'un mois en raison de la très forte pluviométrie du mois de mai 1983.

- Il avait été envisagé une série de mesures et de prélèvements en stations fixes dans les installations conchylicoles ; elle aurait du avoir lieu à l'automne 1983, en période de crue. Malheureusement, l'étiage des rivières s'est poursuivi jusqu'en décembre et n'a pas permis la réalisation d'une campagne intéressante ; le projet a donc été abandonné.

Le présent rapport regroupe tous les résultats de l'étude et en fait la synthèse ; il rend ainsi caduc le rapport intermédiaire de mai 1983.

Remarques

1 - La plupart des mesures et prélèvements ont été effectués dans les chenaux qui constituent les exutoires privilégiés de la baie et où un cycle complet de marée peut être suivi. Pour mieux apprécier les effets latéraux des mouvements chenalisés, quelques prélèvements d'eau, à pleine mer et à basse mer sont prévus en différents points de la baie, notamment dans la zone des parcs conchylicoles.

2. Les horaires sont indiqués dans le texte d'après les heures de la marée à Grandcamp plus une heure (c'est approximativement l'heure des marées à la pointe du Grouin).

Les abréviations suivantes sont utilisées : PM : pleine mer,
PM + 3 : 3 heures après la pleine mer, BM : basse mer,
BM + 3 : 3 heures après la basse mer, etc....

1. LA BAIE DES VEYS, SON CADRE MORPHOSÉDIMENTAIRE ET HYDRODYNAMIQUE

Avant de reprendre les résultats de cette étude, il est nécessaire de rappeler les traits morphologiques principaux de la baie.

La baie des Vey's se loge dans l'angle formé par les départements de la Manche et du Calvados et forme une vaste échancrure dans le littoral. Elle recueille les eaux de 2 couples de rivières : Vire et Aure à l'Est, Douve et Taute à l'Ouest. Le tracé de ces cours d'eau a été rectifié peu après 1800, à proximité de leur embouchure.

Au-delà des passes canalisées, les rivières divaguent entre les bancs jusqu'au niveau des plus basses mers.

L'un des traits fondamentaux de la baie réside dans le fait que les eaux sont drainées à chaque marée dans 2 chenaux distincts.

- le chenal de Carentan à l'Ouest,
- le chenal d'Isigny à l'Est.

Cette disposition nous oblige ainsi à scinder l'étude de la baie en 2 parties : occidentale et orientale. Cette subdivision sera reprise dans l'exposé de nos résultats.

La baie des Vey's appartient à la partie occidentale de la baie de Seine ; elle est donc soumise aux mêmes régimes de vents et de courants de marée (figure 1).

Seuls les vents de secteur Nord à Nord Est ont une action prépondérante sur les transports sédimentaires dans la baie, qu'il s'agisse de sables littoraux (transport par les houles et par le vent) ou de matières en suspension (remises en suspension par les houles).

Les marées sont importantes, avec un marnage atteignant environ 6 m en vive eau à Grandcamp. L'étale de pleine mer est plus longue que l'étale de basse mer. Les courants de marée au large de la baie sont alternatifs et parallèles au trait de côte. Ils s'orientent vers l'Est-Sud Est au flot, vers l'Ouest-Nord Ouest au jusant. Leur vitesse décroît du large vers la côte, provoquant ainsi un affinement des dépôts depuis le Nord vers le Sud dans cette partie occidentale de la baie de Seine (Le Gall et Larssonneur, 1972).

Les courants de marée et le régime des vents dans la partie occidentale de la baie de Seine.

(in Le Gall et Larsonneur, 1972)

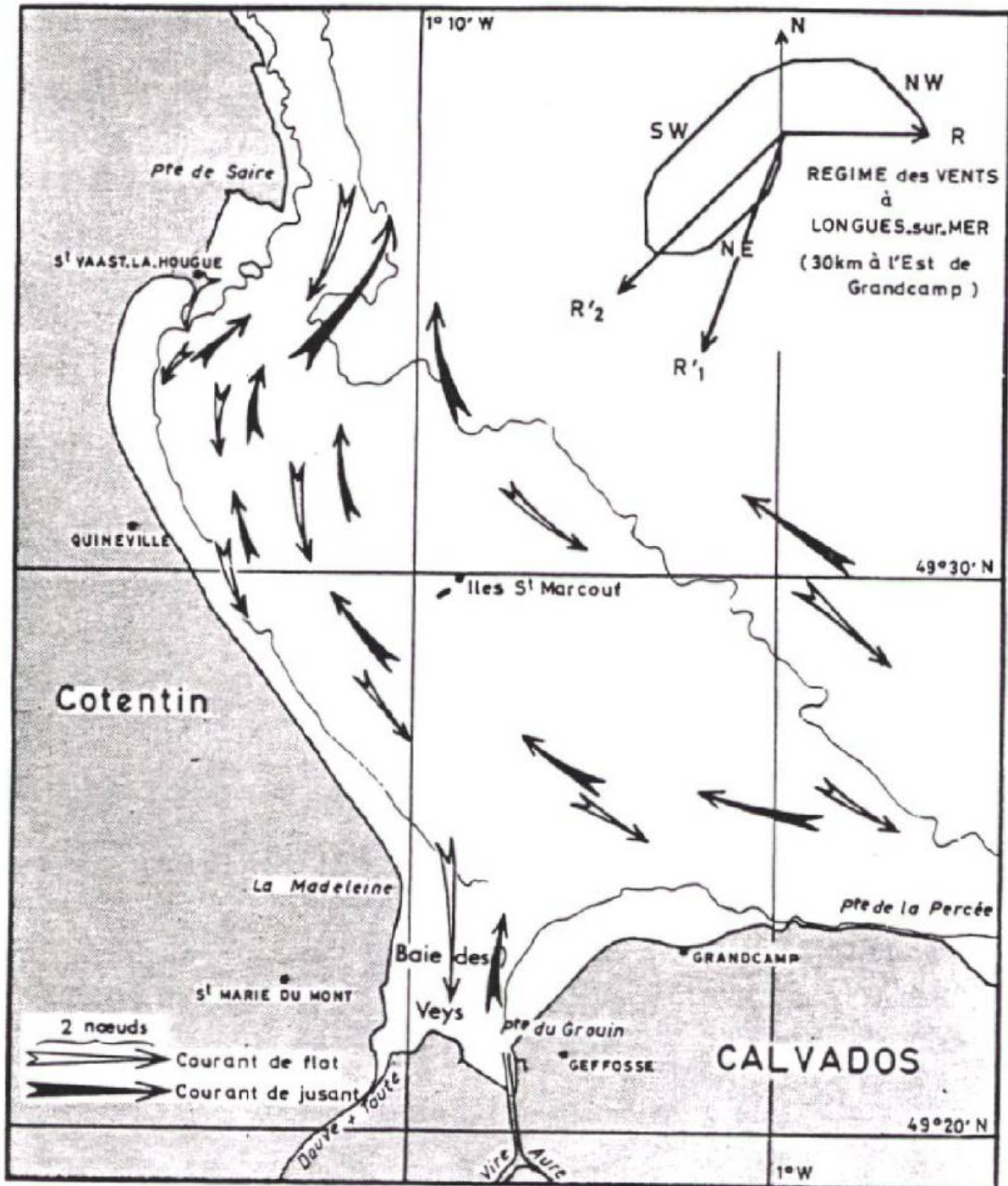


Fig.1

Au sein de la baie des Veys, les courants de marée se trouvent chenalisés et prennent une orientation sensiblement Nord-Sud. Parallèlement, leurs vitesses s'accroissent de l'aval vers l'amont, sous l'effet de la chenalisation, avant de faiblir de nouveau.

Vers l'intérieur des terres, le cours des rivières est barré par des portes à flot :

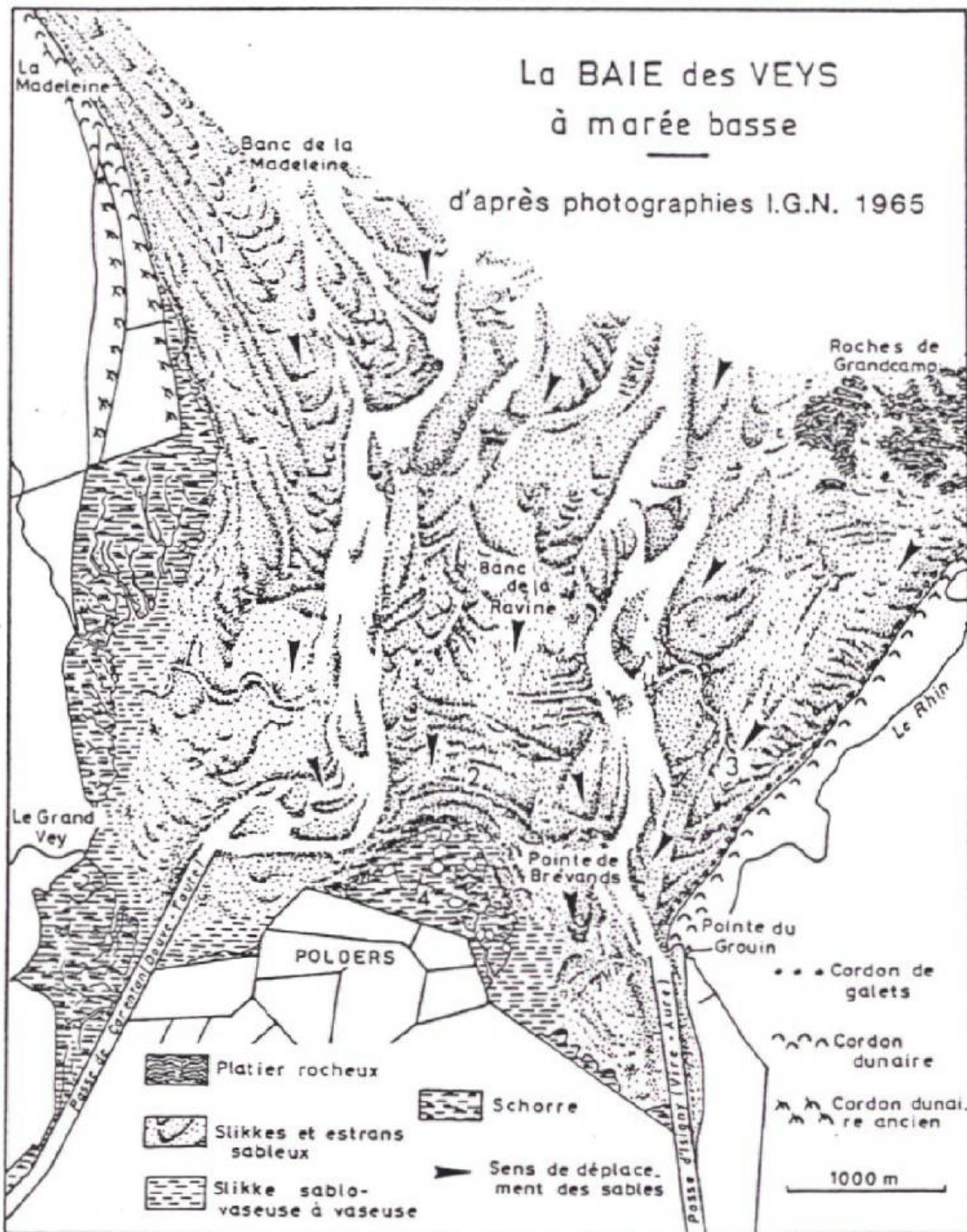
- Sur l'Aure : à Isigny
- Sur la Vire : au pont du Vey
- Sur la Douve : à la Barquette
- Sur la Taute : à Carentan.

Les portes à flot se ferment automatiquement lorsque l'onde de flot les atteint. Parfois un léger décalage intervient dans la fermeture, permettant ainsi à des eaux saumâtres de remonter vers l'amont. Les portes se maintiennent fermées pendant tout le flot et à pleine mer; elles ne s'ouvrent que lorsque le jusant est bien établi et que les niveaux d'eau de part et d'autre sont équivalents.

La présence des portes à flot ne permet donc pas d'observer l'amortissement naturel de l'onde de flot dans les rivières; ainsi jouent-elles un rôle important dans l'hydrodynamisme des cours d'eau en bloquant certains de leurs mouvements.

Les dépôts sédimentaires de la baie sont assez monotones. De grandes étendues sableuses s'étendent sur la majeure partie des fonds et s'organisent en bancs :

- banc de la Madeleine, à l'Ouest, entre Utah Beach et le chenal de Carentan - quelques bouchots à moules sont installés dans cette zone -
- banc de La Ravine entre les deux chenaux de Carentan et d'Isigny, au Nord de la pointe de Brévands.
- banc de La Rouelle à l'Est, entre le chenal d'Isigny et le littoral. Ce banc est relayé vers le Nord par les roches de Grandcamp. C'est sur ces 2 dernières unités que sont installés les parcs conchylicoles les plus étendus.



Morphologie de la baie des Veys.

1 : flèches sableuses parallèles au rivage; 2 : cordons sableux concentriques enveloppant la pointe de Brevands; 3 : crêtes sableuses disposées obliquement par rapport au trait de côte indiquant une progression des sédiments vers l'intérieur de la baie; 4 : schorre de la pointe de Brevands ponctué par les mares des gabions.

(in LE GALL et LARSONNEUR, 1972)

Fig.2

MORPHOLOGIE DE LA BAIE DES VEYS

Position des bancs sableux et des chenaux de marée

d'après la mission photographique d'août 1981

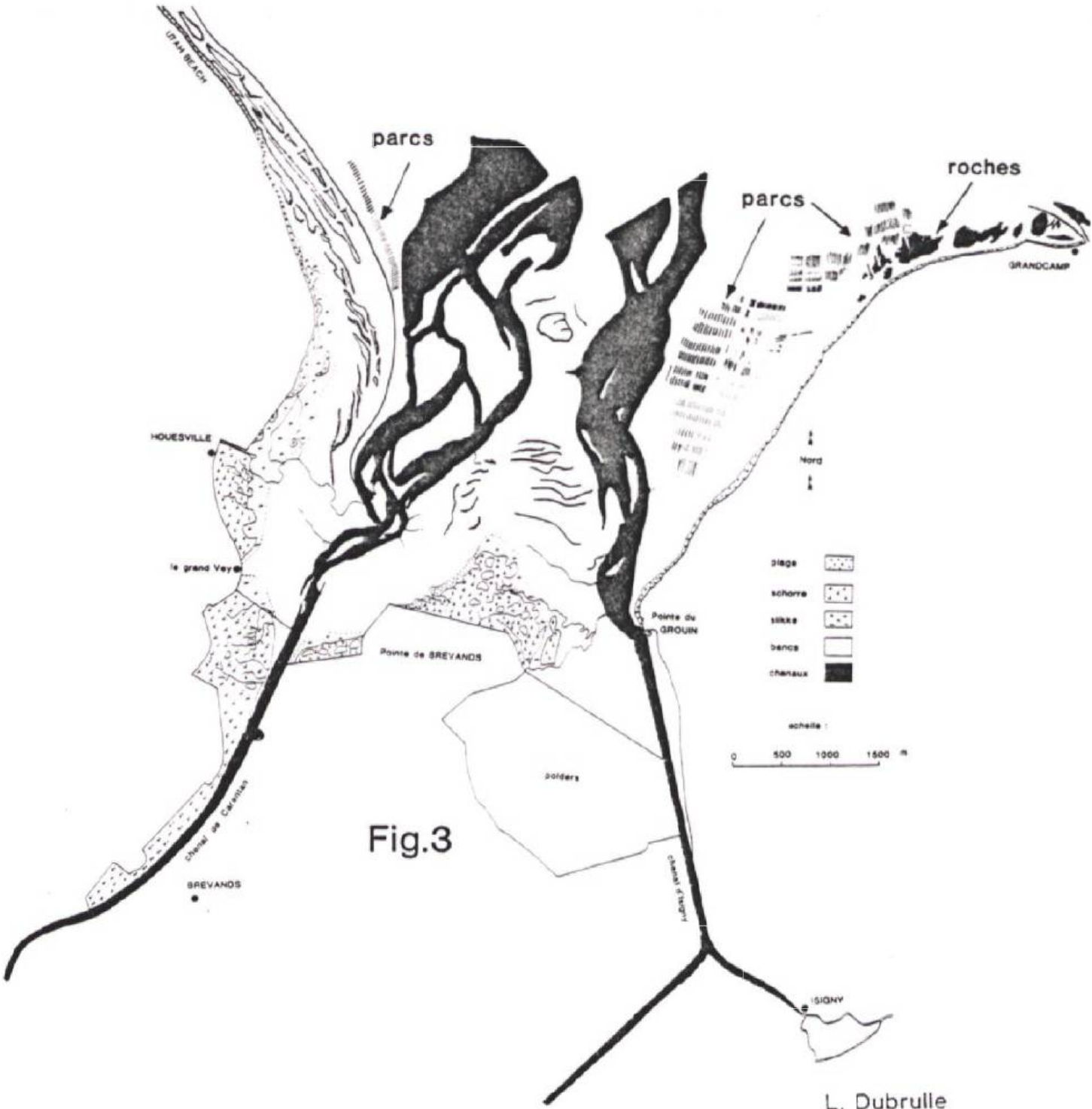


Fig.3

L. Dubrulle
Labo. de géologie marine, CAEN.

En bordure du littoral et vers l'intérieur de la baie, les sables laissent la place à des sédiments plus fins, vaseux, qui se décantent sur les slikkes, recouvertes à chaque marée, ou plus haut sur les schorres recouverts uniquement lors des fortes marées. Le schorre (ou herbu) le plus vaste est celui situé au Nord de la pointe de Brévands; ensuite viennent ceux, moins étendus, du Grand Vey et d'Houesville.

La configuration actuelle de la baie est le résultat d'importants travaux de poldérisation accomplis depuis 1800. Ainsi de vastes surfaces de terres agricoles ont-elles été conquises sur les terrains inondables; dans l'axe de la baie, l'avancée des terres gagnées sur la mer est d'environ 3000 m. Les dernières conquêtes ont été réalisées ces dernières années: polders de Brévands Est et de Houesville, après 1970.

Les figures 2 et 3 montrent les grands traits morphologiques de la baie des Vey et leur évolution en quelques années.

La figure 2 a été dessinée à partir de la mission photographique 1965 de l'Institut Géographique National. Elle indique le tracé des chenaux à travers les bancs et l'étendue des slikkes et des schorres. La figure 3 a été dessinée à partir de la mission photographique IGN 1981; d'un graphisme différent, elle met cependant en évidence les mêmes traits morphologiques que la précédente. La comparaison des 2 figures montre une évolution dans le tracé des chenaux.

On remarque en particulier que la déviation vers l'Est du chenal de Carentan, à la sortie de la passe canalisée, est moins marquée en 1981 qu'en 1965; plus au Nord, le chenal apparaît plus ramifié actuellement. En revanche, pendant ce même laps de temps, le chenal d'Isigny a beaucoup moins évolué.

D'autre part, entre ces deux dates, une modification du tracé des schorres apparaît, notamment une érosion de la partie Ouest du schorre de Brévands, ainsi que la création d'un polder sur celui d'Houesville. On remarque encore un amincissement du banc de la Ravine, coïncé entre les 2 chenaux, et l'installation des parcs entre le chenal d'Isigny et la côte du Calvados.

PLAN DE POSITION DES PRELEVEMENTS

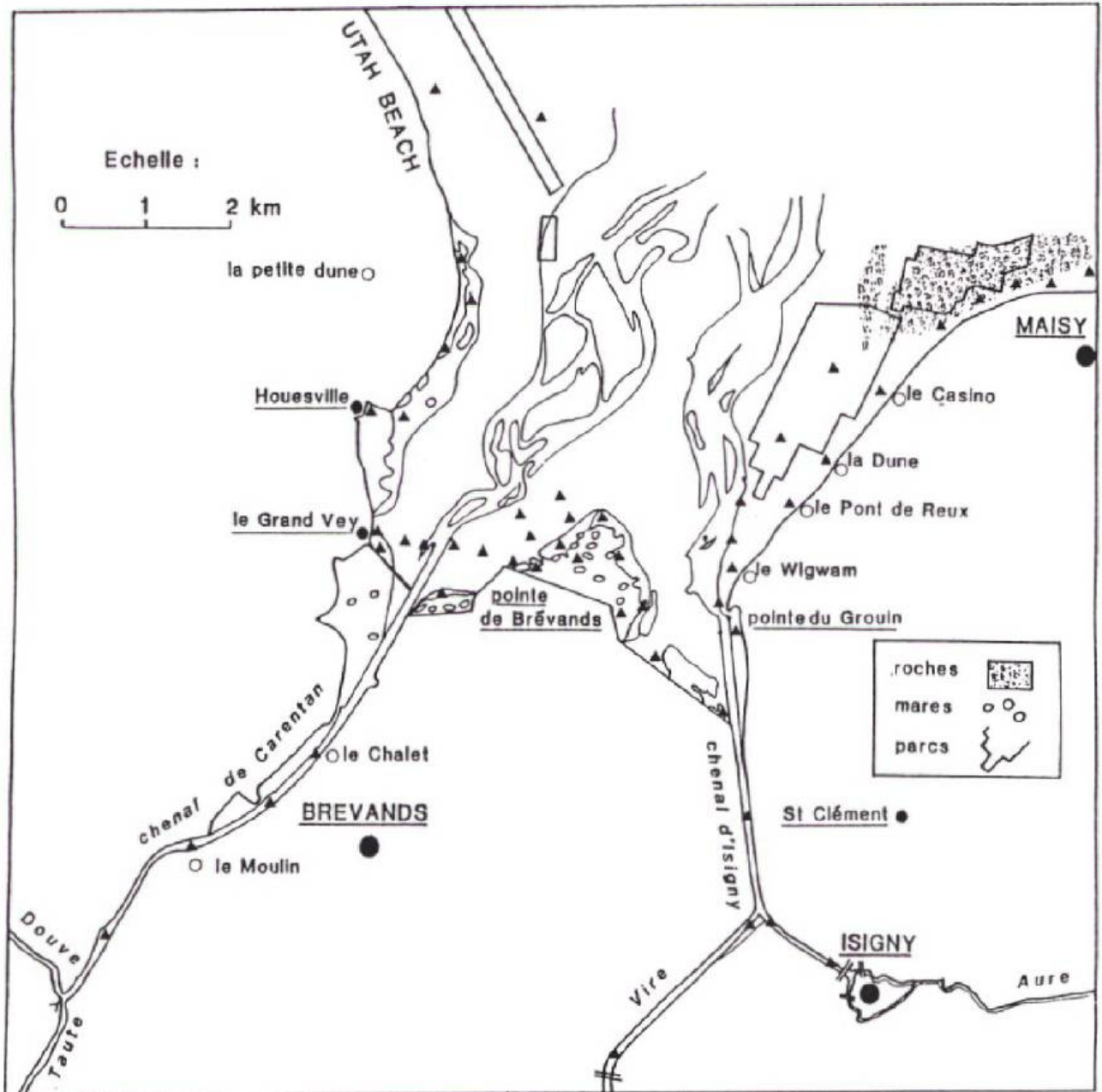


Fig.4

L. Dubrulle

Labo. géologie marine Caen.

2. LA COUVERTURE SÉDIMENTAIRE DE LA BAIE ET SON ÉVOLUTION SAISONNIÈRE

Deux campagnes de prélèvements de sédiments ont été effectuées.

La première a eu lieu en septembre 1982, elle correspond à une situation estivale d'étiage.

La seconde a été faite en avril 1983 : les sédiments prélevés décrivent une situation post-hivernale, après une crue des rivières.

La figure 4 indique la position de ces prélèvements.

2.1. NATURE ET RÉPARTITION DES SÉDIMENTS

La baie des Veys s'intègre dans la partie occidentale de la baie de Seine où les dépôts s'ordonnent en une série complète de zones sédimentaires disposées radialement par rapport à la région de St Vaast-la-Hougue.

La disposition des sédiments dans la baie obéit, du Nord vers le Sud à la diminution des facteurs hydrodynamiques : l'énergie disponible décroît en effet depuis l'isobathe 0m au large des chenaux jusqu'au fond de la baie : Houesville, Le Grand Vey, la pointe de Brévands et la pointe du Grouin. En conséquence, les dépôts s'affinent du Nord au Sud et passent, à partir des sablons, mis en place par dérive littorale, aux sables vaseux, vases sableuses et vases des schorres.

La fraction calcaire des sédiments est surtout organogène : débris coquilliers de mollusques essentiellement ; elle représente 20 à 30 % des sables, jusqu'à 40 % des dépôts plus fins. Elle est sensiblement accrue au niveau des parcs conchylicoles.

La fraction pélitique rend compte des particules dont le diamètre est inférieur à 0,05 mm (50 μ m) ; elle comprend des silts (sablons extrêmement fins) et des argiles.

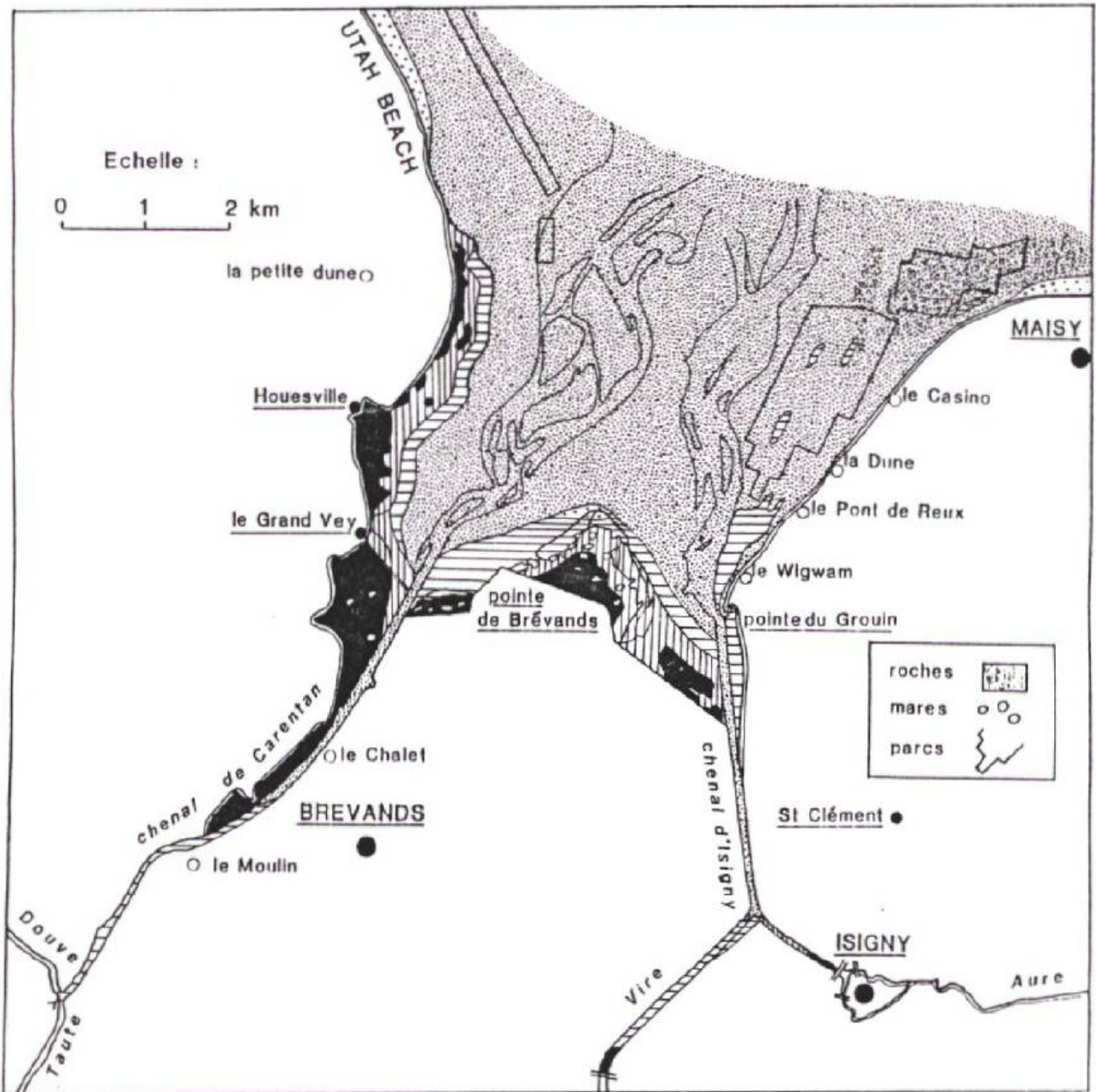
La répartition des sédiments dans la baie est relativement simple. La figure 5 montre les différents faciès que l'on peut y rencontrer en saison estivale : La majeure partie de la baie est constituée de sablons (grain moyen compris entre 0,1 et 0,2 mm). Ils s'étendent d'Utah Beach à Maisy (à l'exception des hauts de plage de granulométrie supérieure), tapissent le fond des chenaux et forment les grandes unités que sont le banc de la Madeleine à l'Ouest, le banc de la Ravine au centre et le banc de la Rouelle à l'Est où sont installés, en partie, les parcs conchylicoles de Geffosses-Maisy.






BAIE des VEYS

COUVERTURE SEDIMENTAIRE

ETIAGE - SEPTEMBRE 1982 -

NATURE DES SEDIMENTS



-  sable fin
-  vase sableuse
-  sablon
-  vase
-  sable vaseux

L. Dubrulle
Labo. géologie marine Caen.

Fig.5

Remarque - Nous n'avons pas pu échantillonner au milieu Nord de la baie. Cependant l'étude des photos aériennes et des travaux plus anciens confirme à cet endroit, l'existence de sablons d'une granulométrie identique à celle observée près de la côte.

Plus à l'intérieur de la baie, vers le Sud Ouest, et faisant suite aux sablons, nous trouvons des sables vaseux (entre 0,05 et 0,1 mm). Ceux-ci passent ensuite à des vases sableuses (contenant de 25 à 75 % d'éléments fins) : à l'Est de la pointe de Brévands et le long du littoral Ouest.

Enfin dans les zones très abritées, où les agents hydrodynamiques n'ont que peu d'action existent des vases pures (plus de 75 % d'éléments de taille inférieure à 0,05 mm). Elles constituent précisément les schorres de Houesville et du Grand Vey, ainsi que le noyau du schorre de Brévands et les petits schorres latéraux de la pointe de Brévands, accolés aux digues des polders.

Dans la partie orientale de la baie, on n'observe pas de vases, ni de vases sableuses ; des sables vaseux existent cependant de part et d'autre de la pointe de Grouin, entre le haut de plage et le chenal d'Isigny. Quelques placages de sables vaseux sont décelables également sur les parcs conchylicoles sous certaines tables : ces dépôts sont très peu épais, mobiles au rythme des marées et difficilement cartographiables. La représentation que nous en donnons sur la carte en est schématique.

Signalons également l'existence en haut de plage d'un cordon de galets calcaires entre Maisy et la Pointe du Grouin, mis en place sous l'action de la dérive littorale orientée NE-SW.

2.2. TENEURS DES SÉDIMENTS EN ÉLÉMENTS FINS

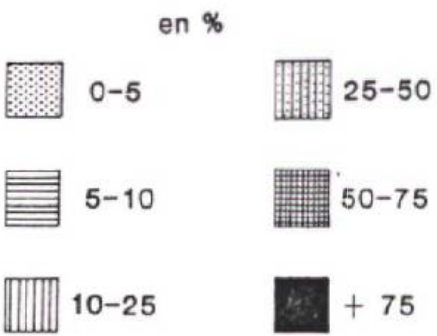
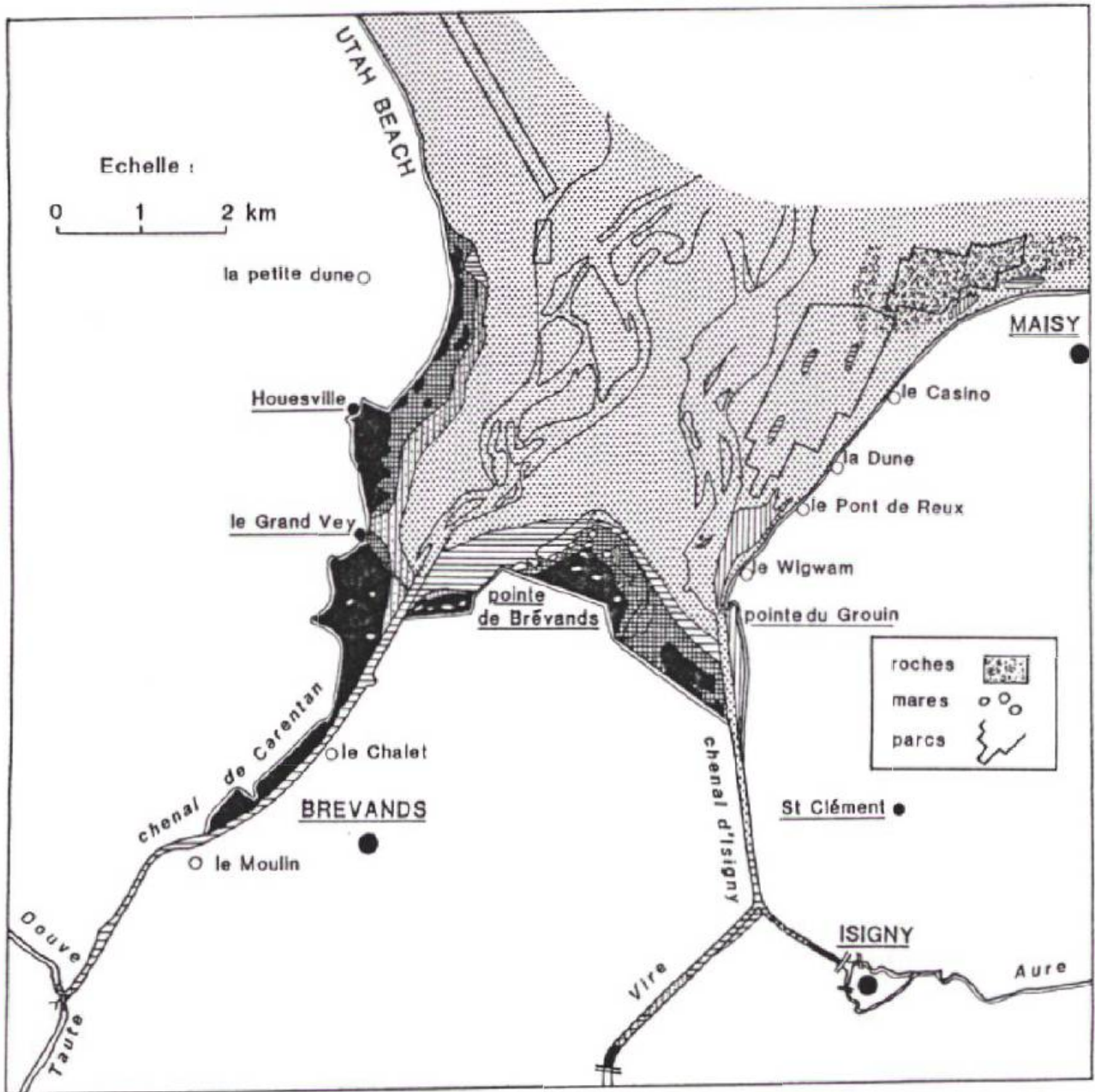
La teneur en pélites des sédiments a été mesurée lors des 2 campagnes. Les pélites représentent le matériel fin de taille inférieure à 50 μ m (silts et argiles). Les figures 6 et 7 indiquent ces teneurs pour les prélèvements de septembre 1982 et d'avril 1983.

BAIE des VEYS

COUVERTURE SEDIMENTAIRE

ETIAGE - SEPTEMBRE 1982

TENEURS en PELITES (matériel de taille inférieure à 50µm)



L. Dubrulle
Labo. géologie marine Caen.

Fig.6

a/ campagne de septembre 1982 (fig. 6)

Il s'agit de sédiments mis en place en période estivale, donc calme. La majeure partie de la baie présente des dépôts renfermant moins de 5 % de pélites donc des sablons précédemment décrits. A l'opposé, les schorres sont les terrains les plus riches en matériel fin (plus de 75 %). Ils sont situés au Sud et à l'Ouest de la baie, dans la partie la plus abritée des agents hydrodynamiques : houles et courants de marées. Les schorres passent insensiblement aux slikkes de moins en moins riches en pélites vers le Nord et l'Est de la baie. Au Sud des parcs conchylicoles sur le littoral calva-dosien prend place une zone renfermant 10 à 25 % de particules fines. Les placages vaseux sur les parcs mêmes ont des teneurs plus faibles : 5 à 10 %. Des teneurs identiques apparaissent dans le sédiment présent entre la partie canalisée du chenal de Carentan et le Nord de La Pointe de Brévands.

b/ campagne d'avril 1983 (fig. 7)

Une crue des rivières s'est produite pendant la période hivernale qui a précédé cette campagne de prélèvements.

La zone centrale de la baie renfermant moins de 5 % de pélites se trouve diminuée dans sa partie Sud : entre le chenal de Carentan et le schorre de Brévands apparaissent en effet des sédiments renfermant 10 à 25 % de pélites. Au Nord de la pointe de Brévands, les teneurs en fines sont plus élevées qu'en étiage. Il en est de même sur le littoral est, de part et d'autre de la pointe du Grouin, ainsi que sur le littoral ouest, où les teneurs en particules fines dépassent 75 % : sur le schorre et la slikke adjacente entre Houesville et le Grand Vey.

Les chenaux montrent eux aussi des teneurs supérieures à celles relevées en étiage.

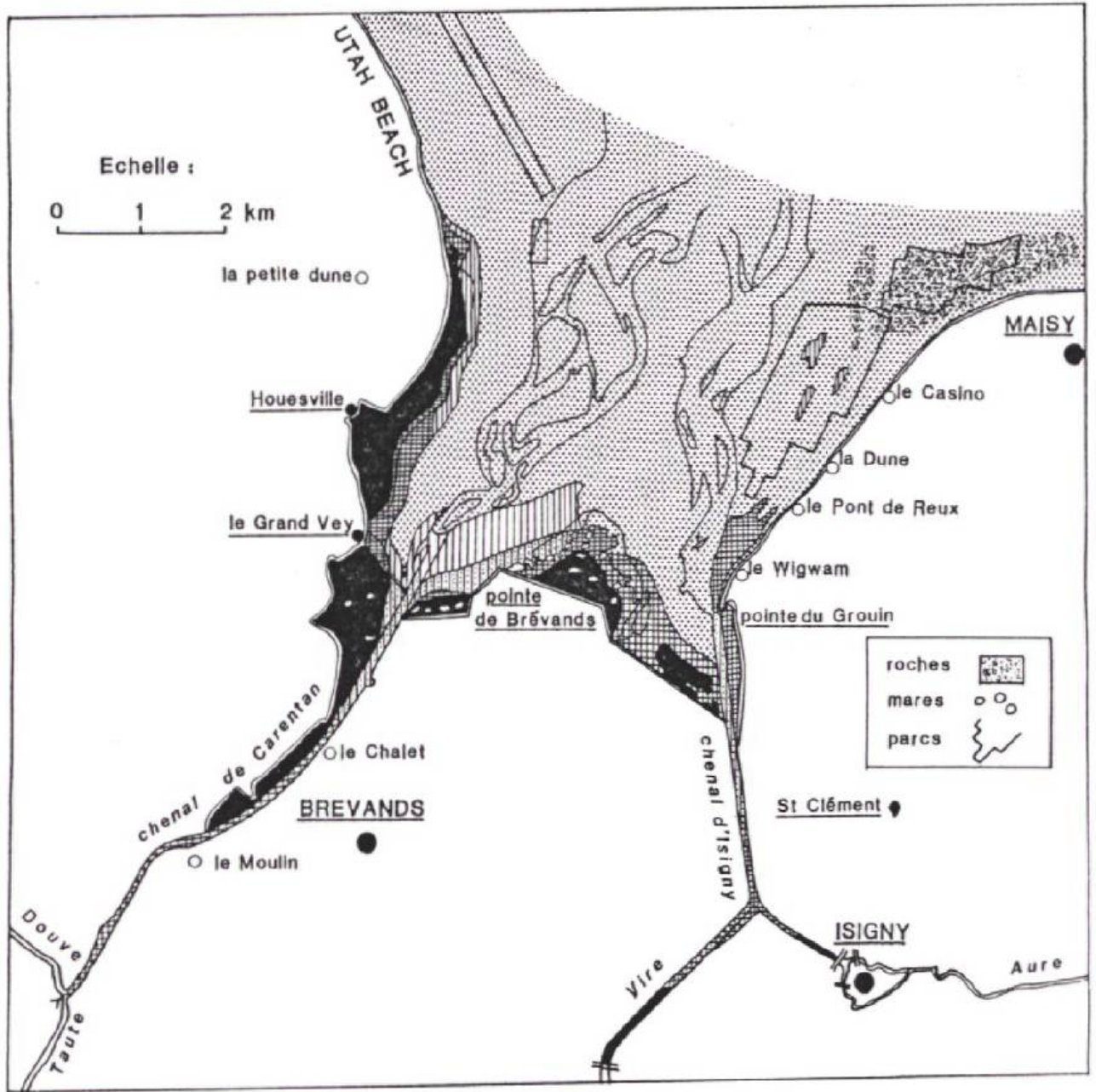
En résumé, la période hivernale se caractérise par un envasement général du littoral ouest, du fond de la baie et des chenaux, en liaison avec les conditions hydrodynamiques de crue et d'agitation. La zone des parcs ne semble toutefois pas avoir subi de modifications notables car il s'agit d'un domaine de moyenne à haute énergie où les dépôts fins ne peuvent que difficilement se maintenir.

BAIE des VEYS

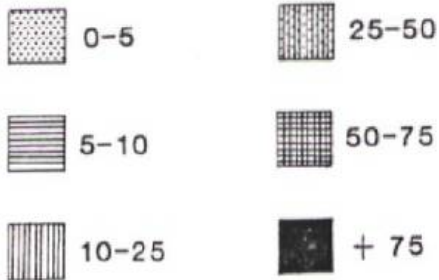
COUVERTURE SEDIMENTAIRE

CRUE – AVRIL 1983

TENEURS en PELITES (matériel de taille inférieure à 50µm)



en %



L. Dubrulle

Labo. géologie marine Caen.

Fig.7

L'évolution de la couverture sédimentaire s'effectue donc probablement de la manière suivante : durant la période estivale (apports faibles) des remises en suspension se produisent, remobilisant des particules fines et les redistribuant vraisemblablement vers les zones internes, comme cela a été mis en évidence dans l'estuaire de l'Orne. Des désenvasements se produisent dans les zones les plus exposées entraînant le retour à la situation d'étiage relevée en septembre 1982. Nous pensons que cette situation d'étiage est la situation d'équilibre dans les conditions hydrodynamiques en présence. La crue des rivières modifie brusquement cet état par transit de dépôts fins vers l'aval, l'état d'équilibre est ensuite progressivement rétabli.

3. LE RÉGIME HYDROSÉDIMENTAIRE DE LA BAIE - ANALYSE DES RÉSULTATS

L'étude du régime hydrosédimentaire de la baie s'est déroulée en 3 temps : tout d'abord une campagne de prélèvements en coupes synoptiques, puis 2 campagnes en stations fixes, d'une part en crue, d'autre part en étiage.

Prélèvements en coupes synoptiques

L'objectif de ces sorties a été de suivre les ondes de flot d'une part, de jusant d'autre part, de l'aval vers l'amont de la baie, le plus rapidement possible, afin d'obtenir un état instantané des chenaux à pleine mer et à basse mer.

Lors de ces opérations, des prélèvements d'eau sont effectués régulièrement sur le cours d'eau, à 3 niveaux dans la tranche d'eau si celle-ci dépasse 1 m (sous la surface, à mi-profondeur et près du fond); on mesure immédiatement la température des eaux prélevées puis on stocke celles-ci en flacons hermétiques jusqu'au laboratoire où sont effectuées les analyses suivantes :

- mesure de la salinité par la méthode de conductimétrie électrique,
- mesure du taux de matières en suspension (M.E.S.) par filtration sous vide sur un filtre dont le diamètre des pores est de 0,45 μm .

Trois équipes ont été chargées d'effectuer ces prélèvements :

- dans le chenal d'Isigny, dans la Vire jusqu'aux portes à flot du pont du Vey, dans l'Aure jusqu'aux portes à flot d'Isigny, ainsi qu'à l'amont de cette rivière.
- dans le chenal de Carentan, dans la Douve et la Taute jusqu'aux portes à flot correspondantes,
- à l'amont de la Vire, de la Douve et de la Taute.

Nous avons disposé pour ces sorties de 2 embarcations "Zodiac" appartenant aux cellules des Directions Départementales de l'Équipement du Calvados et de la Manche et de 8 personnes de ces services.

- Prélèvements en stations fixes -

Il s'agit ici d'effectuer des mesures et prélèvements d'eau en des sites de la baie préalablement choisis, pendant la totalité d'un cycle de marée, c'est-à-dire 13 heures.

- Les vitesses et directions de courants, relevées toutes les heures (toutes les demi-heures lors des renverses de marée), à 2 ou 3 niveaux de la tranche d'eau (sous la surface, à mi-profondeur, près du fond),
- Des prélèvements d'eau ont été effectués à la même cadence et aux mêmes niveaux de la tranche d'eau que les relevés de courants.

Au Laboratoire ont été mesurées sur les échantillons d'eau :

- * la salinité
- * la teneur en matières en suspension (MES).

Les méthodes d'analyse ont été les mêmes que celles employées pour les prélèvements d'eau effectués en coupes synoptiques.

Ces campagnes de mesures et de prélèvements ont fait intervenir les équipes ou laboratoires suivants :

- Laboratoire de Géologie Marine de l'Université de Caen
- Agence Financière de Bassin - Seine Normandie -
- Direction Départementale de l'Équipement du Calvados :
 - * Cellule hydrologie et pollution marine de Caen
 - * Subdivision maritime d'Isigny-sur-Mer
- Direction Départementale de l'Équipement de la Manche :
 - * Cellule hydrologie - environnement de Saint-Lô
 - * Cellule pollution marine de Cherbourg
- Mission d'Aménagement de la Basse-Normandie (Caen)
- Comité Régional des Pêches (Cherbourg)
- Groupement Régional des Pêches (Caen)
- Institut National des Techniques de la Mer (Cherbourg)
- Laboratoire Maritime de Luc-sur-Mer

Au total, plus de 20 personnes ont participé à la campagne.

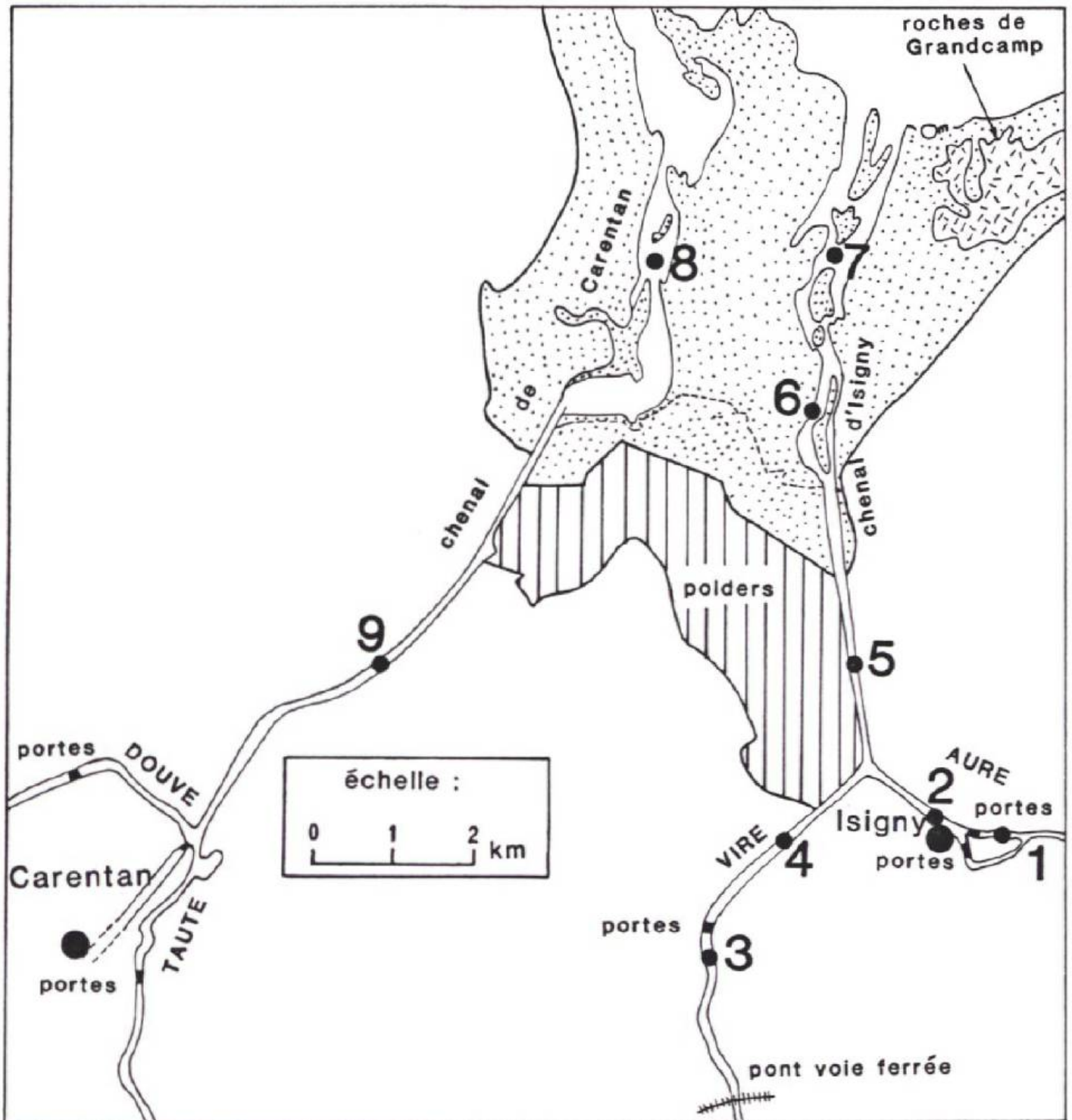
5 embarcations ont été utilisées:

- 1 zodiac de la Direction Départementale de l'Équipement du Calvados.
- 2 zodiacs de la Direction Départementale de l'Équipement de la Manche.
- 1 vedette de la Subdivision maritime d'Isigny,
- 1 barque à moteur de la Direction Départementale de l'Équipement de la Manche (Saint Lô).

BAIE des VEYS

POINTS FIXES

Localisation des points de prélèvement



L.Dubrulle, labo. Géol. Marine CAEN.

Fig.8

Les études ont porté sur 9 stations positionnées sur la figure 8 et répertoriées de la façon suivante :

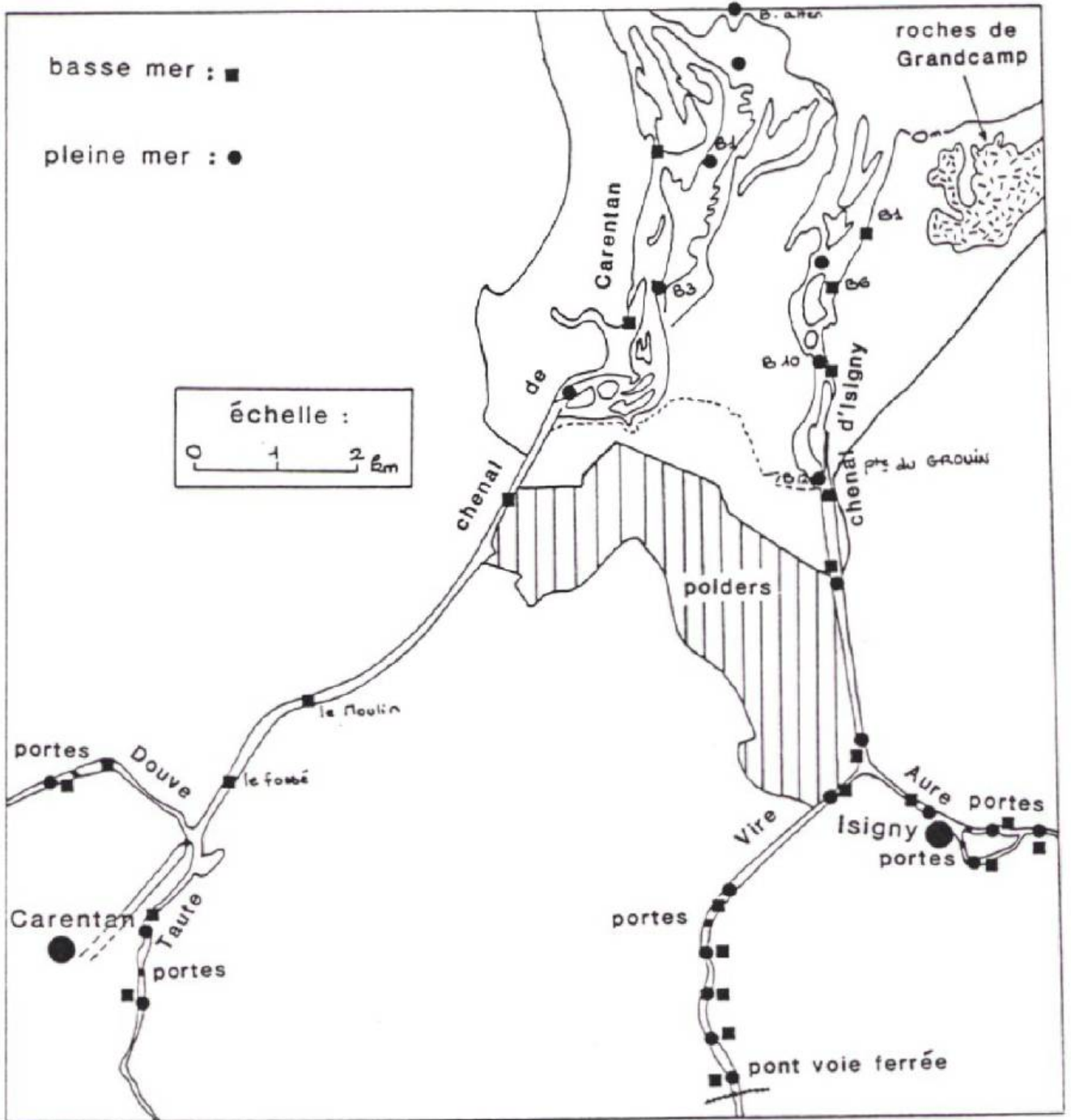
- Station 1 - En amont des portes à flot d'Isigny, face à la station d'épuration
- Station 2 - Port de plaisance d'Isigny
- Station 3 - En amont des portes à flot de la Vire, à 300 m du pont du Vey
- Station 4 - Chenal de la Vire, à 1000 m en amont du confluent avec l'Aure
- Station 5 - Chenal d'Isigny, face au blockhaus de Saint-Clément
- Station 6 - Chenal d'Isigny, à la balise de l'Ilette
- Station 7 - Chenal d'Isigny, à la bouée n°6
- Station 8 - Chenal de Carentan, à la bouée n°3
- Station 9 - Chenal de Carentan, au "Port".

Il ressort que 7 stations sont placées à l'Est de la baie contre 2 à l'Ouest. Il était impossible d'augmenter le nombre de stations et il nous a paru plus intéressant de suivre précisément les phénomènes dans un chenal : celui d'Isigny qui passe à proximité des parcs conchylicoles les plus vastes. Nous avons considéré, à priori, que les 2 chenaux réagissaient parallèlement aux conditions hydrodynamiques présentes dans la baie et que ce que l'on observe à l'Est était valable à l'Ouest. Cette hypothèse s'est révélée exacte par la suite; les résultats acquis aux stations 8 et 9 ont en effet confirmé le parallélisme de fonctionnement des 2 chenaux.

BAIE DES VEYS

coupes synoptiques

localisation des points de prélèvement



L. Dubrulle
Labo. Géol. Marine, CAEN.

Fig.9

3.1. UNE PREMIÈRE APPROCHE : L'ÉTAT SYNOPTIQUE DES CHENAUX EN PÉRIODE ESTIVALE D'ÉTIAGE - CAMPAGNE DE JUIN 1982

Cette première campagne de prélèvements avait pour but d'obtenir quelques résultats préliminaires à l'étude hydrosédimentaire générale de la baie des Veys.

Les prélèvements ont eu lieu en conditions d'étiage :

- à basse mer, le 22 juin (coefficient : 99, BM à 19 h 00),
- à pleine mer, le 23 juin (coefficient 100, PM à 12 h 30).

Au total, 47 stations ont été échantillonnées, correspondant à 75 prélèvements d'eau. La situation de ces stations est portée sur la figure 9.

Description des résultats

Nous rappelons que les prélèvements ont eu lieu dans les chenaux; de ce fait les résultats se scindent en 2 parties :

- partie orientale représentée par le profil du chenal d'Isigny prolongé par l'Aure et la Vire, en aval et en amont des portes à flot
- partie occidentale représentée par le profil du chenal de Carentan prolongé par la Douve et la Taute, en aval et en amont des portes à flot.

3.1.1. PARTIE ORIENTALE : CHENAL D'ISIGNY (fig. 10, 11 et 12)

a/ Salinités (fig. 10)

A PLEINE MER

La salinité de l'eau est de 32 ‰ au fond jusqu'à la bouée n°10, c'est-à-dire à 1000 m au Nord de la pointe du Grouin. Rappelons que la salinité en baie de Seine approche en moyenne 34‰.

BAIE des VEYS

PARTIE ORIENTALE : chenal d'Isigny

Aure et Vire

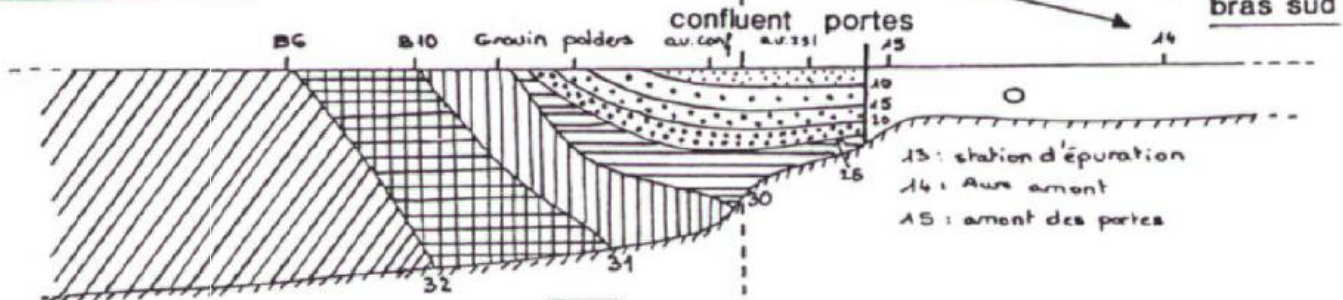
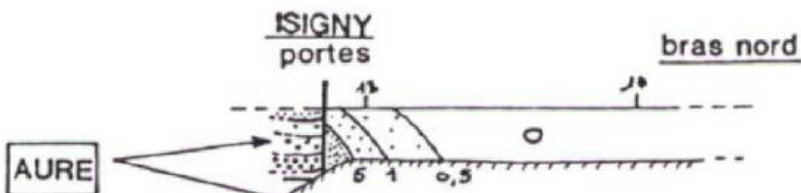
COUPES SYNOPTIQUES

VIVE EAU (99-100)

23 juin 1982

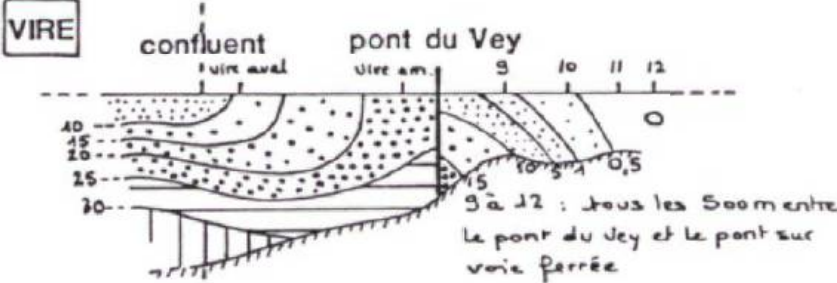
PLEINE MER

AVAL



SALINITES en ‰

- 0-0,5
- ◻ 0,5-1
- ◻ 1-5
- ◻ 5-10
- ◻ 10-15
- ◻ 15-20
- ◻ 20-25
- ◻ 25-30
- ◻ 30-31
- ◻ 31-32
- ◻ >32



22 juin 1982

BASSE MER

AVAL

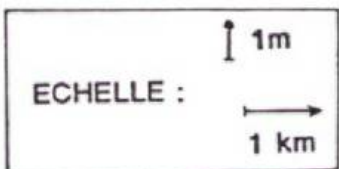
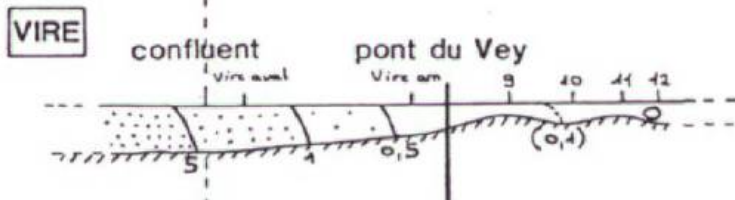
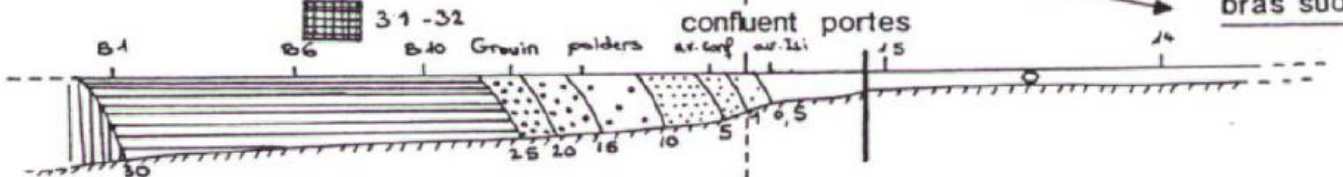
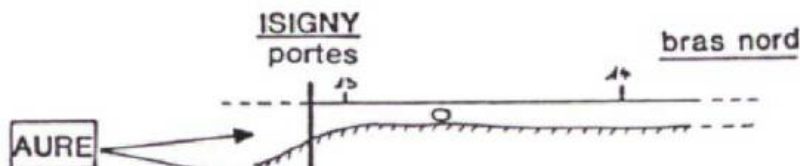


Fig.10

L.Dubrulle
Labo. Géol. Marine, CAEN.

L'isohaline 30 ‰ remonte au fond jusqu'au confluent. A partir de cet endroit, la stratification saline des eaux s'accroît nettement.

Dans l'Aure, les isohalines sont horizontales et butent contre les portes à flot.

Dans la Vire, l'eau salée pénètre très en amont : l'isohaline 30 ‰ remonte jusqu'à 2000 m à l'aval des portes à flot. La pression ainsi créée se répercute au fond sur les portes à flot et provoque le refoulement d'eaux plus douces vers l'aval en surface, ce qui se caractérise par le rebroussement des isohalines à la verticale. Une poche d'eau saumâtre (10 ‰) se trouve alors bloquée en surface au niveau du confluent Aure-Vire.

En amont des portes à flot, on distingue 3 cas :

- Sur le bras Nord de l'Aure, la salinité dépasse 5 ‰ à l'amont immédiat des portes à flot puis diminue rapidement vers l'amont : de l'eau douce réapparaît à 1000 m à l'Est de la station d'épuration;
- Sur le bras Sud de l'Aure, la salinité est nulle en amont des portes;
- Sur la Vire, le front de salinité caractérisé par l'isohaline 0,5 ‰ remonte à plus de 2000 m en amont des portes. On observe des salinités élevées (15 ‰) juste en amont de celles-ci.

A BASSE MER

La stratification saline est faible. L'intrusion saline est cependant très nette et se manifeste jusqu'à 1500 m en aval d'Isigny. En amont des portes à flot, sur l'Aure, l'eau est douce.

Sur la Vire, l'isohaline 0,5 ‰ s'éloigne peu des portes (800 m environ) ; quelques traces de sel persistent en amont des portes (0,1 ‰)

Il apparaît au-travers de ces résultats que l'eau de mer pénètre d'avantage dans la Vire que dans l'Aure. De plus, les portes à flot de la Vire font moins obstacle à la remontée de la marée saline que les portes de l'Aure.

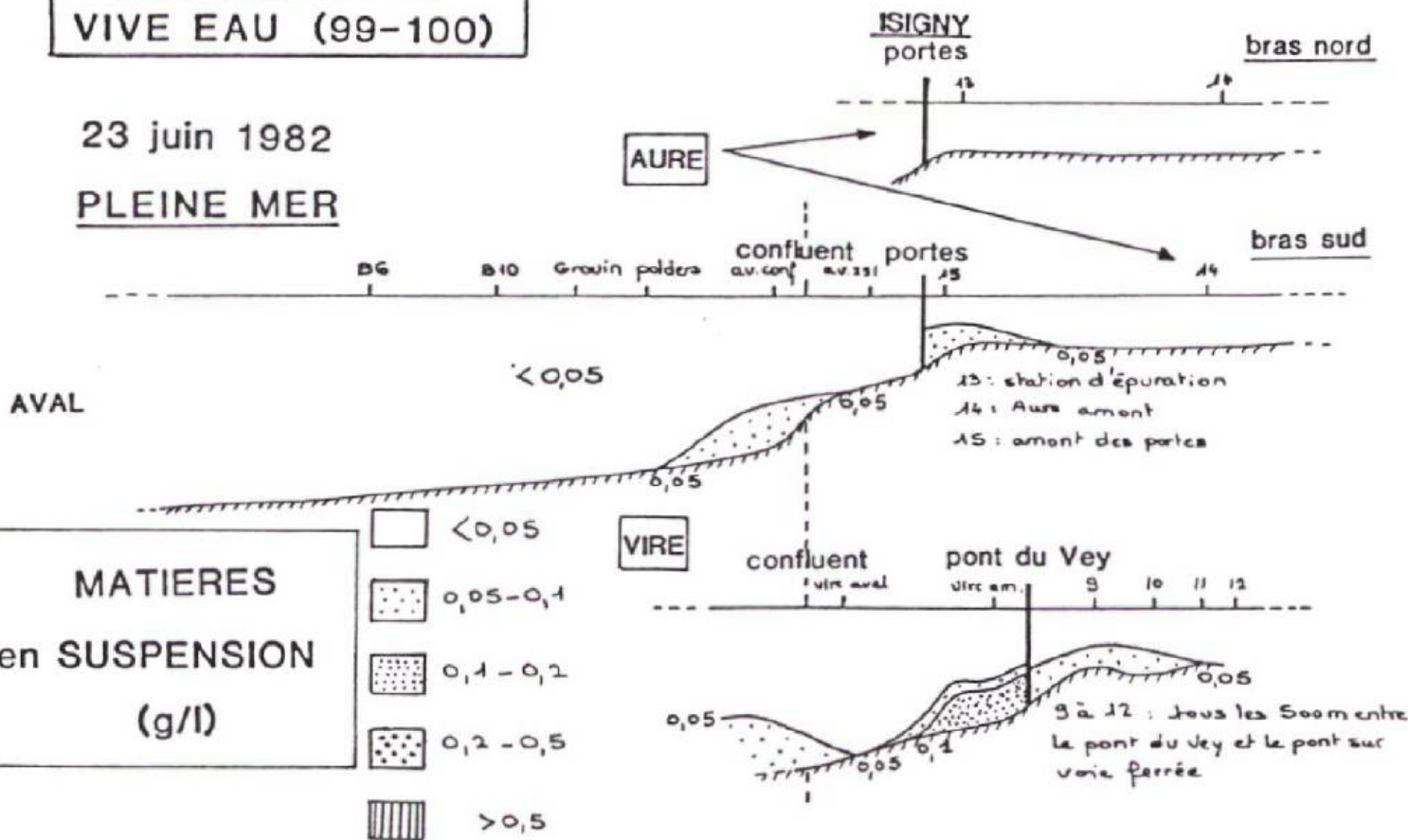
Dans ces conditions d'étiage et malgré un fort coefficient de marée, le front de salinité descend assez peu vers l'aval à basse mer.

BAIE des VEYS

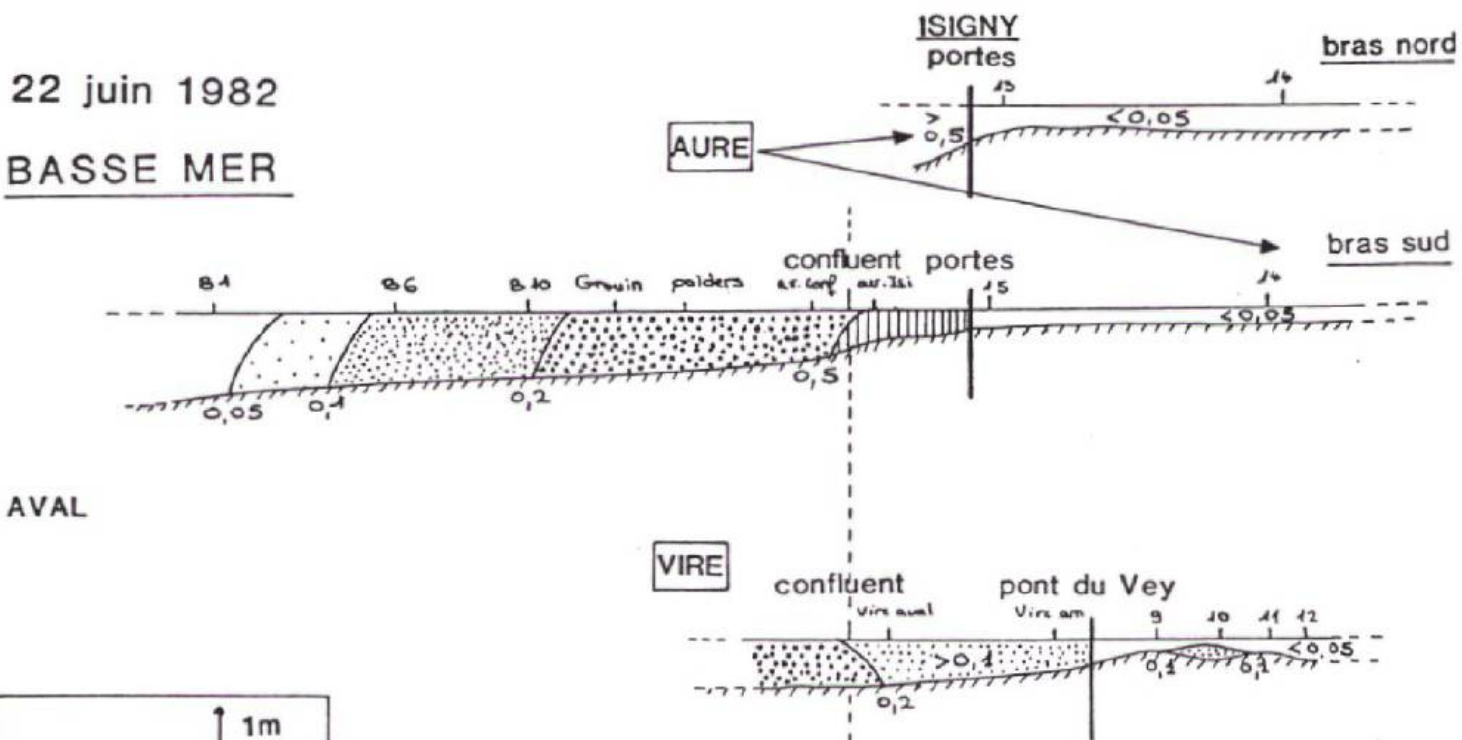
PARTIE ORIENTALE : chenal d'Isigny
Aure et Vire

COUPES SYNOPTIQUES
VIVE EAU (99-100)

23 juin 1982
PLEINE MER



22 juin 1982
BASSE MER



1m
ECHELLE : 1 km

Fig.11

L. Dubrulle
Labo. Géol. Marine, CAEN.

b/ Teneurs en matières en suspension (fig.11)

A PLEINE MER

Les valeurs sont faibles dans le chenal d'Isigny (moins de 0,05 g/l). Il existe toutefois une lentille turbide au niveau du confluent Aure-Vire.

En aval des portes de la Vire se développe une accumulation plus turbide atteignant 0,1 g/l au fond et qui semble correspondre au bouchon vaseux. En amont des portes de l'Aure (bras Sud) et de la Vire, les teneurs dépassent 0,05g/l au fond et déterminent aussi 2 lentilles turbides butant contre les portes à flot.

A BASSE MER

Des charges assez élevées se développent dans le chenal d'Isigny. A l'aval des portes de l'Aure, les concentrations de 0,5 g/l correspondent à des apports par les berges vaseuses sous un ruissellement d'orage. Ce phénomène constaté sur place nous incite à faire abstraction de ces valeurs : le bouchon vaseux correspond plus probablement à la charge de 0,2 g/l mesurée entre le confluent et la pointe du Grouin; les valeurs rencontrées dans la Vire confirment ce résultat.

En amont des portes à flot, les concentrations sont inférieures en général à 0,05 g/l.

D'après ces résultats, on peut considérer que le bouchon vaseux se situe à PM à l'aval des portes à flot. Sous l'action du jusant, des remises en suspension ont lieu ; le bouchon vaseux se déplace vers l'aval et se gonfle en se chargeant. Son déplacement au cours de la marée est faible, environ 4 km.

c/ Températures (fig.12)

A PLEINE MER

Les températures croissent de l'aval vers les portes à flot et décrivent les mêmes mouvements que les isohalines. L'eau de mer (16°C) est plus fraîche que l'eau des rivières (19°C).

A BASSE MER

Les écarts thermiques sont faibles : l'eau douce dépasse 20°C tandis que dans le chenal les eaux marines réchauffées superficiellement atteignent 19°C .

3.1.2. PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL DE CARENTAN (fig. 13 et 14)

a/ Salinités (fig. 13)

A PLEINE MER

Au niveau de la bouée d'atterrissage, la salinité de l'eau dépasse 33‰ ; elle est encore de 30‰ à 6 km au Nord des portes à flot; la pénétration des eaux marines est donc très importante. Nous manquons ensuite de données sur la partie amont du chenal.

En amont des portes, sur la Douve et la Taute, la salinité est nulle. En aval des portes sur la Taute, on détecte une faible salinité au fond ($0,5\text{‰}$) correspondant à la limite amont du front de salinité.

A BASSE MER

L'eau de mer à 32‰ persiste au niveau de la bouée d'atterrissage, alors que l'isohaline 30‰ est descendue de 6 km vers l'aval. Le front de salinité se situe au niveau du confluent Douve-Taute.

Il apparaît que l'intrusion saline se déplace ainsi de 1500 m seulement dans ces conditions d'étiage et malgré le fort coefficient de marée. La stratification saline est faible.

b/ Teneurs en matières en suspension (fig. 14)

A PLEINE MER

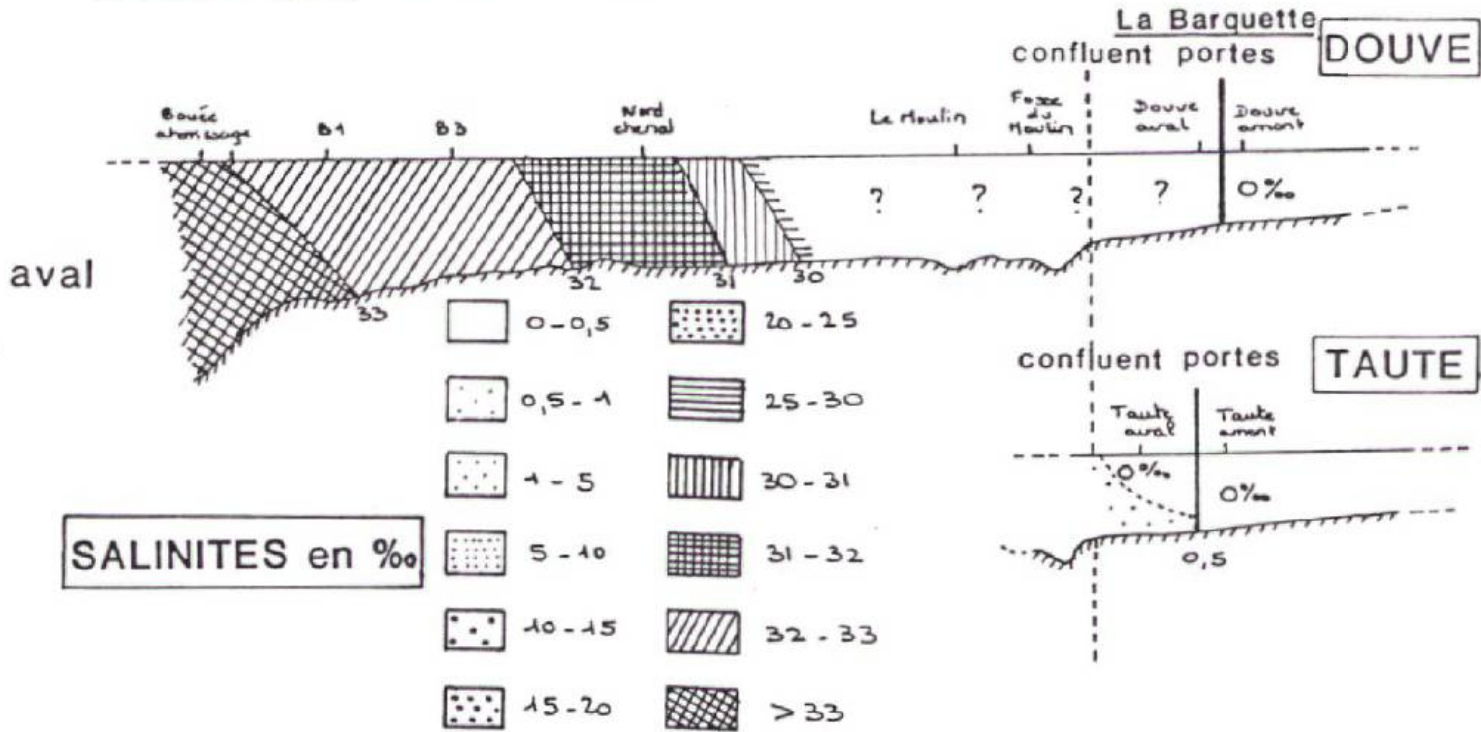
Les teneurs en matières en suspension sont très faibles ($0,01\text{ g/l}$), légèrement plus élevées en amont immédiat des portes à flot de la Douve ($0,05\text{ g/l}$) et surtout en aval des portes de la Taute, au fond ($0,1\text{ g/l}$).

BAIE des VEYS

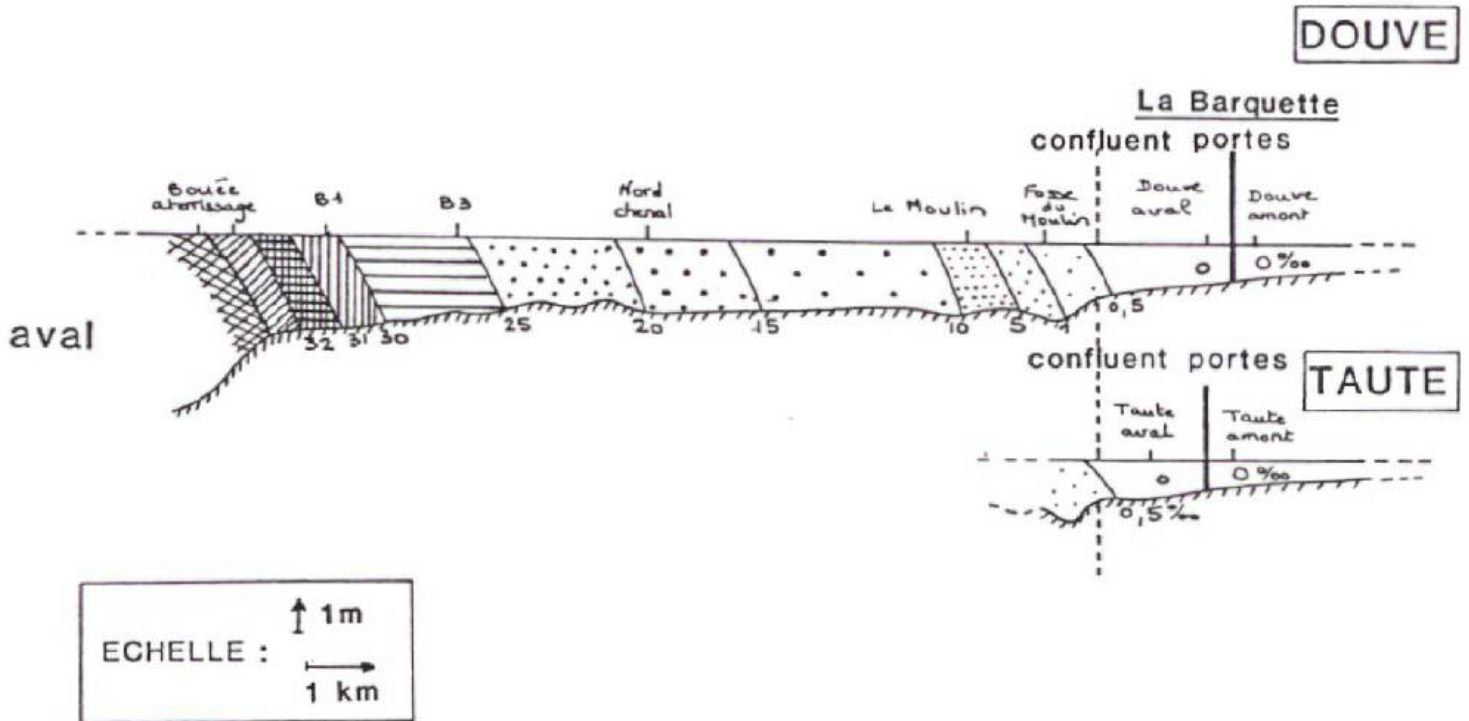
PARTIE OCCIDENTALE :

COUPES SYNOPTIQUES
VIVE EAU (99-100)

PLEINE MER : 23 juin 1982



BASSE MER : 22 juin 1982



ECHELLE : \uparrow 1m
 \rightarrow 1 km

Fig.13

L. Dubrulle
Labo. Géol. Marine, CAEN.

A BASSE MER

Les valeurs mesurées sont beaucoup plus élevées. On distingue 2 zones à turbidité maximale :

- le bouchon vaseux principal, centré sur la bouée n°3, c'est-à-dire à 2500 m au Nord des enrochements du chenal; c'est le plus chargé (0,5 g/l au fond),

- le bouchon vaseux secondaire, situé au niveau du confluent Douve-Taute; il est moins concentré (0,1 g/l) et plus restreint que le précédent.

La décantation des matières en suspension pendant l'étale de pleine mer et les lacunes dans les prélèvements effectués à PM vers l'amont ne nous permettent pas d'évaluer l'évolution longitudinale du bouchon vaseux principal au cours du cycle de marée. Il est probable que celle-ci avoisine 4-5 km, de même que dans le chenal d'Isigny.

Un bouchon vaseux secondaire se maintient aux alentours du confluent Douve-Taute, en liaison avec des remises en suspension locales dues à des turbulences à cet endroit.

Interprétation des résultats

L'état synoptique des chenaux en étiage est bien dégagé grâce à cette première campagne de prélèvements.

Il apparaît qu'à pleine mer, l'influence marine se fait sentir jusqu'aux portes à flot, surtout à l'Est de la baie, et même au-delà des portes sur la Vire, alors qu'à basse mer, dans ces conditions d'étiage et malgré des coefficients de marée élevés, le front de salinité ne descend qu'à 1500 m à l'aval des portes dans les 2 chenaux : ceux-ci montrent donc une évolution parallèle.

De plus, dans chacun des chenaux, un bouchon vaseux principal peut être mis en évidence, il oscille au cours d'un cycle de marée :

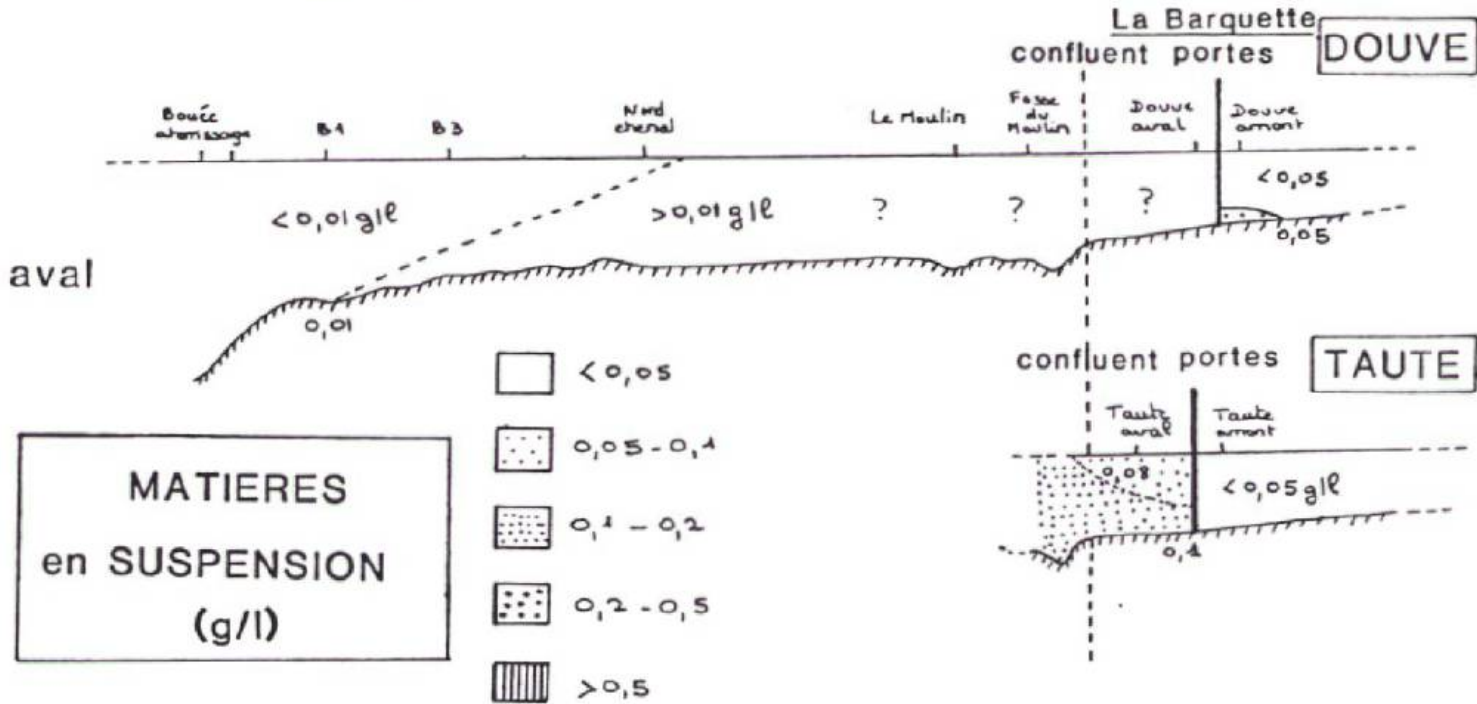
- dans le chenal d'Isigny, entre les portes à flot et la pointe du Grouin, soit sur 4 km,
- dans le chenal de Carentan sur quelques km : il atteint la bouée n°3 à basse mer.

BAIE des VEYS

PARTIE OCCIDENTALE :

COUPES SYNOPTIQUES
VIVE EAU (99-100)

PLEINE MER : 23 juin 1982



BASSE MER : 22 juin 1982

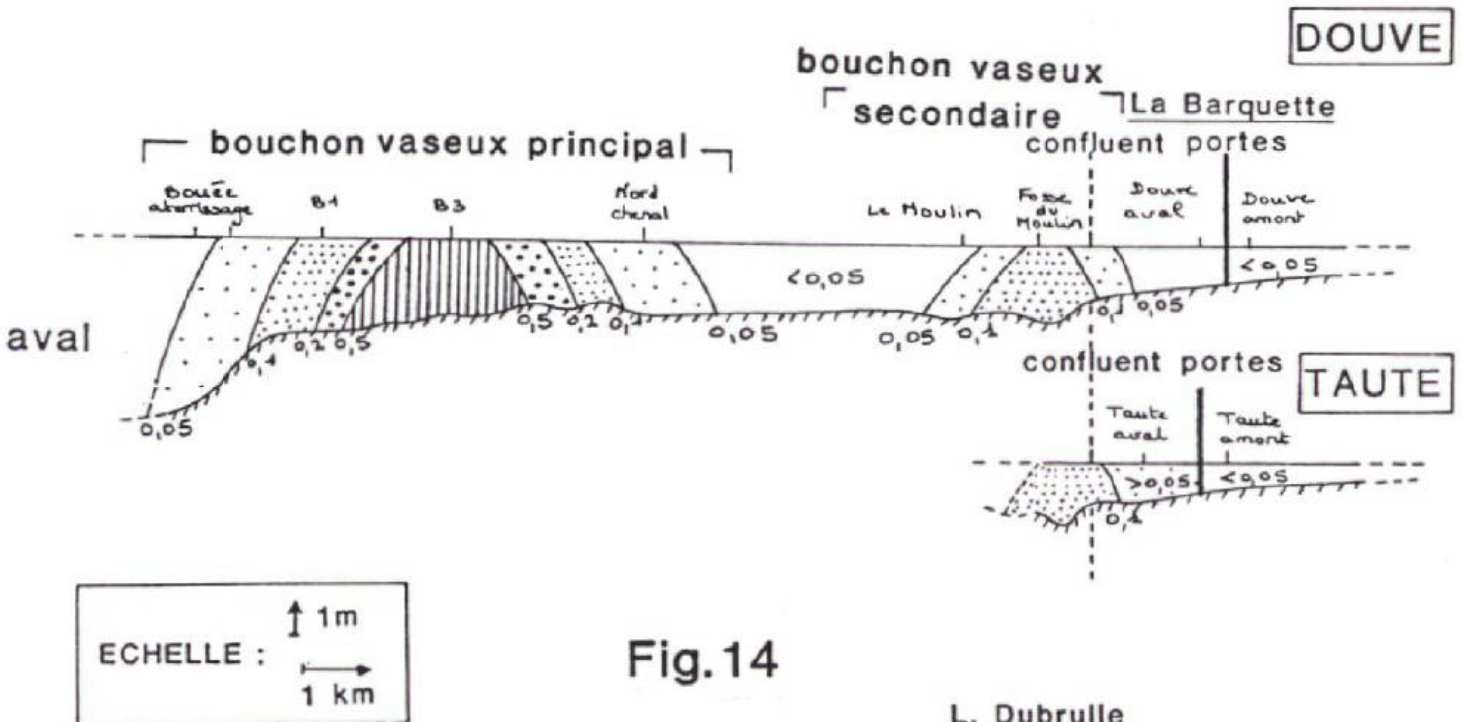


Fig.14

L. Dubrulle

Labo. Géol. Marine , CAEN.

Le déplacement de ces lentilles turbides est lié aux mouvements des marées. De même, les teneurs mesurées sont fonction de la puissance des courants de marées qui provoquent des remises en suspension locales; à pleine mer, l'étale étant assez longue, une forte décantation s'effectue contrairement à ce qui se passe à l'étale de basse mer, de plus courte durée.

Au niveau du confluent des rivières apparaît parfois un bouchon vaseux secondaire moins chargé; il est dû à des turbulences qui remettent les sédiments du fond en suspension; il présente un caractère temporaire.

3.2. RÉGIME HYDROSÉDIMENTAIRE DES CHENAUX EN PÉRIODE D'ÉTIAGE - CAMPAGNE EN STATIONS FIXES DE JUILLET 1983

La position des stations est visible sur la figure 8.

Les opérations se sont déroulées de la manière suivante :

a/ période de morte eau

- 4 juillet 1983 : stations 6, 7 et 8 (coefficient 47)
- 5 juillet 1983 : stations 1, 2, 3, 4, 5 et 9 (coefficient : 48-50)

b/ période de vive eau

- 11 juillet 1983 : stations 6, 7 et 8 (coefficient : 93)
- 12 juillet 1983 : stations 1, 2, 3, 4, 5 et 9 (coefficient : 95-96)

Le débit de la Vire au pont du Vey a été calculé pour les journées :

- 3 et 4 juillet : 4,9 m³/s
- 11 juillet : 4,2 m³/s
- 12 juillet : 4,5 m³/s

Il ressort de ces chiffres que la campagne de juillet s'est effectivement déroulée en période d'étiage des rivières (confirmation donnée par les services de la Direction Départementale de l'Équipement de la Manche). Les résultats d'analyses des eaux et des mesures effectuées pendant la campagne sont reportés sur les figures 15 à 25 et appellent les commentaires suivants :

BAIE des VEYS - POINTS FIXES JUILLET 1983

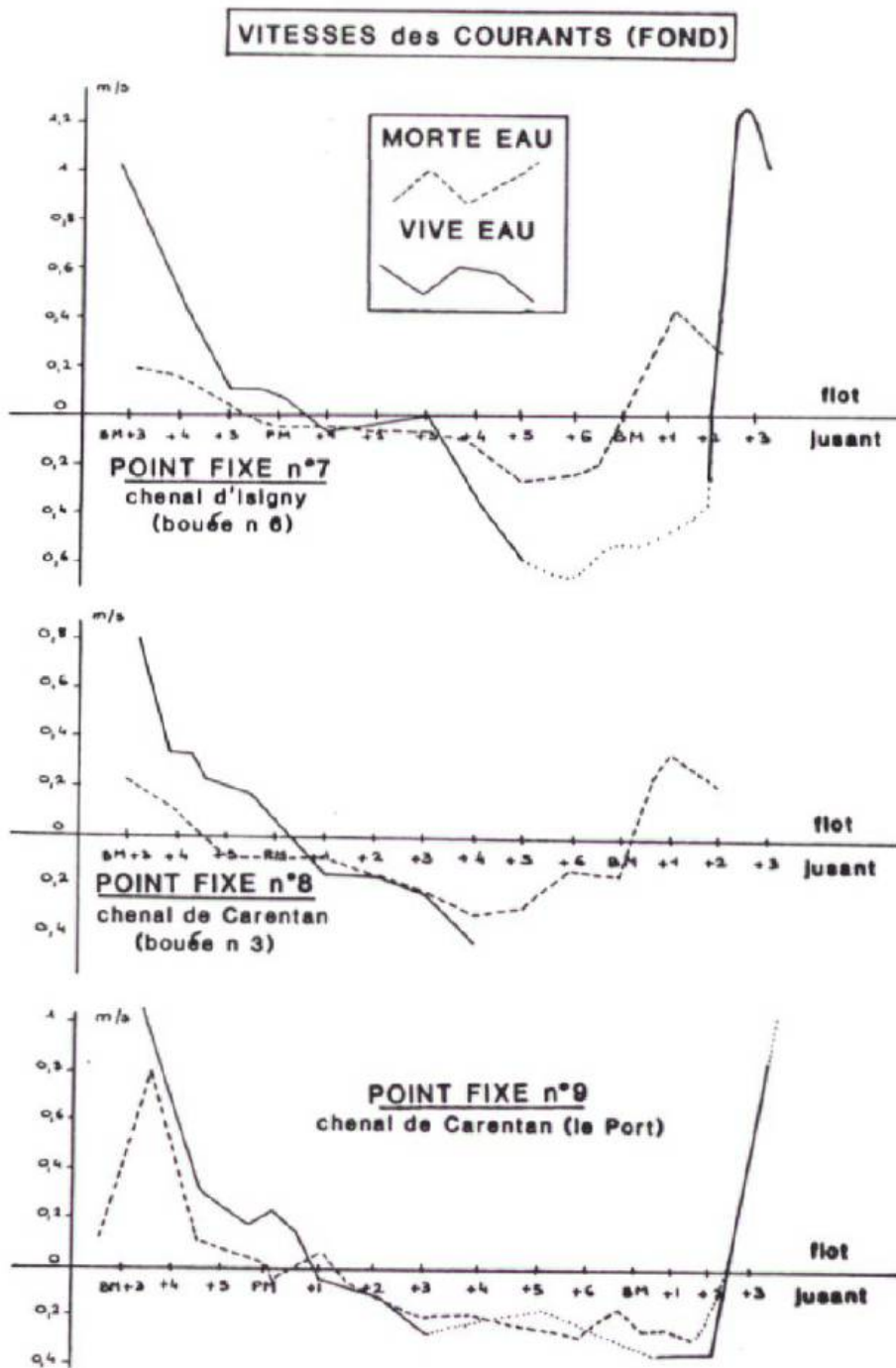
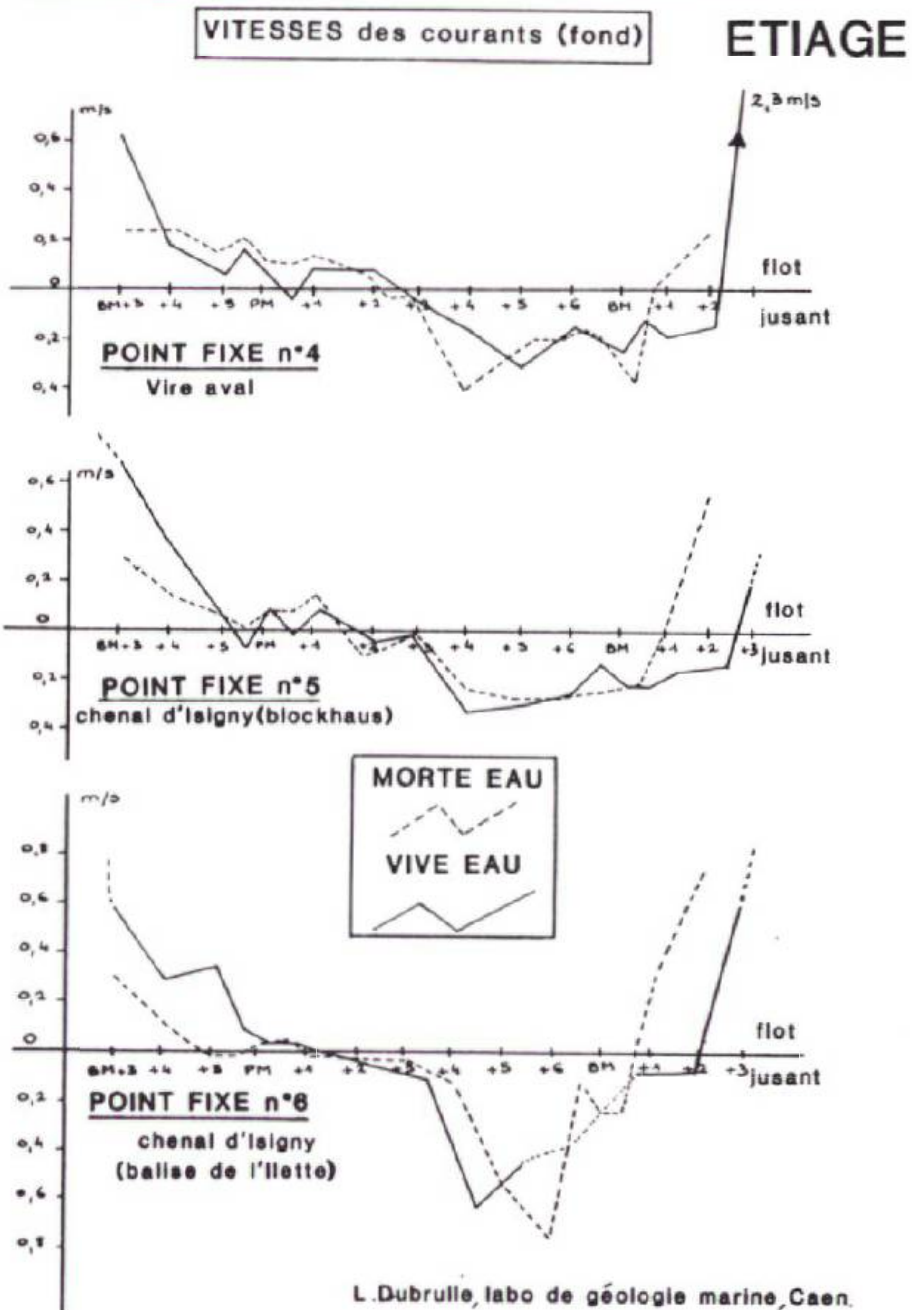


Fig. 15

3.2.1. LES COURANTS DE MARÉE

Les vitesses des courants dans les chenaux et leurs directions au cours d'un cycle de marée sont reportées sur la figure 15. 6 stations y sont représentées : ce sont celles où les phénomènes sont les plus nets et les plus intéressants.

Sur un même graphique sont reportées les courbes de courants relevées en morte eau et en vive eau. Les courbes représentent les vitesses et les directions dans la partie inférieure de la tranche d'eau. C'est en effet près du fond que l'étude des courants est la plus importante puisque là, ils provoquent des remises en suspension de sédiments fins. Il faut noter également que les vitesses au fond sont toujours inférieures à celles relevées en surface.

Station 4 - chenal de la Vire, 1000 m en amont de la confluence avec l'Aure.

Les vitesses sont peu élevées (0,4 m/s au jusant au maximum). Le flot se caractérise par une onde puissante : le coup de flot. Celui-ci dépasse 2,35 m/s pendant 5 minutes puis décroît rapidement.

Station 5 - chenal d'Isigny, face au blockhaus de Saint-Clément.

Les vitesses sont faibles dans l'ensemble. Le coup de flot est assez net mais n'a pas été enregistré.

Station 6 - chenal d'Isigny, à la balise de l'Ilette

On note à cette station un accroissement des vitesses de jusant par rapport aux points amont, en liaison avec un rétrécissement du chenal à ce niveau. Le coup de flot est brutal et bien marqué (0,75 m/s). Le jusant s'accroît également ici (0,75 m/s en morte eau) par rapport aux autres points.

Station 7 - On remarque immédiatement le fort coup de flot qui apparaît dès BM + 2, accompagné d'un mascaret d'une cinquantaine de centimètres de haut en période de vive eau. Celui-ci continue ensuite à se propager vers l'amont. Ici, le flot dure 4 h 30, l'étale de pleine mer est plus courte qu'à l'amont (2 h 30 ici contre 4 h environ au blockhaus de Saint Clément) et fait place à un jusant très net, régulier, qui donne lieu à une vitesse maximale de 0,65 m/s.

Station 8 - chenal de Carentan - Bouée n°3

Le coup de flot atteint 0,80 m/s puis décroît rapidement. En vive eau, nous ne disposons pas des vitesses et directions sur la totalité du cycle de marée car le chenal assèche presque complètement à basse mer. La lame d'eau restante suffit aux prélèvements d'eau mais ne permet techniquement pas les relevés des courants. En morte eau, les vitesses sont peu élevées et restent mesurables pendant tout le cycle.

BAIE des VEYS

POINTS FIXES JUILLET 1983

ETIAGE

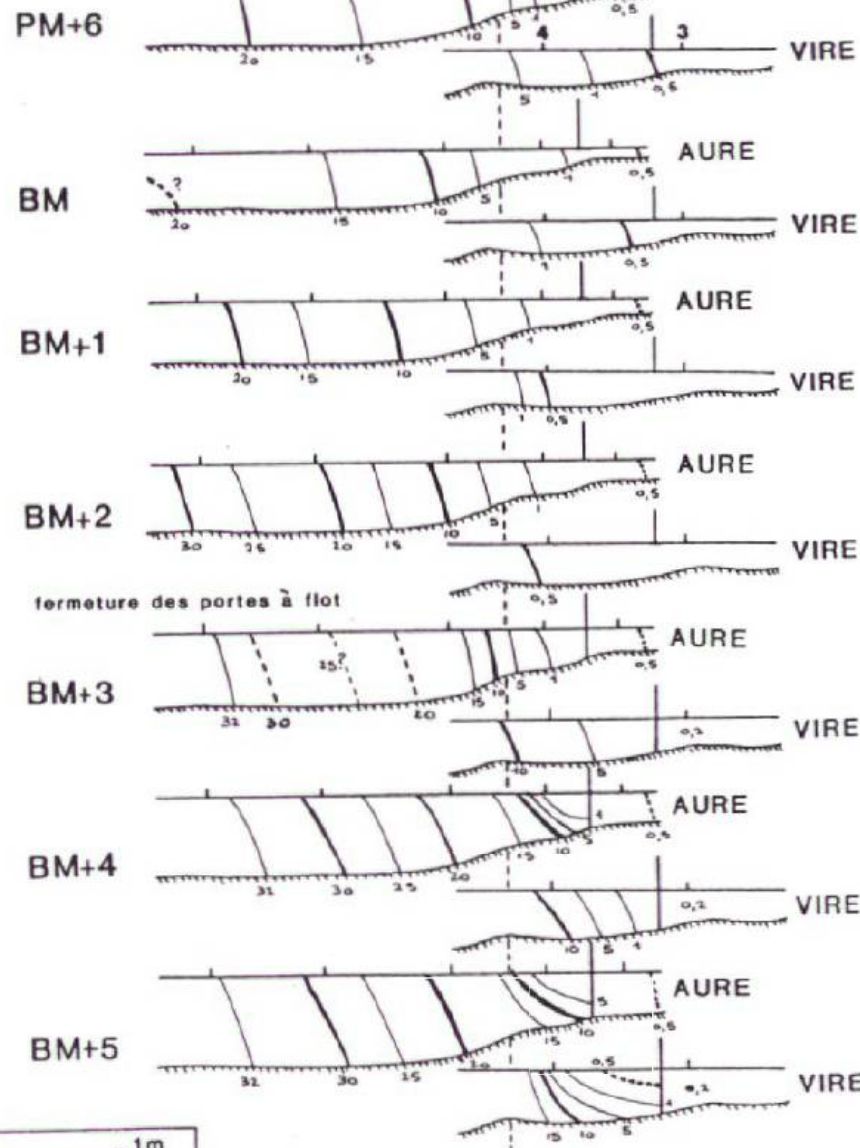
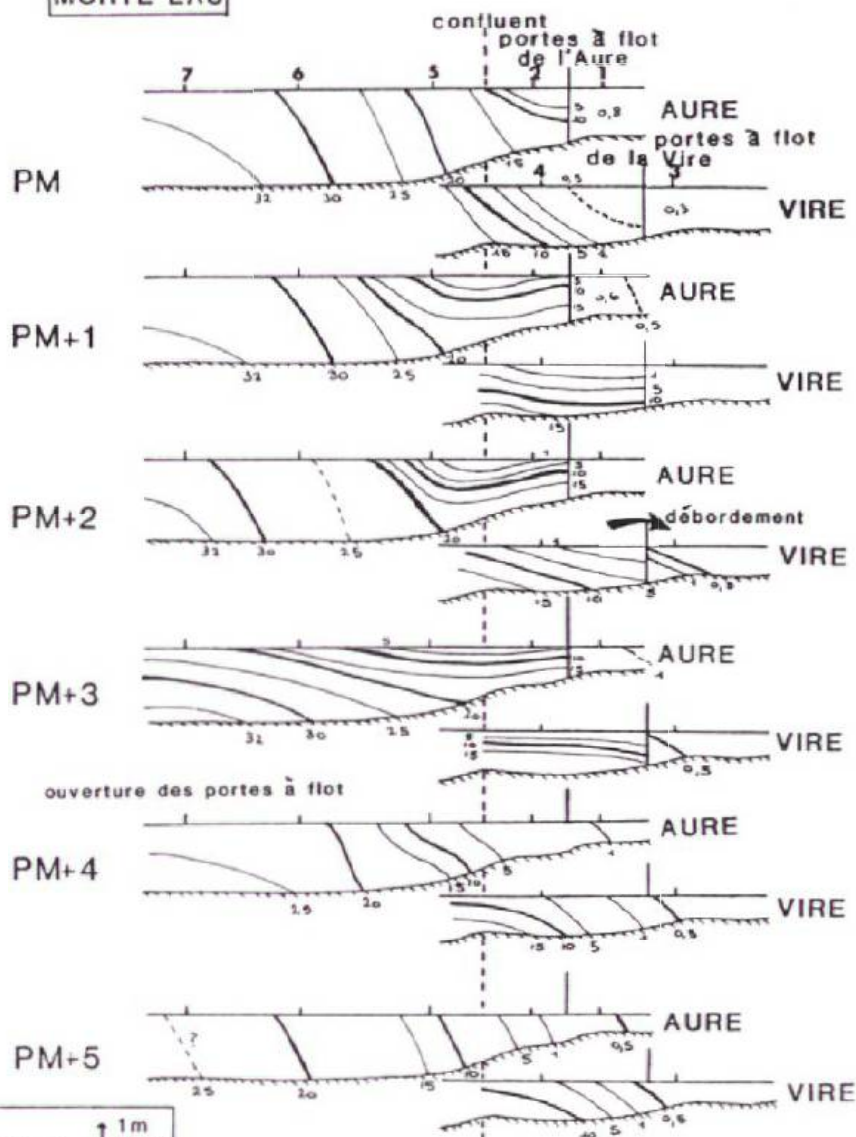
partie orientale

SALINITÉS (%)

MORTE EAU

CHENAL D'ISIGNY

salinités, M.E.



L.DUBRULLE, Labo. géol. marine, CAEN.

Fig.16

Station 9 - chenal de Carentan - Le Port

La courbe en vive eau se caractérise encore par un fort coup de flot à BM + 2, se traduisant par un mascaret puissant de 0,80 m. En période de morte eau, le coup de flot n'apparaît qu'à BM + 3 et moins fortement (0,80 m/s contre 1 m/s en vive eau).

Il ressort de ces observations que les vitesses sont en général plus importantes en vive eau qu'en morte eau. Le coup de flot est bien marqué du large jusqu'à l'amont de la confluence puis faiblit avant d'arriver contre les portes. Le mascaret peut atteindre 80 centimètres de haut dans les chenaux ; il se propage rapidement puis s'atténue vers l'amont. Dans le chenal d'Isigny, jusant et flot ont des vitesses équivalentes alors que dans le chenal de Carentan, le flot est supérieur au jusant.

L'étale de pleine mer est longue (: 3 heures), tandis que l'étale de basse mer est inexistante : l'influence du large est prépondérante en période d'étiage et soumet la baie à un environnement hydrologique marin. La durée d'ouverture des portes à flot est de 6 heures, soit la moitié du cycle de marée. Le marnage est, en vive eau, de 5 m pour les stations du large, de 4 m pour les stations amont.

3.2.2. ÉVOLUTION LONGITUDINALE DES SALINITÉS ET DES MATIÈRES EN SUSPENSION AU COURS D'UN CYCLE DE MARÉE.

L'évolution longitudinale concerne exclusivement les chenaux d'Isigny et de Carentan dans lesquels les prélèvements ont été effectués.

a/ En MORTE EAU

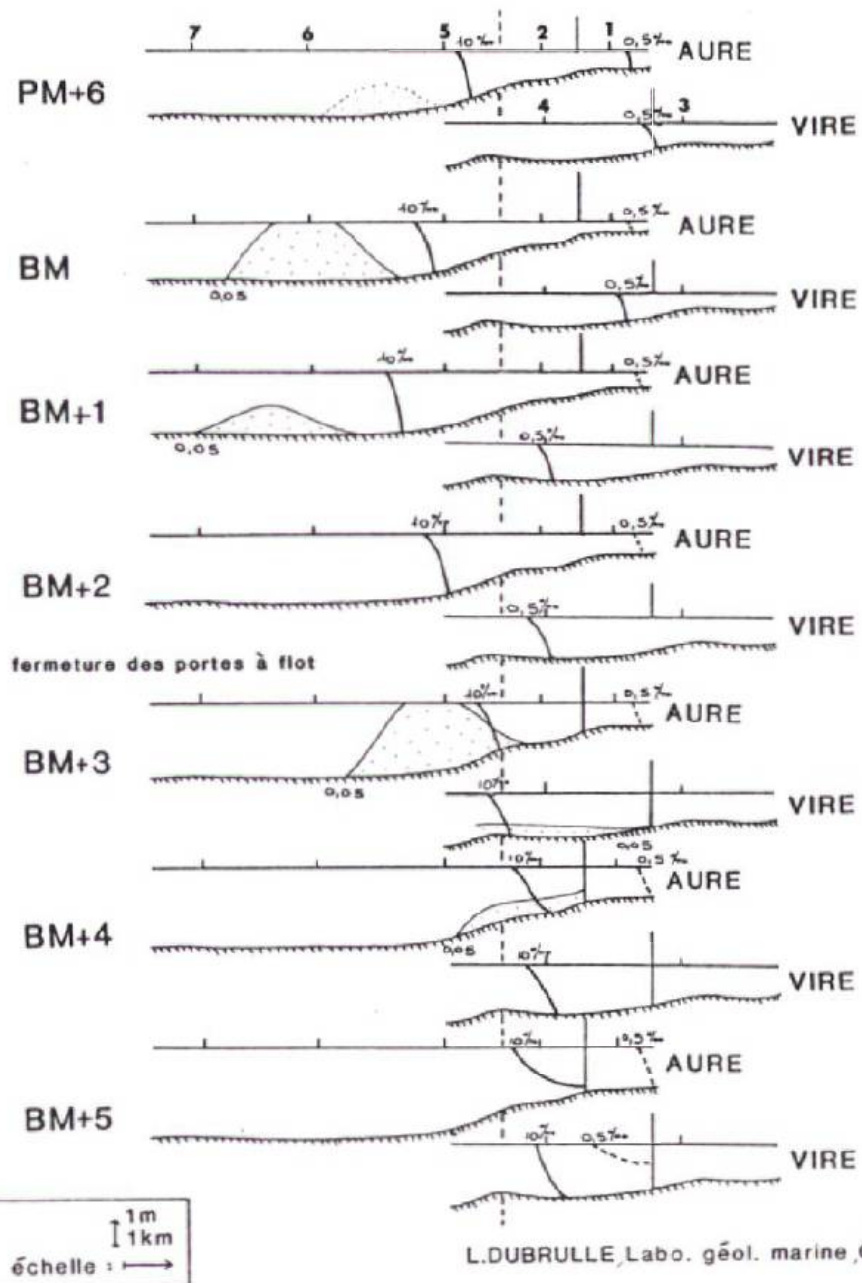
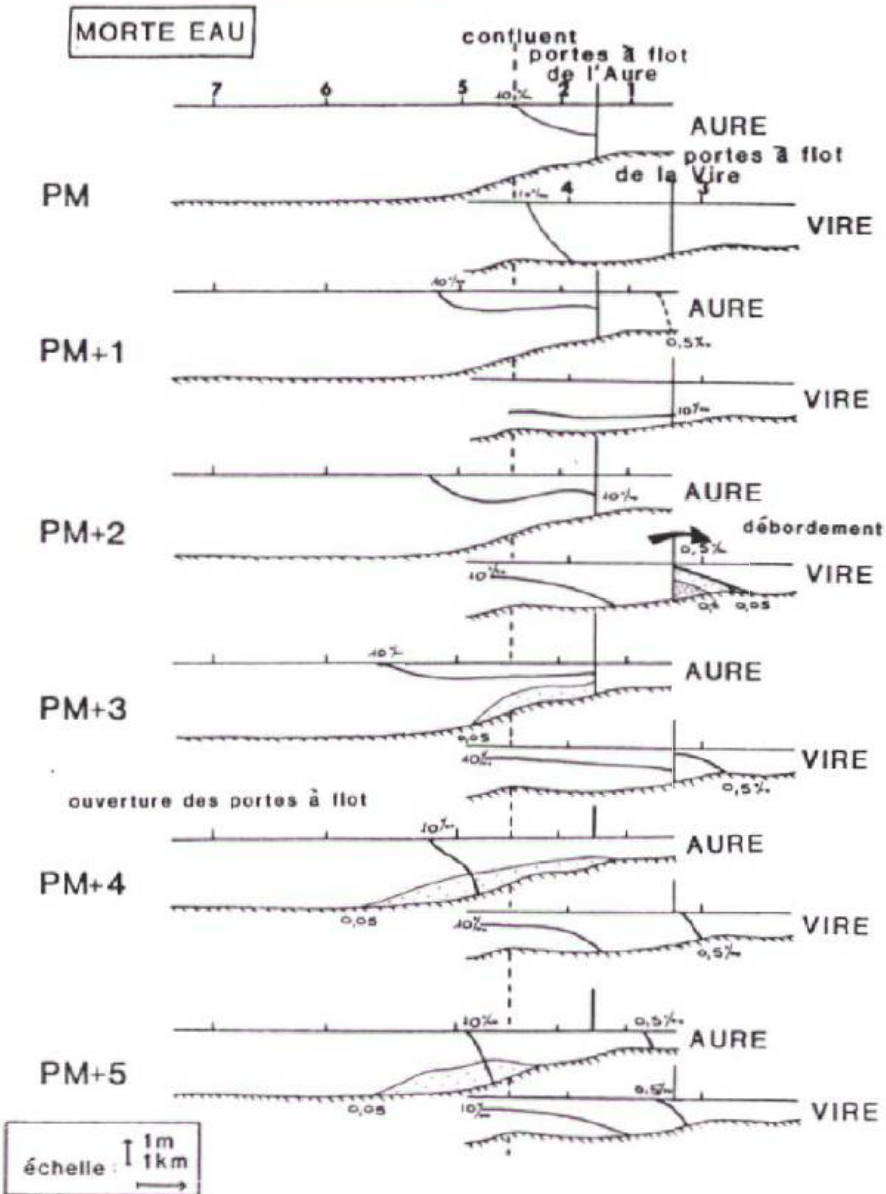
- le 4 juillet 1983 : stations 6, 7 et 8
- le 5 juillet 1983 : stations 1, 2, 3, 4, 5 et 9.

Les vents étaient orientés d'ENE, avec une vitesse moyenne de 3,8 m/s, la mer était belle.

Teneurs en matières en suspension (g/l)

CHENAL D'ISIGNY

ME.S.,M.E.



L.DUBRULLE, Labo. géol. marine, CAEN.

Fig.17

a1 - PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY

L'évolution longitudinale regroupe les stations 1 à 7.

- Salinités (fig. 16) -

APM, la salinité est de 32 ‰ au fond à la bouée n°6. Contre les portes à flot d'Isigny vient buter l'isohaline 5 ‰. Le front de salinité n'apparaît pas sur l'Aure : 0,8 ‰ au niveau de la station d'épuration, mais il est décelable sur la Vire juste à l'amont des portes.

A PM + 1, on relève les salinités les plus élevées du cycle de marée : 17 ‰ au pied des portes à flot d'Isigny, 10 ‰ au pied de celles de la Vire.

A l'amont des portes, un courant de surface se met en place de l'aval vers l'amont il se maintiendra jusqu'à PM + 4.

A PM + 2, à l'amont du chenal de l'Aure, une poche d'eau dessalée s'individualise en surface (moins de 1 ‰ en surface dans le port d'Isigny). Au même moment, sous l'action du flot, les eaux débordent vers l'amont par dessus les portes à flot de la Vire entraînant un accroissement léger de la salinité (1 ‰).

A PM + 3, les isohalines se couchent, le niveau des eaux commence à baisser à l'aval.

A PM + 4 la stratification saline est plus faible ; les portes à flot s'ouvrent et le chenal se vide jusqu'à la basse mer.

A BM, le coin salé (= isohaline 0,5 ‰) est toujours situé en amont des portes à flot d'Isigny et de la Vire.

Dès BM + 1, le flot se fait sentir au large, les salinités croissent régulièrement jusqu'à BM + 5 ; on note alors une incurvation des isohalines contre les portes qui se sont refermées dès BM + 3.

Dans ces conditions d'étiage et de morte eau, le déplacement longitudinal du front de salinité est quasiment nul dans l'Aure. Il est de 2,5 km dans la Vire, entre les portes à flot et la confluence avec l'Aure. De plus, le chenal reste en eau relativement salée pendant tout le cycle de marée (16 à 32 ‰).

- **Teneurs en matières en suspension** (fig. 17) -

Nous avons reporté les isohalines 0,5‰ et 10‰ en plus des indications relatives aux teneurs en matières en suspension.

A PM, la décantation est totale, le taux de matières en suspension est inférieur à 0,05 g/l.

A PM + 2, des remises en suspension apparaissent à l'amont des portes de la Vire en liaison peut être avec le débordement des eaux par dessus les portes.

A PM + 3 le jusant débutant provoque quelques remises en suspension dans le port d'Isigny. Celles-ci descendent vers l'aval avec la marée à PM + 4, puis PM + 5.

A BM, la lentille turbide se situe au niveau de la balise de l'Ilette. Elle se décante ensuite lorsque le jusant faiblit et que le flot s'établit.

A BM + 2, malgré le coup de flot, il n'y a pas de remises en suspension. Une heure après cependant, des teneurs supérieures à 0,05 g/l sont relevées au niveau du point 5. Ce phénomène traduit la manifestation du coup de flot qui agit un peu comme un rouleau compresseur : il plaque tout d'abord les suspensions contre le fond, les empêchant de se mélanger à la tranche d'eau ; après son passage, des tourbillons s'établissent amenant d'importantes remises en suspension.

A BM + 4, la lentille turbide est à Isigny où elle se décante tandis que les vitesses de flot décroissent.

Il ressort que la lentille turbide est peu chargée (0,05 g/l) qu'elle est temporaire (entre PM + 3 et BM + 4) et qu'elle n'est présente que dans l'Aure.

- La Vire montrant des teneurs toujours inférieures à 0,05 g/l à l'aval des portes - Cette accumulation turbide que l'on peut tout juste qualifier de bouchon vaseux se situe en général en aval de l'isohaline 10 ‰. Son déplacement longitudinal atteint 6 km.

BAIE des VEYS

POINTS FIXES JUILLET 1983

ETIAGE

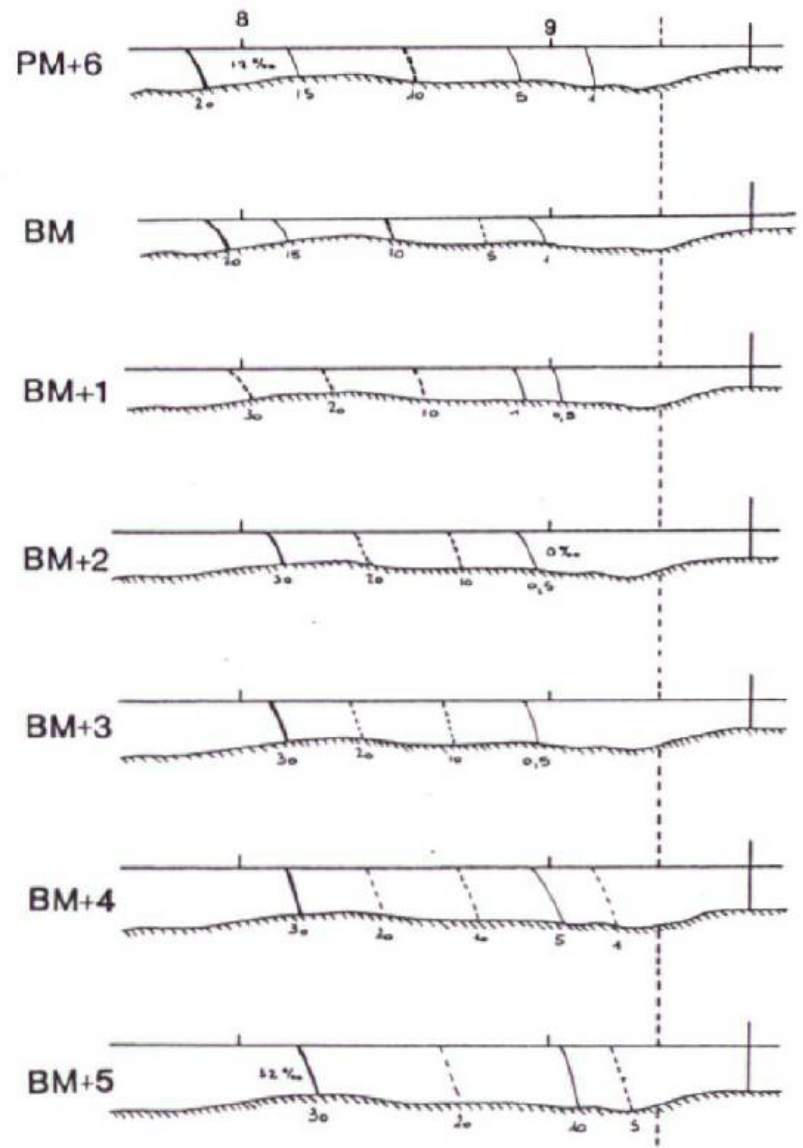
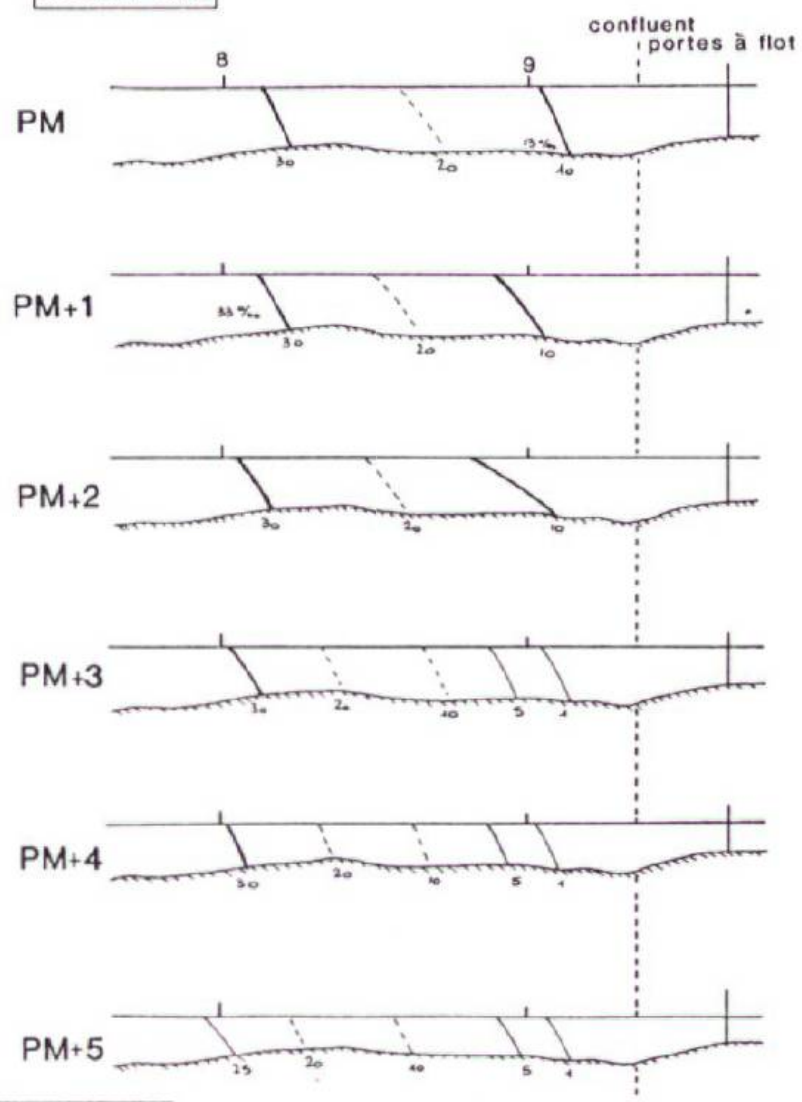
partie occidentale

SALINITES (%)

MORTE EAU

CHENAL DE CARENTAN

salinités, M.E.



échelle : 1m / 1km

échelle : 1m / 1km

Fig.18

a2 - PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN (stations 8 et 9)

- Salinités (fig. 18) -

Seules les isohalines dont la position est sûre ont été représentées. Dans la mesure du possible, les autres ont été tracées en tiretés selon leur position probable.

A PM, l'isohaline 10‰ se situe en amont du Port (station 9) et l'isohaline 30‰ est en amont de la bouée n°3 (station 8).

A PM + 1, la salinité à la bouée n°3 atteint 33‰ , c'est la plus élevée de tout le cycle de marée.

Dès PM + 2, on observe l'action du jusant qui entraîne les eaux salées à l'aval.

A BM, le jusant s'apaise ; l'isohaline 1‰ est alors en aval du Port tandis que la salinité à la bouée n°3 est de 19‰ .

A BM + 1, l'intrusion saline (isohaline $0,5\text{‰}$) est au niveau du Port.

Dès BM + 2, le flot s'accroît et fait progresser vers l'amont les eaux marines provoquant tout d'abord un tassement des isohalines les plus élevées ($30, 20\text{‰}$). Peu à peu, l'intrusion saline remonte dans le chenal. A BM + 5, peu avant l'étale de pleine mer, de l'eau à 12‰ se trouve au Port tandis que l'isohaline 32‰ a largement dépassé la bouée n°3.

Le déplacement longitudinal de l'intrusion saline au cours de la marée doit être environ de 4 km dans la partie amont du chenal.

- Teneurs en matières en suspension (fig. 19) -

Les eaux du chenal de Carentan présentent des taux inférieurs à $0,05\text{ g/l}$ pendant la majeure partie du cycle de marée. Des valeurs supérieures apparaissent de BM + 1 à BM + 3 aux alentours de l'isohaline 10‰ , c'est-à-dire de l'aval vers l'amont du Port. Ces teneurs sont dues à l'action du coup de flot très important dans le chenal de Carentan. Le déplacement longitudinal de la lentille turbide apparaît être de 4 km entre les portes et le Port.

On peut donc considérer que les eaux du chenal de Carentan sont très peu chargées et que le flot a une action primordiale sur la dynamique des suspensions.

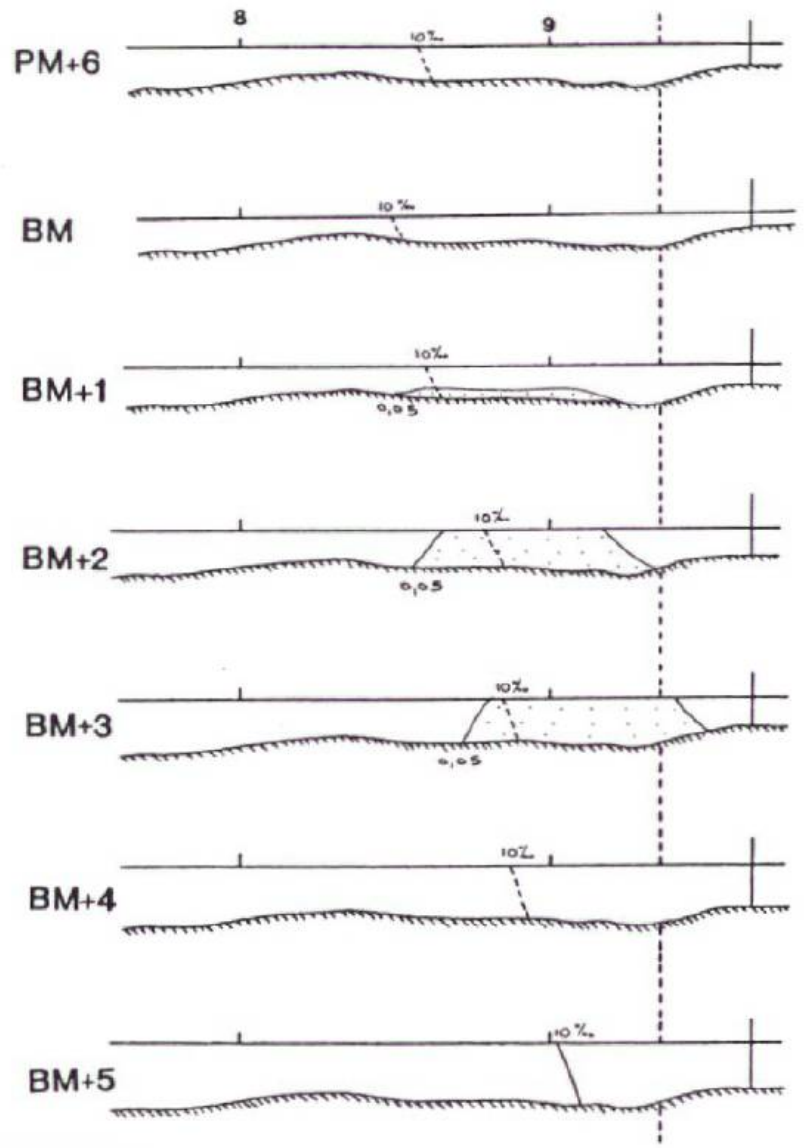
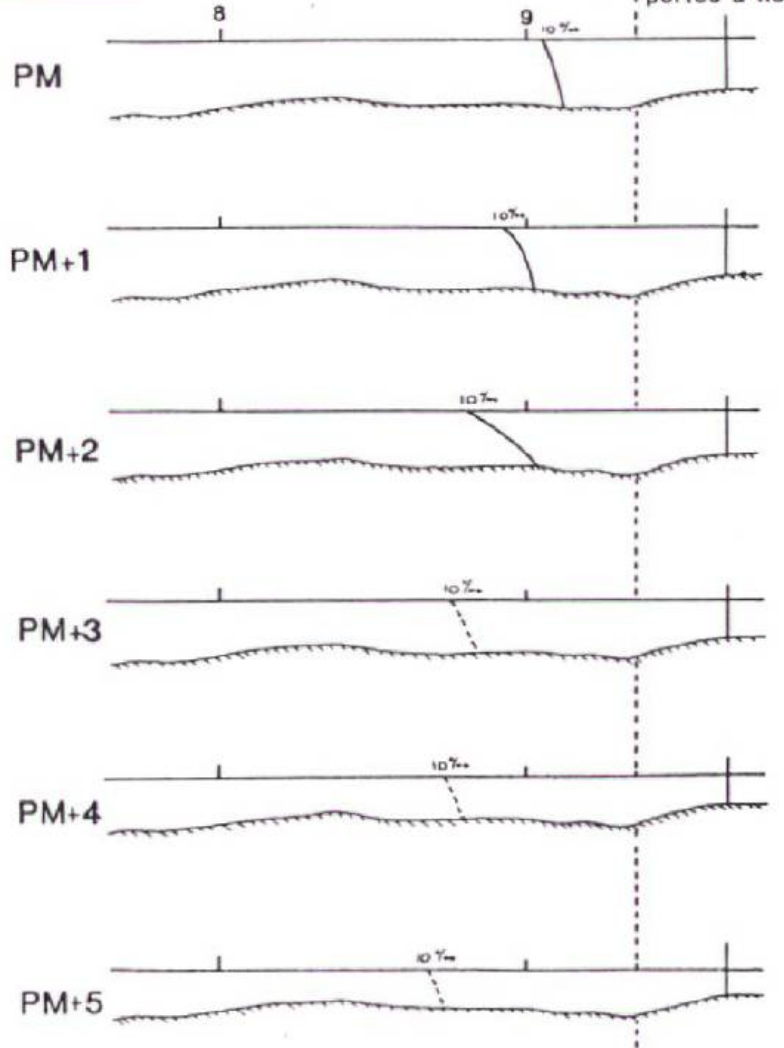
En résumé, la période de morte eau se caractérise par des eaux peu chargées, assez peu mobiles dans l'estuaire. Leur dynamique est régie par les courants de marée, surtout de flot.

Teneurs en matières en suspension (g/l)

CHENAL DE CARENTAN

MORTE EAU

confluent
portes à flot



échelle : \uparrow 1m
 \rightarrow 1km

échelle : \uparrow 1m
 \rightarrow 1km

Fig. 19

b/ En VIVE EAU

- le 11 juillet 1983 : stations : 6, 7 et 8
- le 12 juillet 1983 : stations : 1, 2, 3, 4, 5 et 9.

Les vents étaient de secteur ENE, leur vitesse moyenne de 5,2 m/s.
La mer était peu agitée à belle.

b1 - PARTIE ORIENTALE = CHENAL d'ISIGNY

- Salinités (fig. 20) -

A PM, la salinité est de 33‰ au fond à la bouée n°6. Au pied des portes à flot de l'Aure, les eaux sont encore très salées : 15‰. En amont des portes la salinité est encore de 1‰. Il en est de même sur la Vire amont, tandis que l'isohaline 10‰ dépasse à peine la station 4.

A PM + 1, la stratification saline est plus accentuée, l'isohaline 30‰ est largement descendue à l'aval en surface, tandis que l'isohaline 10‰ devient sub-horizontale. Dans la Vire, l'eau de mer progresse encore vers l'amont, les isohalines sont horizontales et viennent buter contre les portes à flot. En amont des portes, la salinité est alors de 2 à 5‰. L'eau de mer pénètre tout d'abord par le fond puis se mélange aux eaux plus douces sur toute la tranche d'eau. Le débit étant très faible, les eaux saumâtres remontent jusqu'aux portes, puis en amont lorsque celles-ci s'ouvrent à marée descendante.

A PM + 2, le jusant débutant rabat l'isohaline 32‰ à mi-profondeur. La salinité en amont des portes à flot d'Isigny est de 3,5‰. Sur la Vire, l'eau déborde vers l'amont, au-dessus des portes, provoquant un accroissement de la salinité qui dépasse alors 10‰.

Les portes à flot s'ouvrent un peu avant PM + 4 et les isohalines se décompriment vers l'aval. Cela continue jusqu'à BM ; à ce moment, à la bouée n°6, la salinité est alors de 24‰ et le front de salinité se trouve, sur l'Aure entre les portes à flot d'Isigny et la station d'épuration, et sur la Vire, en amont de la station 3.

A BM + 1 puis à BM + 2, une lentille d'eau de salinité proche de 5‰ s'individualise en surface.

BAIE des VEYS

POINTS FIXES JUILLET 1983

ETIAGE

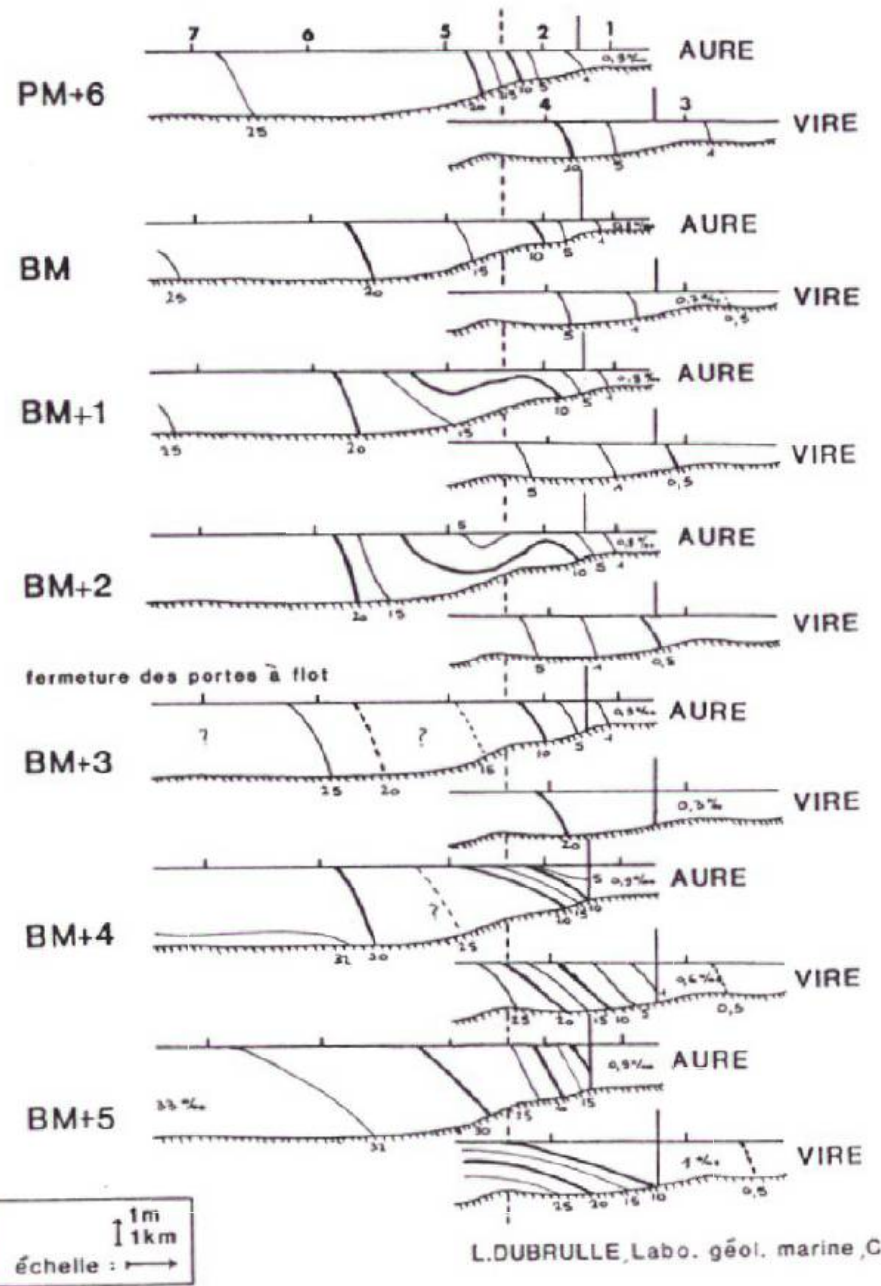
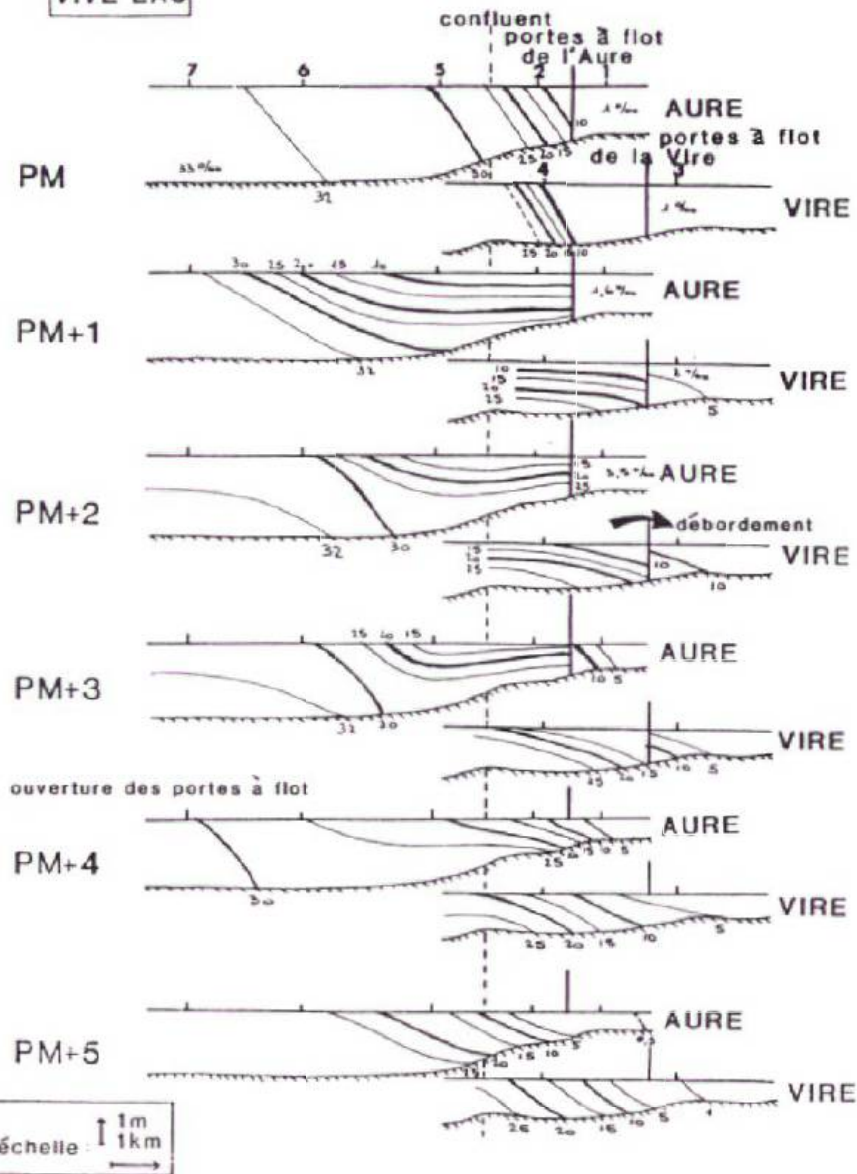
partie orientale

SALINITES (%)

VIVE EAU

CHENAL D'ISIGNY

salinités, V.E



L.DUBRULLE, Labo. géol. marine, CAEN.

Fig.20

Dès BM + 3, le flot provoque la remontée des isohalines à l'aval et la fermeture des portes à flot ; le front de salinité est alors en amont de la station d'épuration d'Isigny, et au niveau des portes de la Vire.

A BM + 4, une langue d'eau de mer progresse sur le fond, les isohalines se tassent contre les portes. Ce phénomène continue à BM + 5 ; l'isohaline 32 ‰ pivote sur son pied et se redresse vers la surface. En amont des portes de l'Aure et de la Vire, la salinité approche 1 ‰ : ceci est dû au maintien en ce point d'eaux saumâtres mises en place lorsque les portes à flot sont ouvertes ; ce phénomène caractérise l'étiage dans la Vire.

L'évolution longitudinale du front de salinité est très faible. Celui-ci se maintient sur l'Aure en amont des portes d'Isigny pendant tout le cycle de marée et sur la Vire en amont de la station 3. A la hauteur des parcs, entre la balise de l'Ilette et la bouée n°6, la salinité varie peu, de 23 à 32 ‰ en restant donc relativement élevée. La zone conchylicole ne subit donc que faiblement les dessalures en période d'étiage.

- **Teneurs en matières en suspension** (fig. 21) -

A PM, la décantation est importante, on ne relève des teneurs supérieures à 0,05 g/l qu'en aval des portes à flot de la Vire. Cette faible turbidité des eaux disparaît à PM + 1.

A PM + 2, le débordement par dessus les portes de la Vire provoque quelques remises en suspension locales au pied des portes.

Dès PM + 3, le jusant s'accroît ; au pied des portes d'Isigny les teneurs dépassent alors 0,1 g/l.

L'ouverture des portes a lieu à PM + 4, une lentille turbide assez nette s'individualise au niveau de la confluence.

A PM + 5, 2 lentilles turbides se distinguent, la première, mobile, est alors centrée sur la balise de l'Ilette, la seconde, beaucoup plus chargée (plus de 1 g/l), persiste à la confluence Aure-Vire.

A PM + 6, des charges supérieures à 0,1 g/l occupent tout le chenal.

A BM, la lentille turbide mobile se trouve à son maximum d'extension aval : à la bouée n°6 ; la seconde lentille se situe toujours à la confluence.

partie orientale

Teneurs en matières en suspension (g/l)

CHENAL D'ISIGNY

M.E.S., V.E.

VIVE EAU

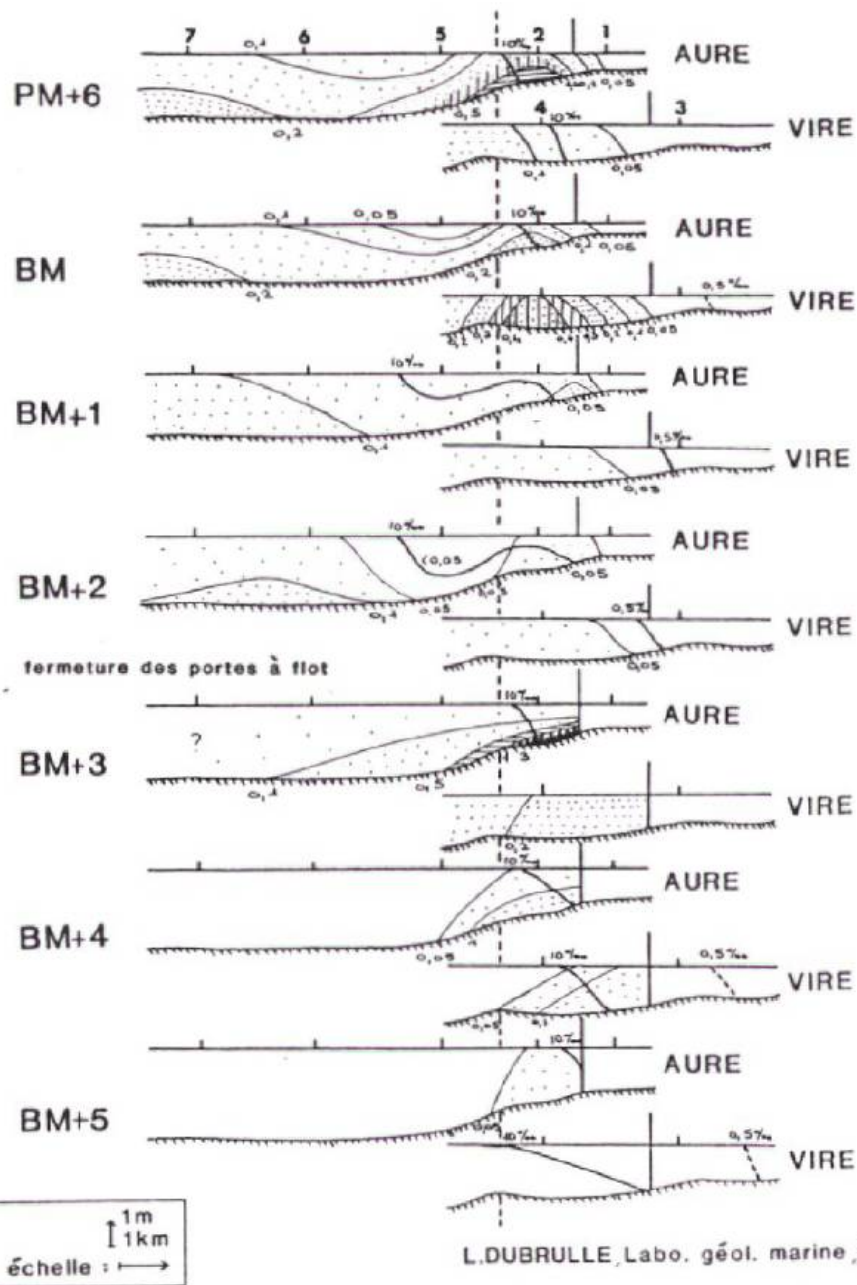
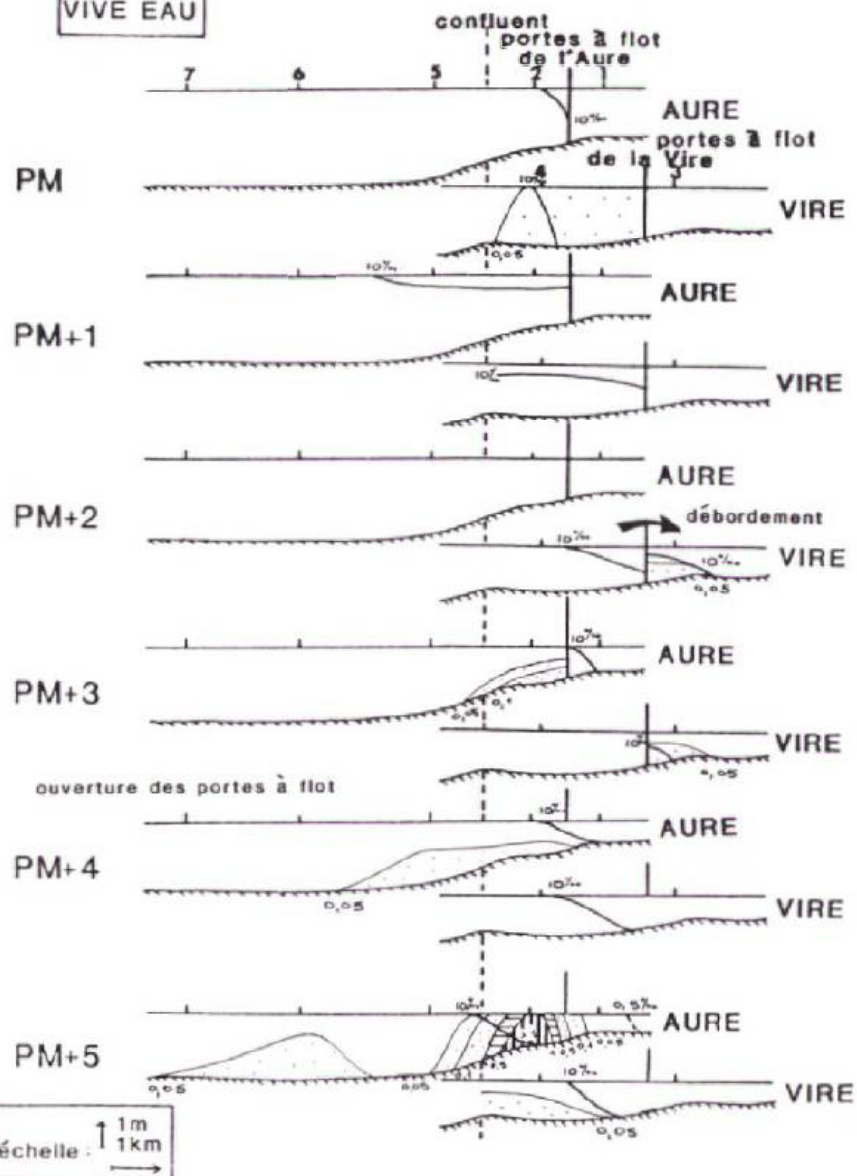


Fig.21

A BM + 1, un début de décantation s'effectue et se poursuit jusqu'à BM + 2.

A partir de BM + 3, les portes à flot se ferment sous l'action du coup de flot, provoquant de fortes remises en suspension à leur base (plus de 3 g/l à Isigny).

A BM + 4 puis BM + 5, les suspensions se déposent lentement par suite de la décroissance des vitesses de courant.

En résumé, on constate l'existence de 2 bouchons vaseux :
1'un immobile, situé à la confluence Aure - Vire et provoqué par une forte turbulence à ce niveau, l'autre mobile en fonction des courants de marée, oscillant entre Isigny et la bouée n°6, soit sur une distance de 8 km ; Cette lentille peu chargée oscille indépendamment des isohalines.

b2 - PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN

- Salinités (fig. 22) -

A PM, le chenal est presque totalement en eau de mer : l'isohaline 30‰ se situe entre le Port et la confluence Douve-Taute.

A partir de PM + 1, le jusant se fait sentir et décale les isohalines vers l'aval jusqu'à BM ; à ce moment, de l'eau à 30‰ existe encore au niveau de la bouée n°3 tandis que l'isohaline 5‰ se trouve entre le Port et la confluence.

Dès BM + 2, le flot se fait sentir : les isohalines se tassent alors à l'amont et reprennent leur position de PM.

Durant le cycle de marée, le front de salinité ne décrit aucun déplacement longitudinal ; cependant, au niveau du Port, la salinité des eaux varie de 7 à 31‰.

- Teneurs en matières en suspension (fig. 23) -

La décantation est totale à PM. Une heure plus tard, des teneurs supérieures à 0,5 g/l apparaissent au niveau du Port ; elles disparaissent à PM + 2 jusqu'à PM + 4.

BAIE des VEYS

POINTS FIXES JUILLET 1983
partie occidentale

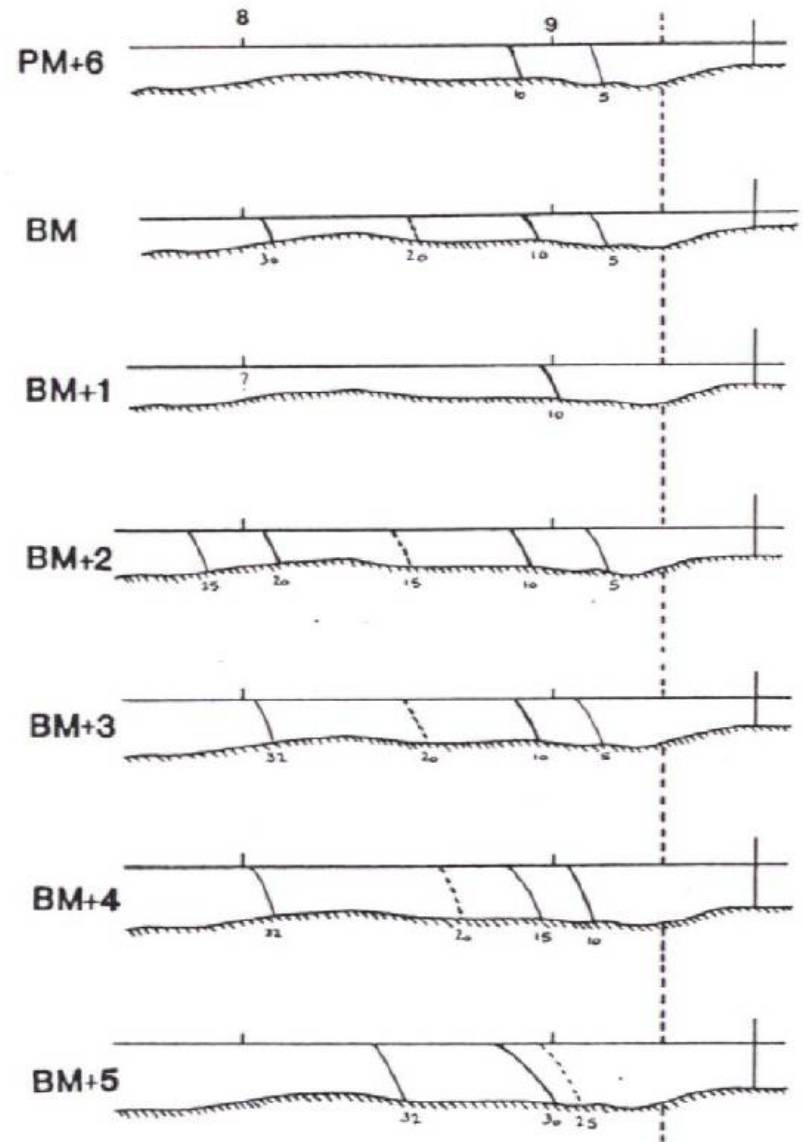
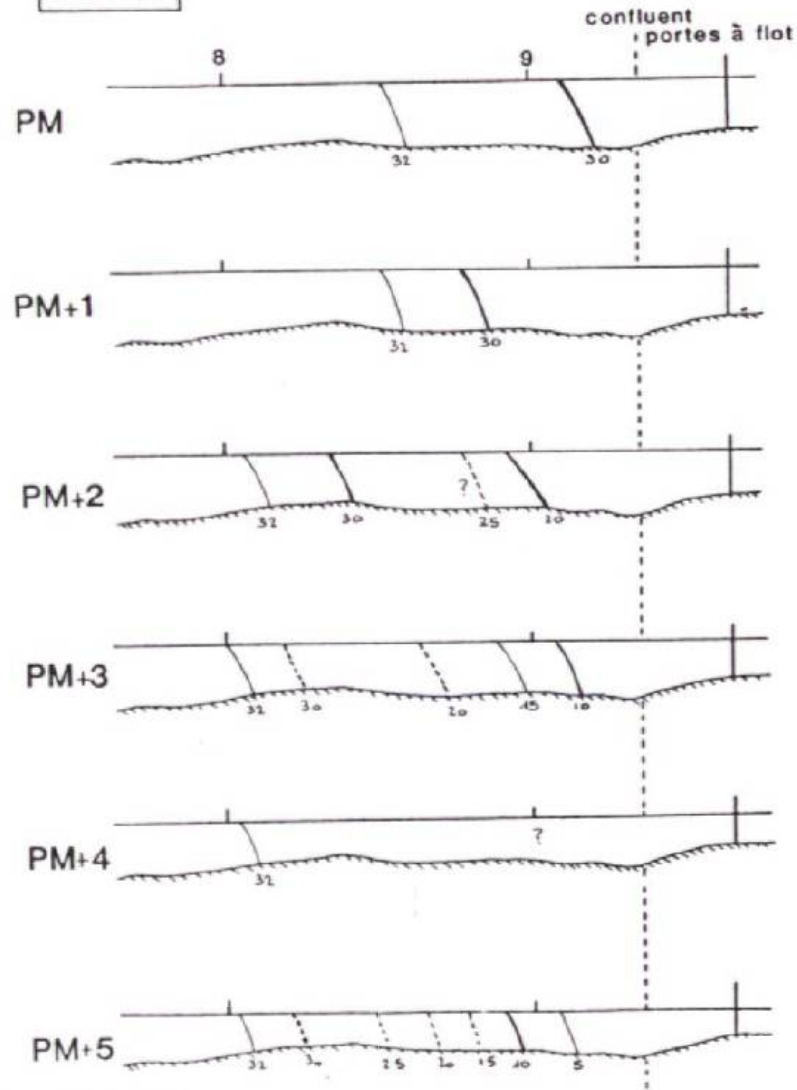
ETIAGE

SALINITES (%)

VIVE EAU

CHENAL DE CARENTAN

salinités, V.E.



échelle : \uparrow 1m
 \rightarrow 1km

échelle : \uparrow 1m
 \rightarrow 1km

L.DUBRULLE, Labo géol. marine, CAEN.

Fig.22

A PM + 5, le jusant provoque des remises en suspension tout au long du chenal avec un maximum de 0,3 g/l à la bouée n°3. Il en est de même à PM + 6.

A BM, les suspensions sont décantées.

De BM + 1 à BM + 5, une lentille turbide peu chargée (0,05 g/l) se déplace entre la bouée n°3 et la confluence Douve - Taute. L'évolution longitudinale de cette lentille au cours de la marée atteint ainsi 10 km.

Il ressort de ces résultats qu'en période d'étiage, les eaux des chenaux sont assez peu turbides. La charge des eaux s'élève légèrement en période de vive eau (0,2 g/l). Pendant cette période de coefficients de marée élevés, le bouchon vaseux se dédouble à basse mer : une partie évolue au gré des courants de marée, une autre partie demeure à la confluence Aure-Vire. Ce phénomène rappelle celui observé dans le chenal de Carentan lors de la campagne en coupes synoptiques de juin 1982.

Le déplacement longitudinal du noyau du bouchon vaseux au cours de la marée est, dans le chenal d'Isigny de 6 km (morte eau) à 8 km (vive eau) entre les portes à flot et la station 7, dans le chenal de Carentan, de 3 km (morte eau) à 10 km (en vive eau) de la confluence vers l'aval.

Pendant cette période d'étiage également, les eaux des chenaux demeurent assez salées ; le front de salinité se maintient dans la plupart des conditions en amont des portes à flot des rivières : il ne descend pratiquement pas vers l'aval à marée descendante et occasionne des salinités non négligeables en amont des portes ; des débordements d'eau par dessus les portes à marée montante accentuent encore ce phénomène.

Le très faible débit des cours d'eau est responsable des salinités élevées et de leur déplacement sub-nul au cours de la marée. En revanche l'action des courants de marée est prépondérante dans le déplacement des bouchons vaseux. Les salinités et les teneurs en matières en suspension dans les chenaux ne dépendent donc pas, en période d'étiage des rivières, des mêmes facteurs hydrodynamiques.

3.2.3. CIRCULATION RÉSIDUELLE DANS LES CHENAUX AU COURS D'UN CYCLE DE MARÉE (FIG. 24)

La circulation résiduelle prend en compte le déplacement des masses d'eau au cours du flot et au cours du jusant. Elle est calculée à partir des vitesses et directions de courants relevées aux stations fixes. La circulation résiduelle exprime le déplacement résiduel de toute particule dans les chenaux au cours d'un cycle complet de marée.

a/ PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY

Les vitesses résiduelles sont toutes orientées vers l'aval. Aux stations aval, à la balise de l'Ilette et à la bouée n°6, les vitesses sont quasiment nulles au fond en morte eau (7 cm/s et 1 cm/s). En vive eau, nous ne disposons que de peu de données au niveau de la bouée n°6 ; à mi-profondeur la vitesse résiduelle est cependant inférieure à 1 cm/s.

b/ PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN

En morte eau, la circulation résiduelle s'effectue vers l'aval. En vive eau, au Port, les vitesses de surface sont dirigées vers l'aval ; faute de mesures, elles n'ont pas pu être calculées au niveau de la bouée n°3.

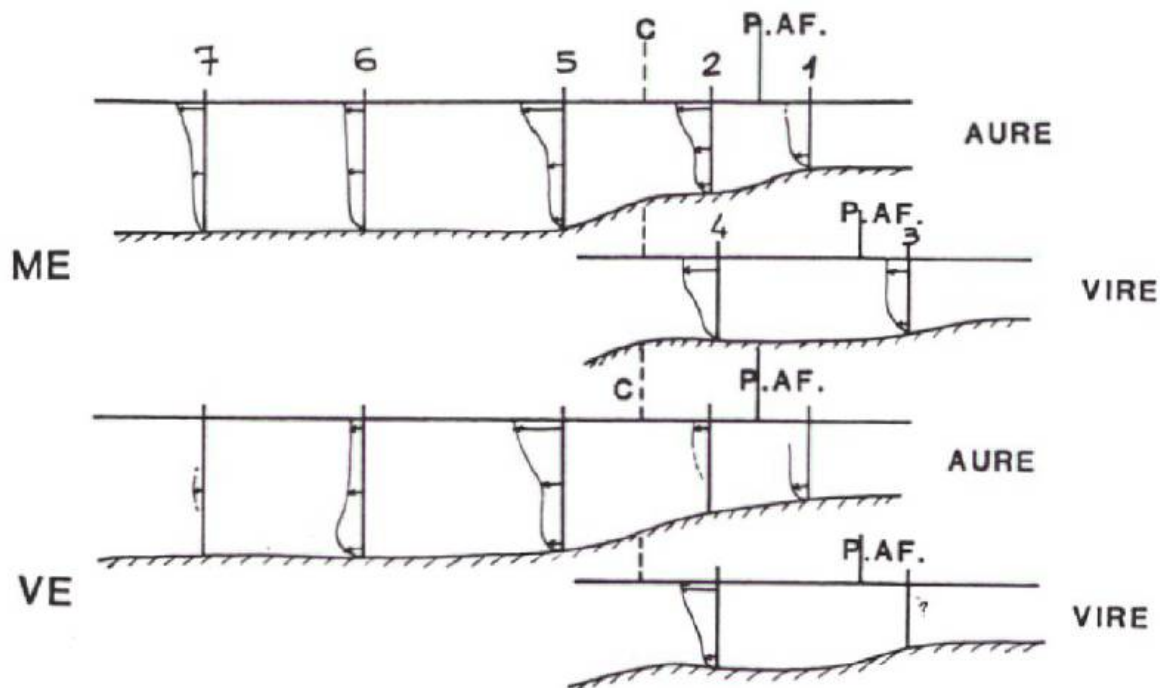
En résumé, on ne constate qu'une direction de l'écoulement résiduel, vers l'aval, les vitesses étant faibles.

Il faut souligner le fait que ces calculs de vitesses résiduelles concernent uniquement les chenaux de marée ; il est probable que la circulation résiduelle s'effectue différemment sur les vastes grèves centrales et latérales de la baie.

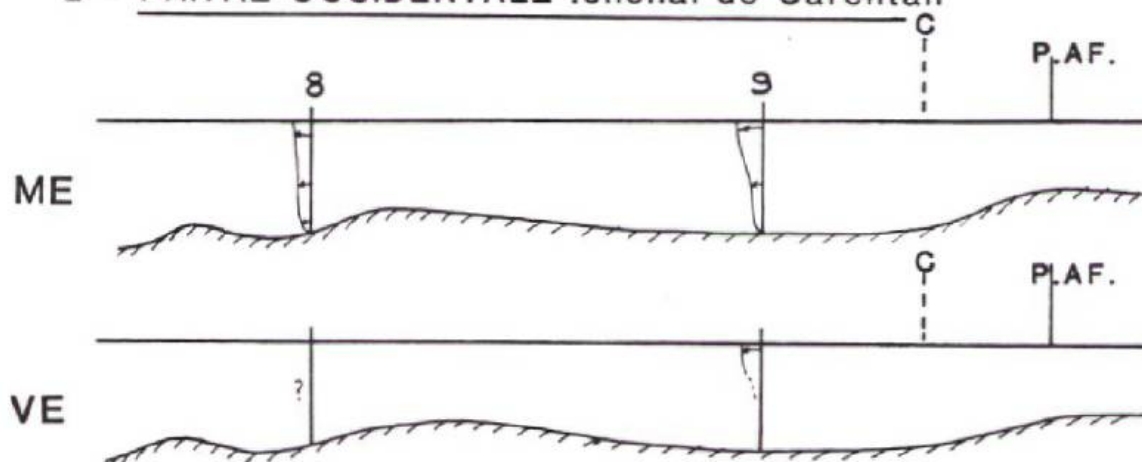
BAIE des VEYS - POINTS FIXES JUILLET 1983

VITESSES RESIDUELLES (en m/s)

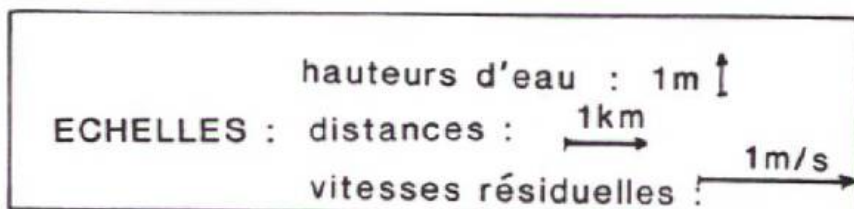
1 - PARTIE ORIENTALE: chenal d'Isigny



2 - PARTIE OCCIDENTALE : chenal de Garentan



C: confluence P.A.F.: Portes à flot



L.DUBRULLE

Labo de géologie marine, Caen

Fig.24

3.2.4. FLUX RÉSIDUEL DE SÉDIMENTS EN SUSPENSION DANS LES CHENAUX AU COURS D'UN CYCLE DE MARÉE (FIG. 25)

Le flux résiduel de sédiments en suspension est calculé pour chaque station en tenant compte, à chaque heure du cycle de marée, des vitesses et directions des courants sur la tranche d'eau et des concentrations des eaux prélevées parallèlement. Le flux résiduel traduit alors la quantité résultante de matières en suspension transitant par unité de section (ici 1 m²) au niveau de chaque station, tout au long d'un cycle de marée.

a - PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY

En période de morte eau, les flux sont tous très faibles et tous dirigés vers l'aval, sauf au niveau du point le plus aval (bouée n°6) où la direction s'inverse au fond.

En vive eau, les flux sont plus élevés. Ils sont également tous orientés vers l'aval dans l'Aure. Dans le chenal de la Vire, le flux résiduel, à mi-profondeur, à la station 4, est par contre dirigé vers l'amont. Ceci correspond à une légère progression du matériel sédimentaire en suspension vers les portes de la Vire, en liaison avec la brutalité du coup de flot à ce niveau, suivi par d'importantes remises en suspension.

b - PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN

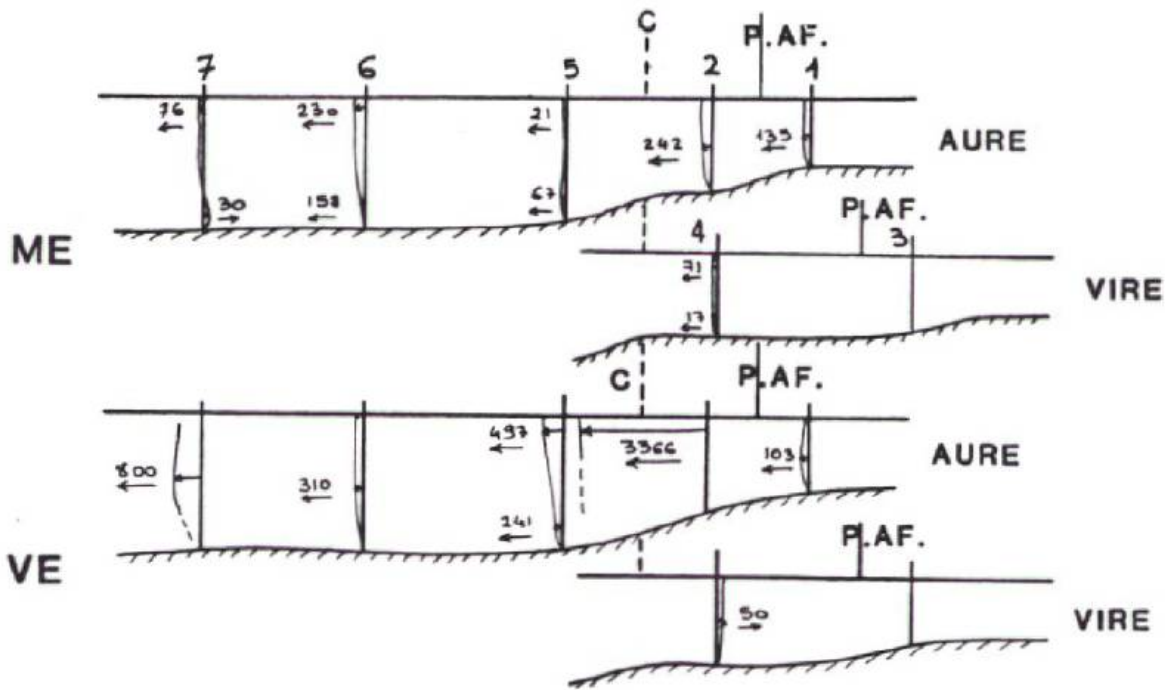
A la station 8, en morte eau, les flux sont dirigés vers l'aval. Les calculs n'ont pas pu être effectués en vive eau. Au niveau du Port (station 9) ils sont au contraire dirigés vers l'amont, avec des valeurs faibles en morte eau, beaucoup plus élevées en vive eau.

Il ressort de ces résultats que les flux résiduels de sédiments en suspension sont faibles en morte eau, plus élevés en vive eau. Certains d'entre eux sont dirigés vers l'amont, en particulier dans la partie amont des chenaux, en liaison avec les remises en suspension consécutives au coup de flot très important en période d'étiage, surtout par forts coefficients de marée. L'orientation de ces flux vers le Sud peut entraîner à la longue des mouvements de matériel sédimentaire vers l'amont et provoquer par conséquent des envasements de la partie la plus méridionale des chenaux de marée, c'est-à-dire à l'amont des portes à flot qui font obstacle à la pénétration des eaux au-delà.

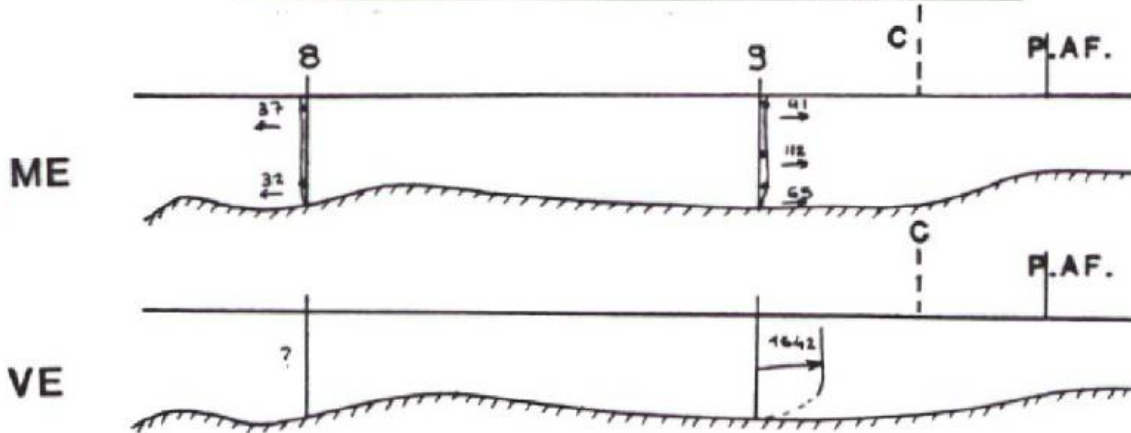
BAIE des VEYS – POINTS FIXES JUILLET 1983

FLUX RESIDUEL de SEDIMENTS en SUSPENSION (en kg/m²)

1 - PARTIE ORIENTALE: chenal d'Isigny



2 - PARTIE OCCIDENTALE: chenal de Carentan



P.A.F. : Portes à flot C : Confluence

hauteurs d'eau : 1m ↑
ECHELLES : distances : 1km →
flux de sédiments : 2000kg/m² →

L.DUBRULLE
Labo de géologie marine, Caen

Fig.25

Cette campagne effectuée en étiage apporte plusieurs enseignements :

- les courants de marée sont bien marqués et se caractérisent par un fort coup de flot et un mascaret puissant.
- La turbidité des eaux est relativement faible (0,3g/l au maximum) ; elle est due à des remises en suspension de sédiments fins sous l'action des courants de marée. Dans chaque chenal oscille un bouchon vaseux au cours de la marée ; en vive eau un second bouchon vaseux apparaît à la confluence des rivières où il demeure.
- Les salinités sont fortes dans les chenaux et le front de salinité demeure en amont des portes à flot pendant la majeure partie de la marée.
- La majorité des mouvements hydrodynamiques s'effectue dans la partie interne des chenaux ; les transits sédimentaires sont très faibles à l'aval, ils s'effectuent du Nord vers le Sud en direction des portes à flot aux stations les plus amont (stations 4 et 9).

Nous allons maintenant aborder l'étude hydrosédimentaire en période hivernale de crue, pendant laquelle les phénomènes sont beaucoup plus tranchés.

3.3. LE RÉGIME HYDROSÉDIMENTAIRE DES CHENAUX EN PÉRIODE DE CRUE - CAMPAGNE EN STATIONS FIXES D'OCTOBRE 1982

Conformément au programme établi au début de l'étude, une campagne en stations fixes a été effectuée en octobre 1982.

Initialement prévue en étiage, cette campagne s'est en fait réalisée dans des conditions de crue des rivières.

Les opérations se sont déroulées comme suit :

a. période de morte eau

- 11 octobre 1982 : stations 6, 7 et 8 (coefficient : 46-45)
- 12 octobre 1982 : stations 1, 2, 3, 5 et 9 (coefficient : 48-53)
- 13 octobre 1982 : station 4 (coefficient : 59-66).

b. période de vive eau

- 18 octobre 1982 : stations 6, 7 et 8 (coefficient : 99-97)
- 19 octobre 1982 : stations 1, 2, 3, 4, 5 et 9 (coefficient : 94).

Pour ces deux périodes, le débit de la Vire a été calculé au pont du Vey :

- le 11 octobre : 40 m³/s
- le 12 octobre : 50 m³/s
- le 18 octobre : 45 m³/s
- le 19 octobre : 50 m³/s

La comparaison de ces débits avec la courbe des débits moyens mensuels sur les années 1971 à 1978 montre que la campagne s'est déroulée en période de hautes eaux. Parallèlement, le débit de l'Aure a été mesuré le 18 octobre à BM à Isigny, il était de 16 m³/s. C'est également un débit de crue.

Les résultats des mesures et analyses sont reportés sur les figures 26 à 36. Ils appellent les commentaires suivants :

3.3.1. - LES COURANTS DE MARÉE

La figure 26 montre l'évolution des vitesses et des directions des courants de marée dans les chenaux au cours d'un cycle complet de marée.

BAIE des VEYS - POINTS FIXES OCTOBRE 1982

CRUE

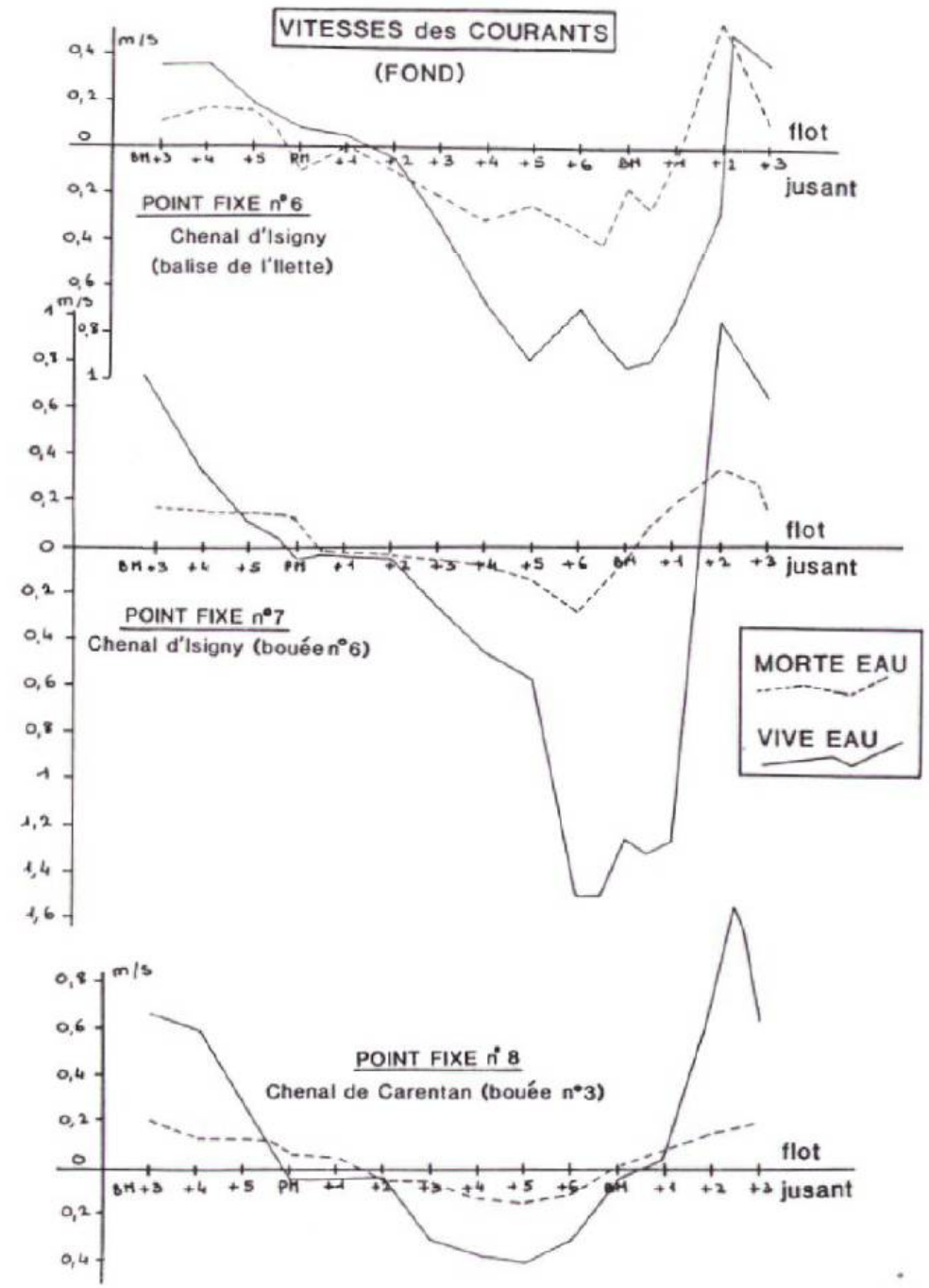
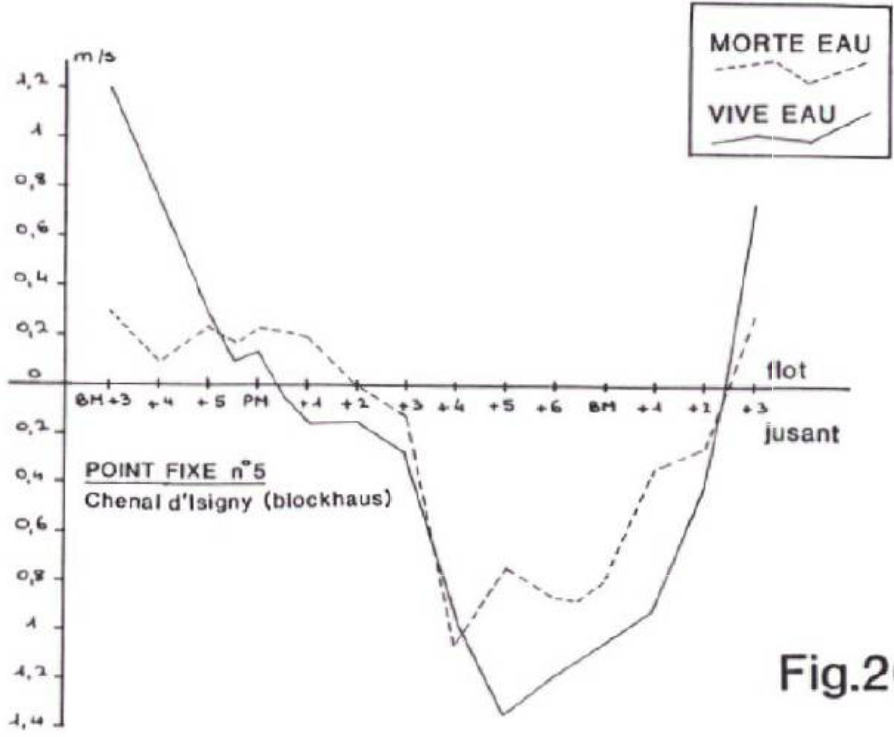
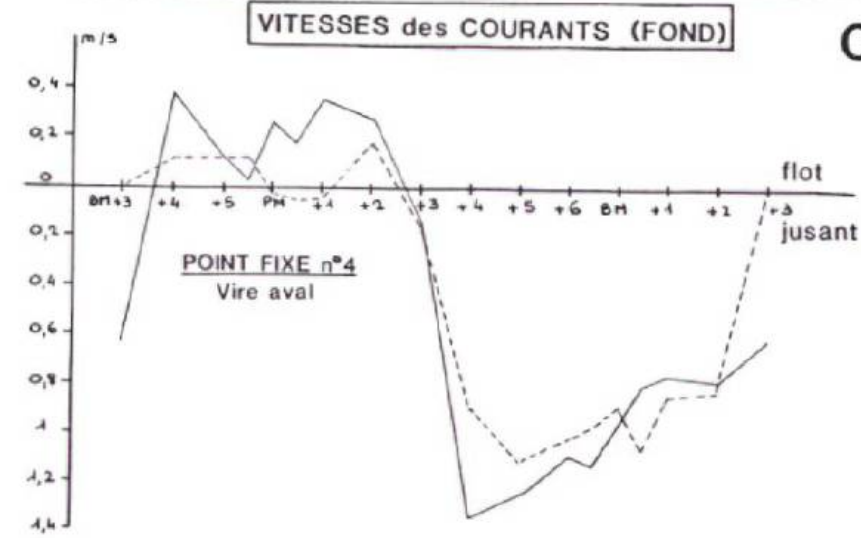


Fig.26

Station 4 = CHENAL de la VIRE, à 1000 m en amont du confluent avec l'Aure

Le flot est plus marqué en vive eau qu'en morte eau, alors que le jusant est pratiquement équivalent, quelque soit le coefficient de marée. Les courants sont maximaux au jusant et en vive eau vers PM + 4 (1,35 m/s).

Station 5 = CHENAL d'ISIGNY, face au blockhaus de Saint-Clément

Le flot est faible en morte eau, brutal et bien marqué en vive eau. Le coup de flot apparaît à BM + 2 h 30, et se caractérise sur la rivière par un mascaret d'une vingtaine de centimètres de hauteur. Les courants sont maximaux au jusant, en vive eau, vers PM + 5 (1,35 m/s).

Station 6 = CHENAL d'ISIGNY à la balise de l'Ilette

Le flot semble assez constant quelque soit le coefficient de marée. Par contre, le jusant est beaucoup plus élevé en vive eau : le maximum des vitesses est atteint à BM (0,90 m/s), 2 heures avant le coup de flot.

Station 7 = CHENAL d'ISIGNY à la bouée n°6

En morte eau, les courants sont peu marqués, alors qu'en vive eau ils sont très contrastés. Le jusant est puissant (1,50 m/s, 30 minutes avant la basse mer au maximum) et s'inverse rapidement. Le coup de flot s'observe 2 heures plus tard et atteint 1m/s à BM + 2. C'est en cette station, la plus aval, que les vitesses de courants apparaissent le plus dépendantes du coefficient de marée.

Station 8 = CHENAL de CARENTAN à la bouée n°3

Les courants de vive eau sont ici encore supérieurs à ceux de morte eau. Le jusant est moyen mais le flot élevé (1,20 m/s, peu après BM + 2, au maximum) avec un coup de flot assez net.

EN RESUME, il apparaît que les vitesses de courant sont plus élevées en vive eau qu'en morte eau, le jusant renforcé par le débit étant toujours plus puissant que le flot dans le chenal d'Isigny ; dans le chenal de Carentan, le flot est plus marqué que le jusant : ce résultat déjà mis en évidence en période d'étiage est à relier à la très faible tranche d'eau observée à marée basse et à la multiplicité des bras de ce chenal.

Le flot débute brutalement par un coup de flot provoquant un petit mascaret dans les chenaux, plus faible qu'en période d'étiage. Les vitesses diminuent lentement ensuite jusqu'à l'étale de pleine mer qui dure environ 2 heures à l'aval, soit 1 heure de moins qu'en période de basses eaux des rivières. Le jusant est toujours plus long que le flot, plus puissant dans l'ensemble et conduit à une étale de basse mer très courte qui disparaît progressivement à l'amont.

A cet endroit, le jusant se prolonge d'avantage (8 à 9 heures) qu'à l'aval (6 à 7 heures), le coup de flot s'affaiblit progressivement en remontant dans les chenaux et l'étale de pleine mer est de moins en moins longue.

Le débit élevé des rivières à cette période favorise les influences terrestres dans les chenaux. Il agit entre autres sur la durée d'ouverture des portes à flot : celles-ci restent ouvertes plus longtemps en crue qu'en étiage à cause de la poussée des eaux d'amont.

Dans les 2 chenaux, le marnage présente la caractéristique suivante : en vive eau, il est de 5 mètres aux stations aval, de 4 mètres aux stations intermédiaires et dépasse 6 mètres aux stations amont. Ce phénomène est dû aux portes à flot qui font obstacle à l'onde de flot et provoquent un gonflement des eaux devant elles. Les eaux se stabilisent ensuite rapidement au jusant.

Toutes ces constatations effectuées en baie des Veys se rapprochent de celles que l'on peut faire dans les estuaires ouvrant sur la baie de Seine (la Seine, l'Orne, la Dives) ; ceux-ci sont en effet tous du type macrotidal : des marées de forte amplitude les affectent et règlent en partie leur hydrodynamisme.

BAIE des VEYS

POINTS FIXES OCTOBRE 1982

CHENAL D'ISIGNY

partie orientale

Salinités (‰)

salinités, M.E.

MORTE EAU

CRUE

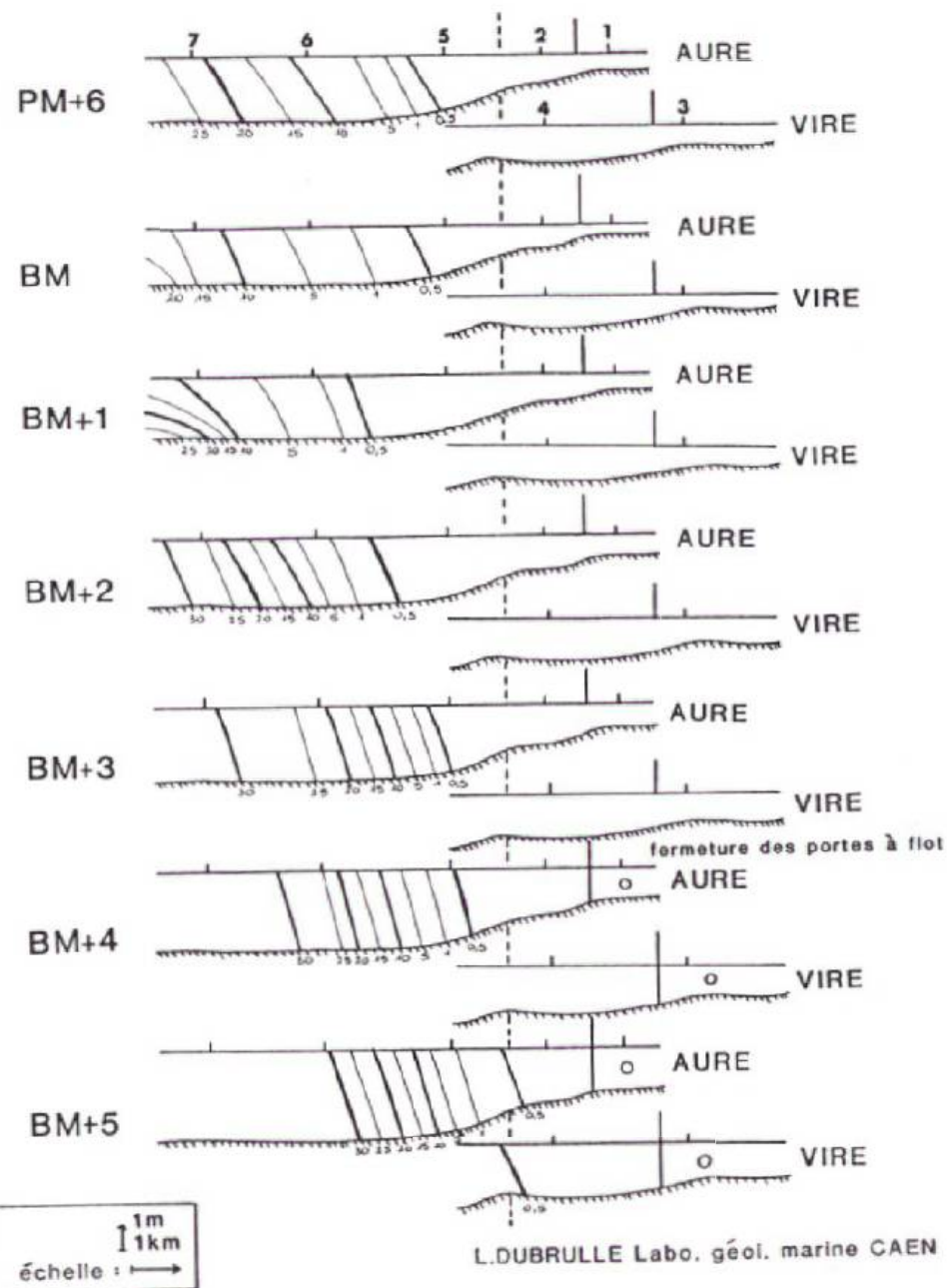
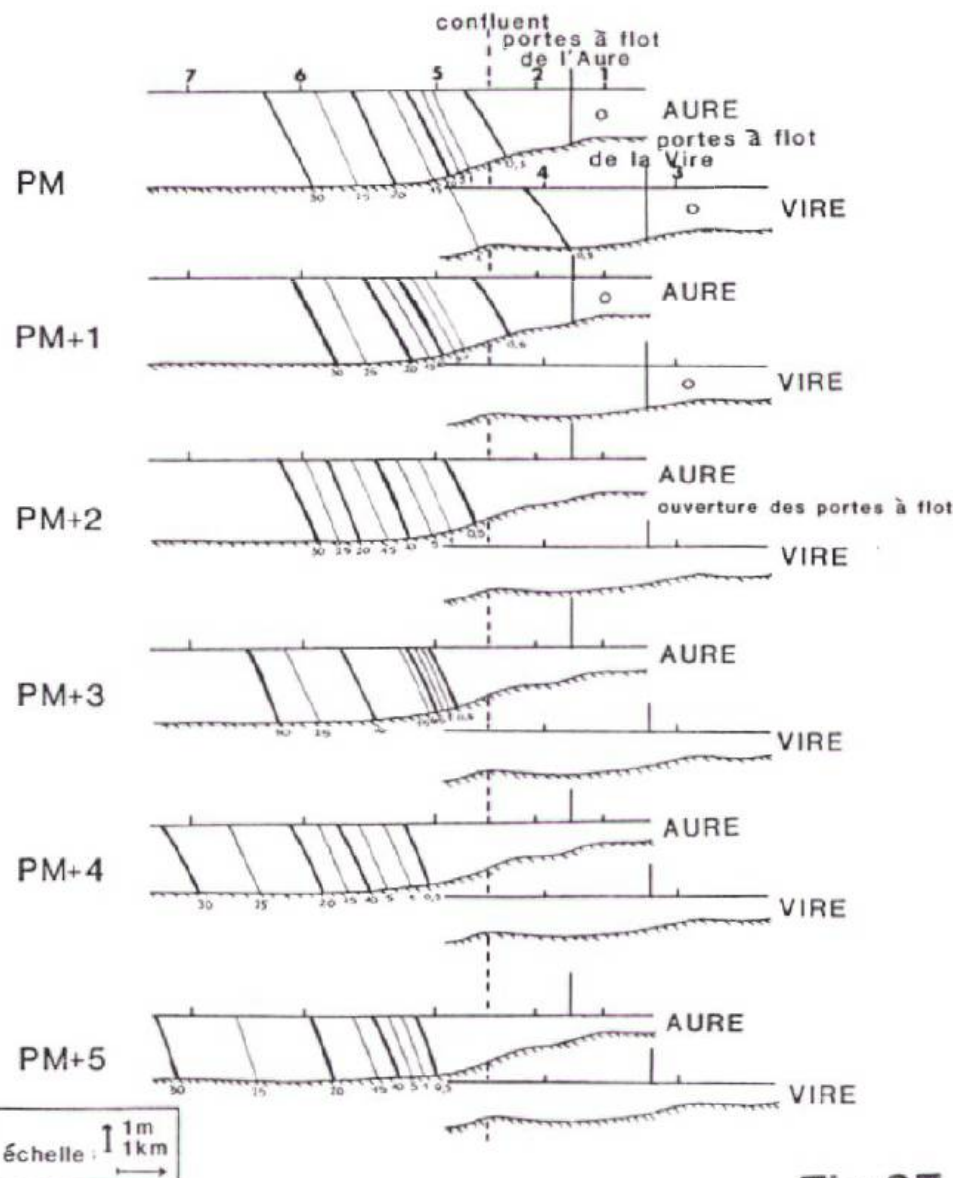


Fig.27

3.3.2. ÉVOLUTION LONGITUDINALE DES SALINITÉS ET DES MATIÈRES EN SUSPENSION AU COURS D'UN CYCLE DE MARÉE

a/ en MORTE EAU

- 11 octobre 1982 : stations 6, 7 et 8
- 12 octobre 1982 : stations 1, 2, 3, 4, 5 et 9
- 13 octobre 1982 : station 4

Les prélèvements ont été effectués par un vent d'WSW assez fort. Ce vent a induit une houle modérée qui a probablement renforcé les remises en suspension dans la baie, surtout pour les stations du large.

a1- PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY (stations 1 à 7)

- Salinités (fig. 27) -

A PM, le front de salinité, caractérisé par l'isohaline $0,5\text{‰}$, se situe sur l'Aure au niveau du confluent et sur la Vire au niveau de la station 4.

Dès le début du jusant (PM + 2), l'ouverture des portes à flot s'effectue et provoque un tassement vers l'aval des isohalines $0,5$ à 15‰ .

De PM + 4 à BM + 1, le front de salinité régresse vers l'aval : l'isohaline $0,5\text{‰}$ se situe à BM à 700 m environ au Sud de la balise de l'Ilette (station 6) ; la salinité minimum à la bouée n°6 (station 7) est alors en surface de 8‰ .

Dès BM + 2, sous l'action du flot, l'intrusion saline progresse dans le chenal jusqu'à la confluence Aure-Vire atteinte à BM + 5. Au niveau de la bouée n°6 (station 7), la salinité dépasse alors 32‰ .

Le déplacement longitudinal du front de salinité au cours du cycle de marée est de 3 km, entre le confluent et l'amont de la station 6.

BAIE des VEYS

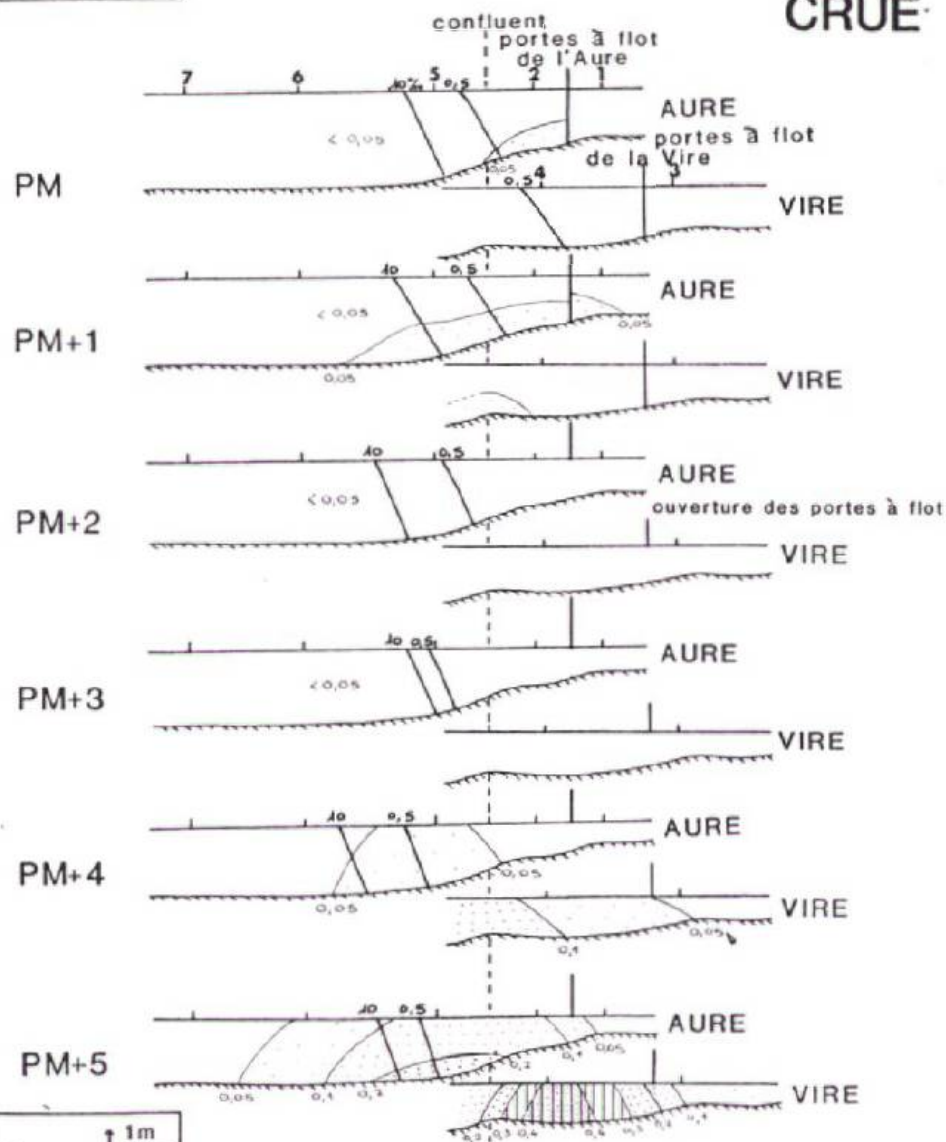
POINTS FIXES OCTOBRE 1982

partie orientale

Teneurs en matières en suspension (g/l)

MORTE EAU

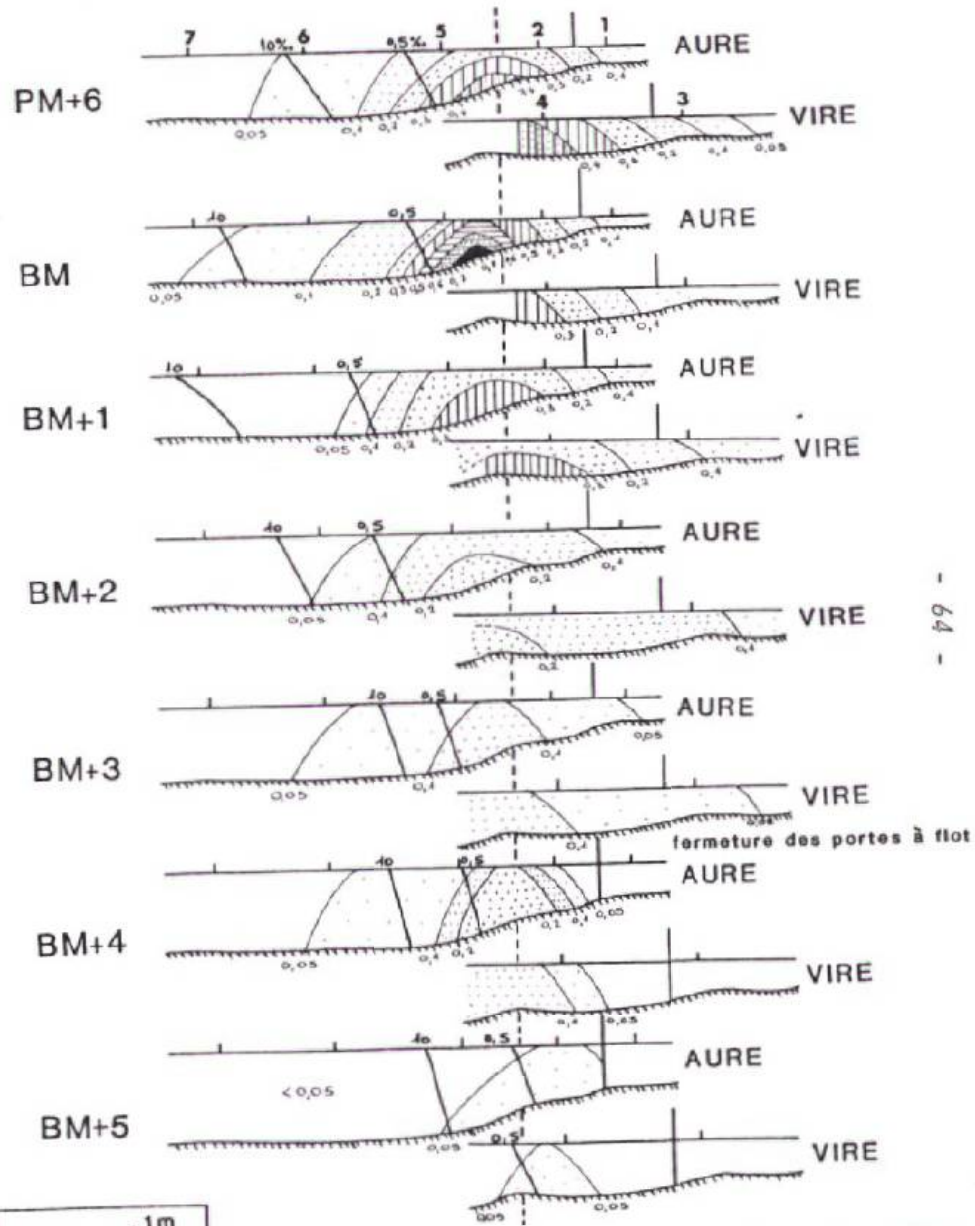
CRUE



échelle : 1m
1km

CHENAL D'ISIGNY

M.E.S., M.E.



1m
1km
échelle : →

L.DUBRULLE Labo. géol. marine CAEN

Fig.28

- **Teneurs en matières en suspension** (fig. 28) -

Sur ces schémas figurent, en plus des teneurs en matières en suspension les isohalines 0,5 et 10‰.

A PM, il existe une zone faiblement chargée (0,05 g/l) juste en aval des portes à flot de l'Aure; elle se développe plus largement en aval à PM + 1 tandis qu'une charge semblable apparaît en amont.

On observe ensuite une décantation complète, en liaison avec l'étale de PM, jusqu'à PM + 4 où réapparaît une charge de 0,1 g/l sur la Vire et de 0,5 g/l sur l'Aure.

A partir de PM + 5, les teneurs en matières en suspension s'accroissent jusqu'à un maximum de 0,7 g/l à BM centré légèrement en aval du confluent Aure-Vire. Cette zone turbide correspond au centre de gravité du bouchon vaseux qui s'étend alors depuis les stations 1 et 3, en amont des portes jusqu'à la station 7 (bouée n°6), soit sur 10 km.

La courte étale de basse mer provoque une légère décantation entre BM et BM + 1, puis le flot repousse le bouchon vaseux vers l'amont, il atteint les portes à flot de l'Aure à BM + 5.

Au cours du cycle de marée, le déplacement longitudinal du centre de gravité du bouchon vaseux atteint donc 3 km entre les portes à flot de l'Aure et l'aval du confluent Aure-Vire.

On constate en outre que le coeur du bouchon vaseux est pratiquement toujours situé en amont de l'isohaline 0,5‰ et que le déplacement longitudinal de ces 2 paramètres est identique, soit 3 km.

a2 - PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN (stations 8 et 9)

- **Salinités** (fig. 29) -

A PM, le front de salinité se situe au niveau du "Port" (station 9). La salinité à la bouée n°3 (station 8) dépasse alors 32 ‰.

Dès PM + 3, les isohalines se déplacent vers l'aval jusqu'à BM; le front de salinité se situe alors probablement à mi-chemin des stations 8 et 9. La salinité à la station 8 n'est que de 13 ‰ et l'eau douce occupe le chenal jusqu'à 7 km en aval des portes à flot.

BAIE des VEYS

POINTS FIXES OCTOBRE 1982

partie occidentale

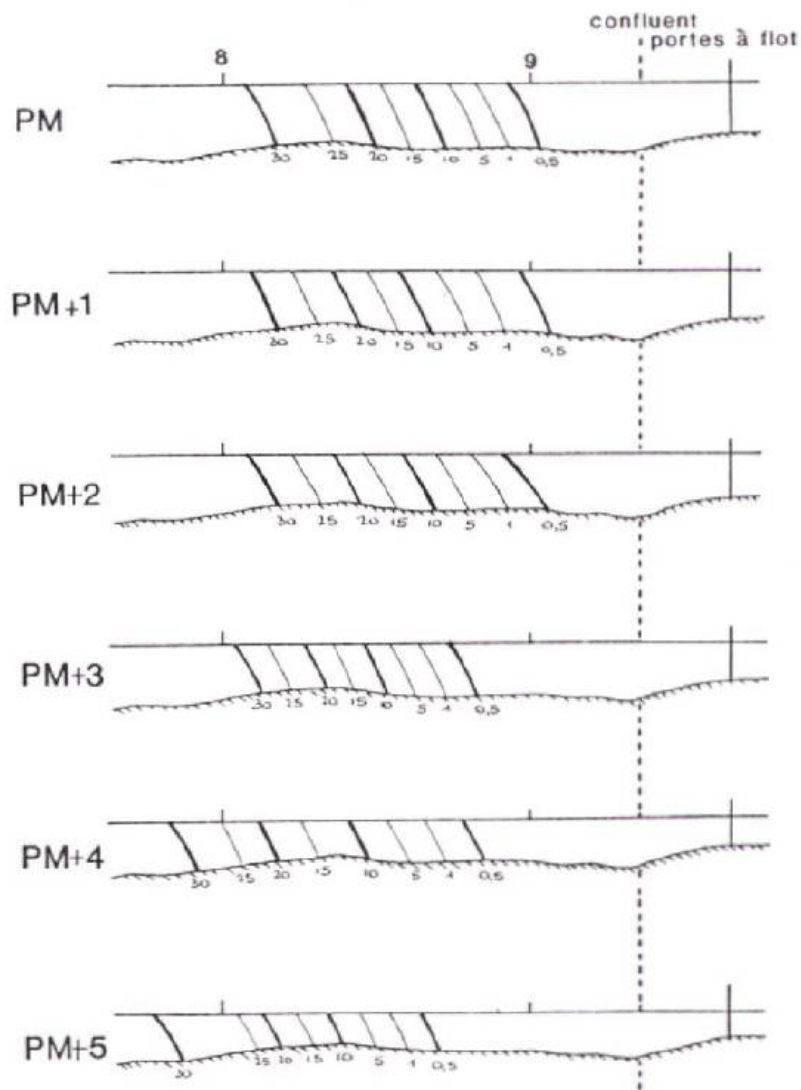
CHENAL DE GARENTAN

salinités, M.E.

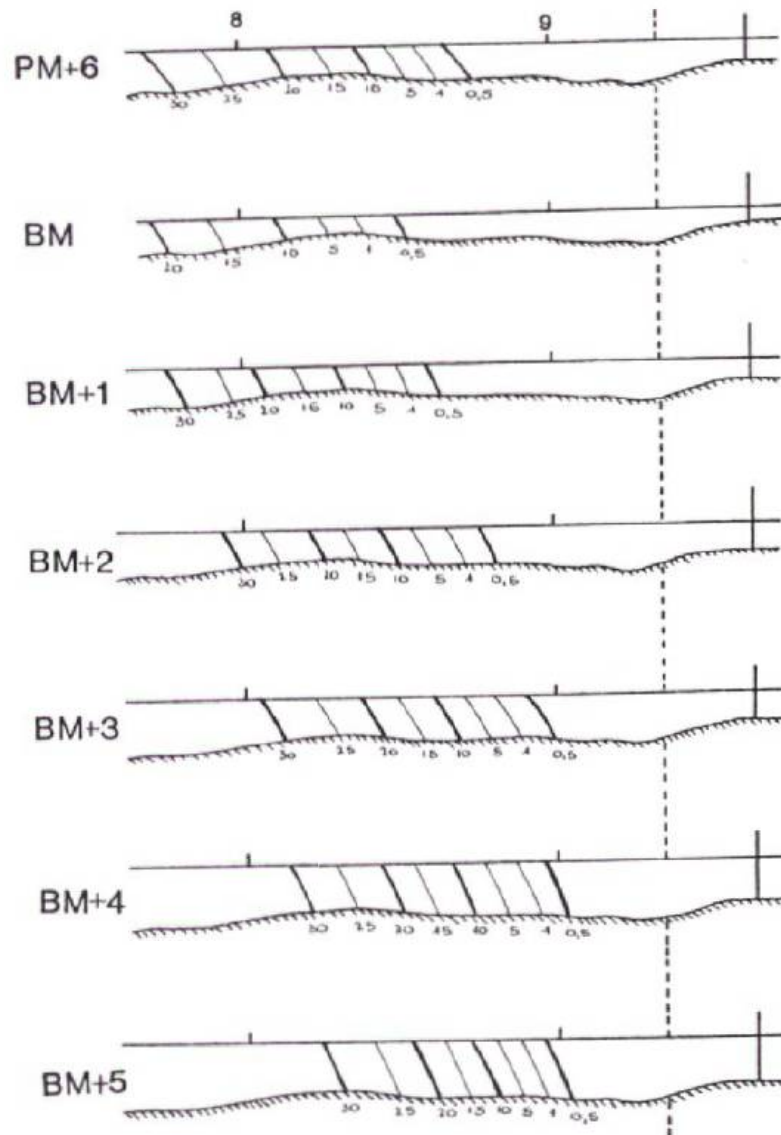
MORTE EAU

Salinités (‰)

CRUE



échelle : $\uparrow 1m$
 $\rightarrow 1km$



échelle : $\uparrow 1m$
 $\rightarrow 1km$

Fig.29

L.DUBRULLE Labo géol. marine CAEN

BAIE des VEYS

POINTS FIXES OCTOBRE 1982
partie occidentale

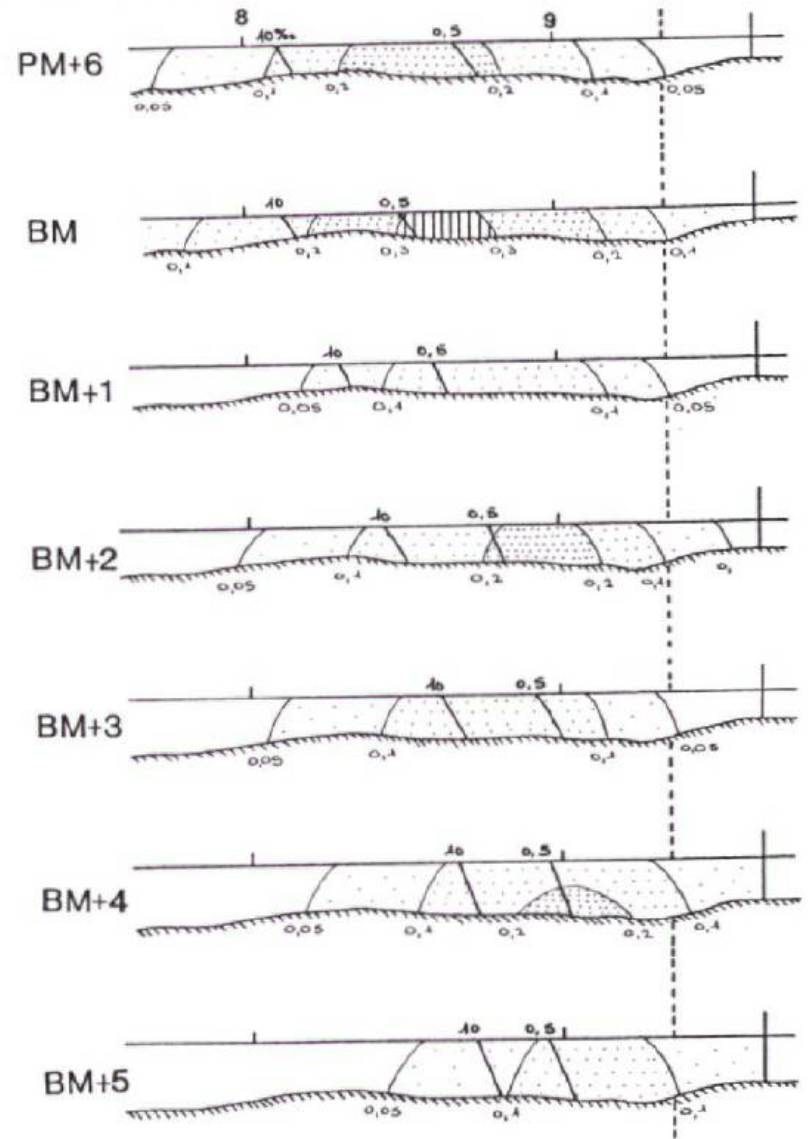
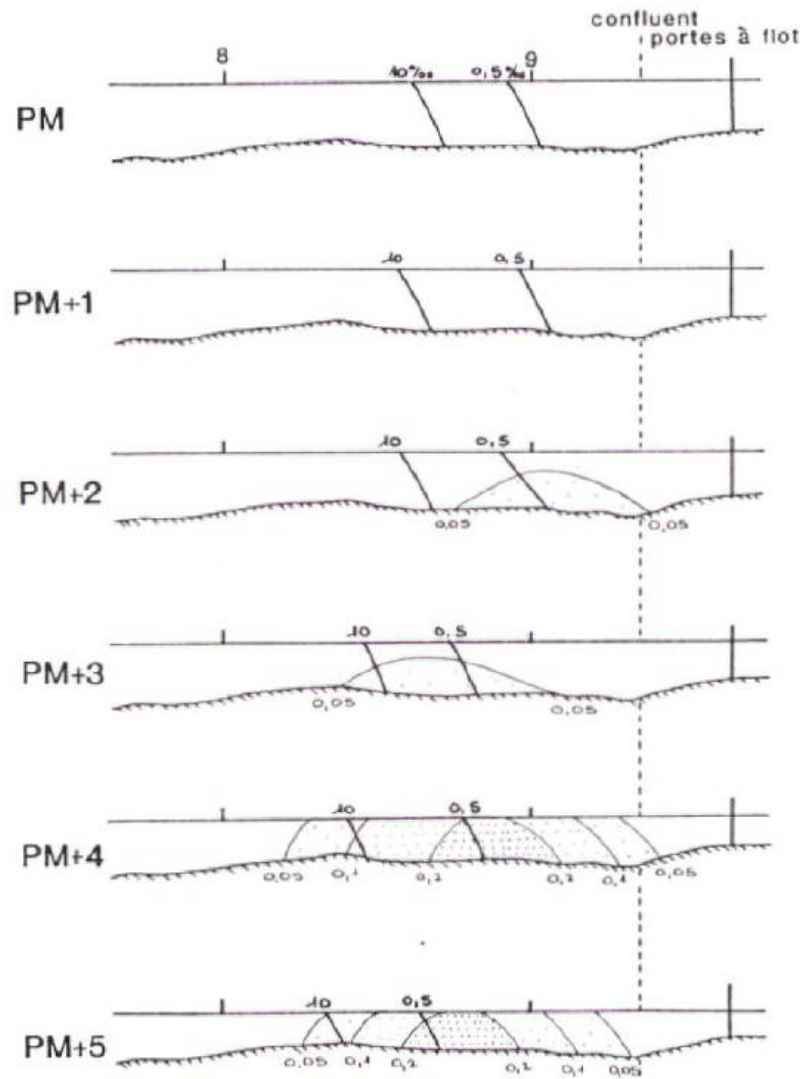
MORTE EAU

Teneurs en matières en suspension (g/l)

CHENAL DE CARENTAN

M.E.S., M.E.

CRUE



échelle : $\frac{1m}{1km}$

Fig.30

échelle : $\frac{1m}{1km}$

Dès BM + 1, l'intrusion saline progresse vers l'amont sous l'action du flot et regagne les positions déjà décrites à PM.

L'évolution longitudinale du front de salinité est de 3 km, la même que dans le chenal d'Isigny.

- **Teneurs en matières en suspension** (fig. 30) -

A PM, pendant l'étalement, la décantation est totale et se poursuit jusqu'à PM + 2, heure à laquelle une lentille peu turbide apparaît au niveau du "Port" (station 9) au début du jusant.

A BM, le centre de gravité de la lentille se situe à l'extrémité du chenal canalisé et atteint la charge de 0,3 g/l.

A partir de BM + 1, sous l'action du flot, le bouchon vaseux se déplace vers l'amont et atteint le Moulin (1200 m en amont de la station 9) à BM + 5.

Le bouchon vaseux se situe dans le chenal de Carentan, légèrement en amont de l'isohaline 0,5‰ ; il se déplace au cours de la marée sur une distance de 3 km, identique à celle du front de salinité.

EN RÉSUMÉ, en période de morte eau, les déplacements longitudinaux du front de salinité et du bouchon vaseux sont faibles : de l'ordre de 3 km dans les 2 chenaux. Les concentrations sont maximales aux alentours de BM : 0,7 g/l à l'Est et 0,3 g/l à l'Ouest.

b/ **En VIVE EAU**

- 18 octobre 1982 : stations 6, 7 et 8
- 19 octobre 1982 : stations 1, 2, 3, 4, 5 et 9.

Les prélèvements ont été effectués par mer calme. Les vents étaient orientés d'WSW, leur vitesse était inférieure à 4 m/s.

b1 - PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY

- **Salinités** (fig. 31) -

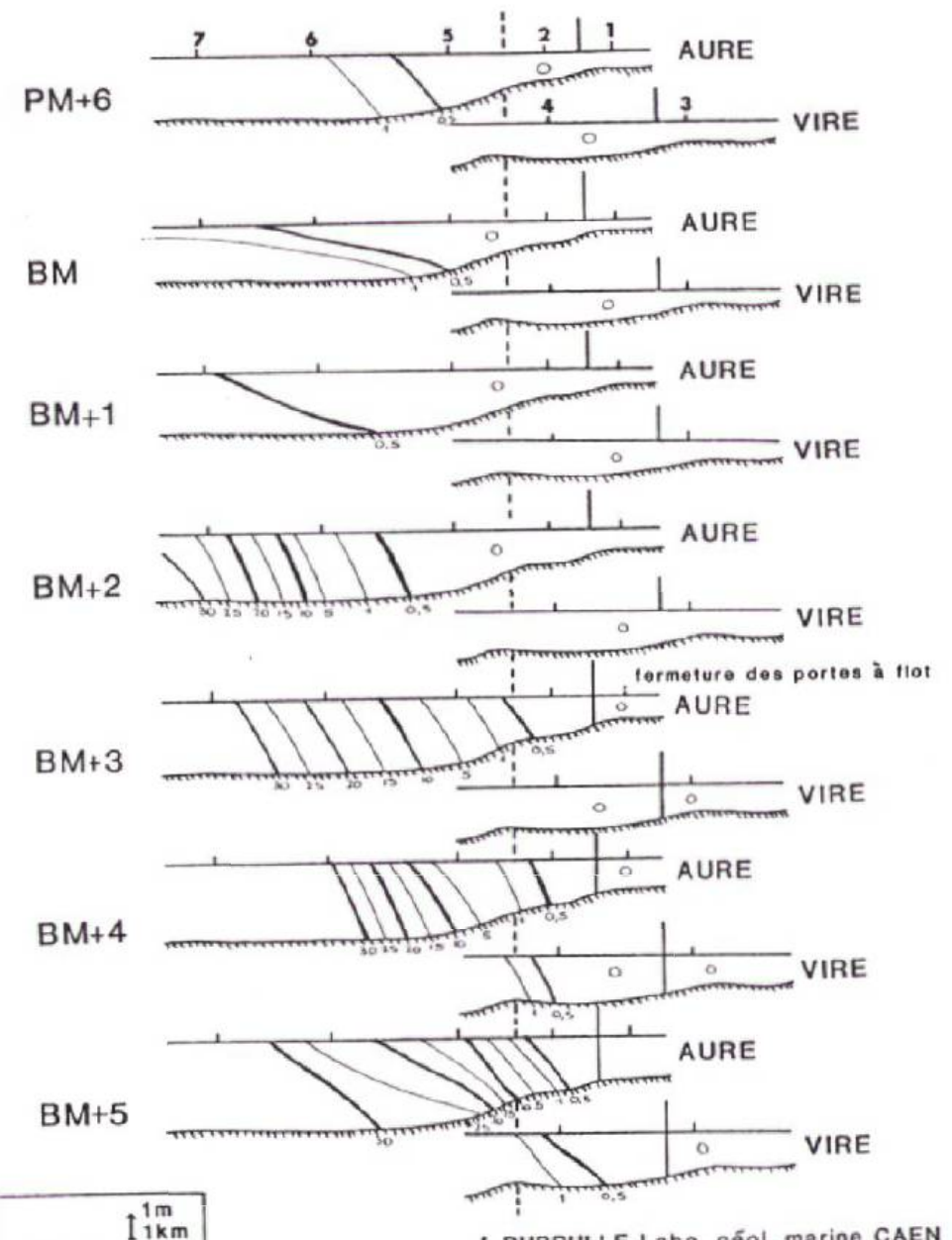
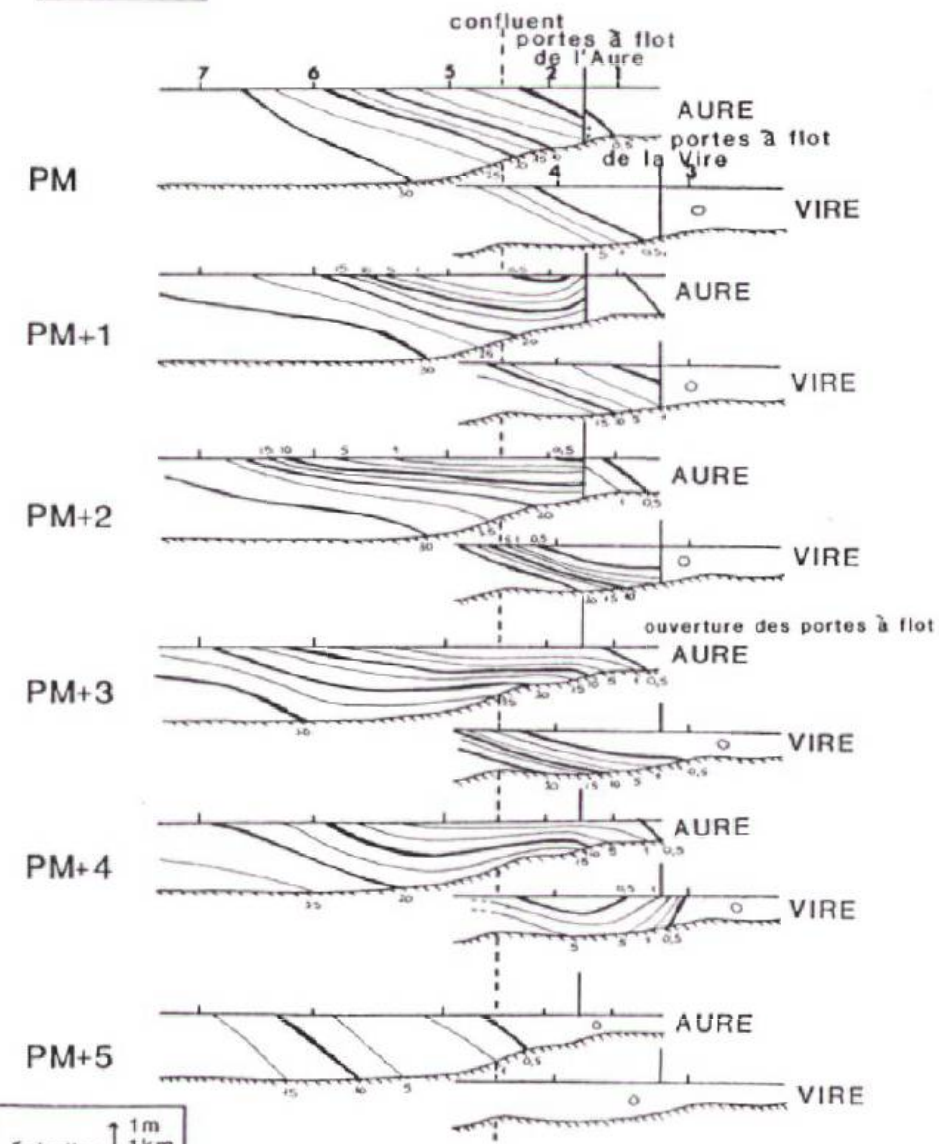
A PM, les isohalines 0,5 à 5‰ se heurtent aux portes à flot de l'Aure. En amont de celles-ci apparaît d'ailleurs un coin salé (0,5‰). Sur la Vire, le front de salinité atteint pratiquement les portes à flot mais il n'y a pas d'eau salée en amont.

partie orientale

Salinités (‰)

CRUE

VIVE EAU



L.DUBRULLE Labo. géol. marine CAEN

Fig.31

A PM + 1, on distingue la progression en surface et vers l'aval d'une lentille d'eau douce à saumâtre (0 à 5 ‰) alors que des eaux à caractère plus marin butent en-dessous contre les portes à flot de l'Aure. Ce phénomène s'explique par la poussée des eaux marines plus denses contre les portes fermées, ce qui provoque la migration vers l'aval et en surface des eaux douces plus légères, coincées à l'origine contre les portes. Ce mouvement avait déjà été mis en évidence à l'occasion des coupes synoptiques de juin 1982 (fig. 10) mais il est plus développé en crue.

A PM + 2, le coin salé en amont de l'Aure est plus marqué (1 ‰); les isohalines sont fortement inclinées et une lame d'eau dessalée s'étale en surface sur la majeure partie du chenal.

Peu après l'ouverture des portes à flot, on assiste à un rééquilibrage des masses d'eau de part et d'autre des portes, se traduisant par une légère remontée d'eau salée en amont.

Le jusant ne se manifeste nettement qu'à PM + 5 au niveau de l'intrusion saline qui se déplace alors vers l'aval jusqu'à BM + 1 où elle atteint sa limite aval (station 7); les trois quarts du chenal sont alors en eau douce.

Dès BM + 2, le flot repousse l'intrusion saline vers l'amont jusqu'au port d'Isigny qui est atteint à BM + 5; une stratification saline réapparaît mais elle est beaucoup plus faible qu'au jusant.

Au total, l'évolution longitudinale du front de salinité atteint 8 km depuis les portes à flot jusqu'à la bouée n°6 (station 7).

La stratification est nettement plus marquée qu'en morte eau, principalement entre PM et PM + 4, à cause du blocage créé par les portes à flot.

- Teneurs en matières en suspension - (fig. 32)

A PM, une lentille turbide (0,1 g/l) est accolée aux portes à flot de l'Aure. Sur la Vire, une autre lentille légèrement plus turbide (0,2 g/l) se trouve au niveau de la station 4.

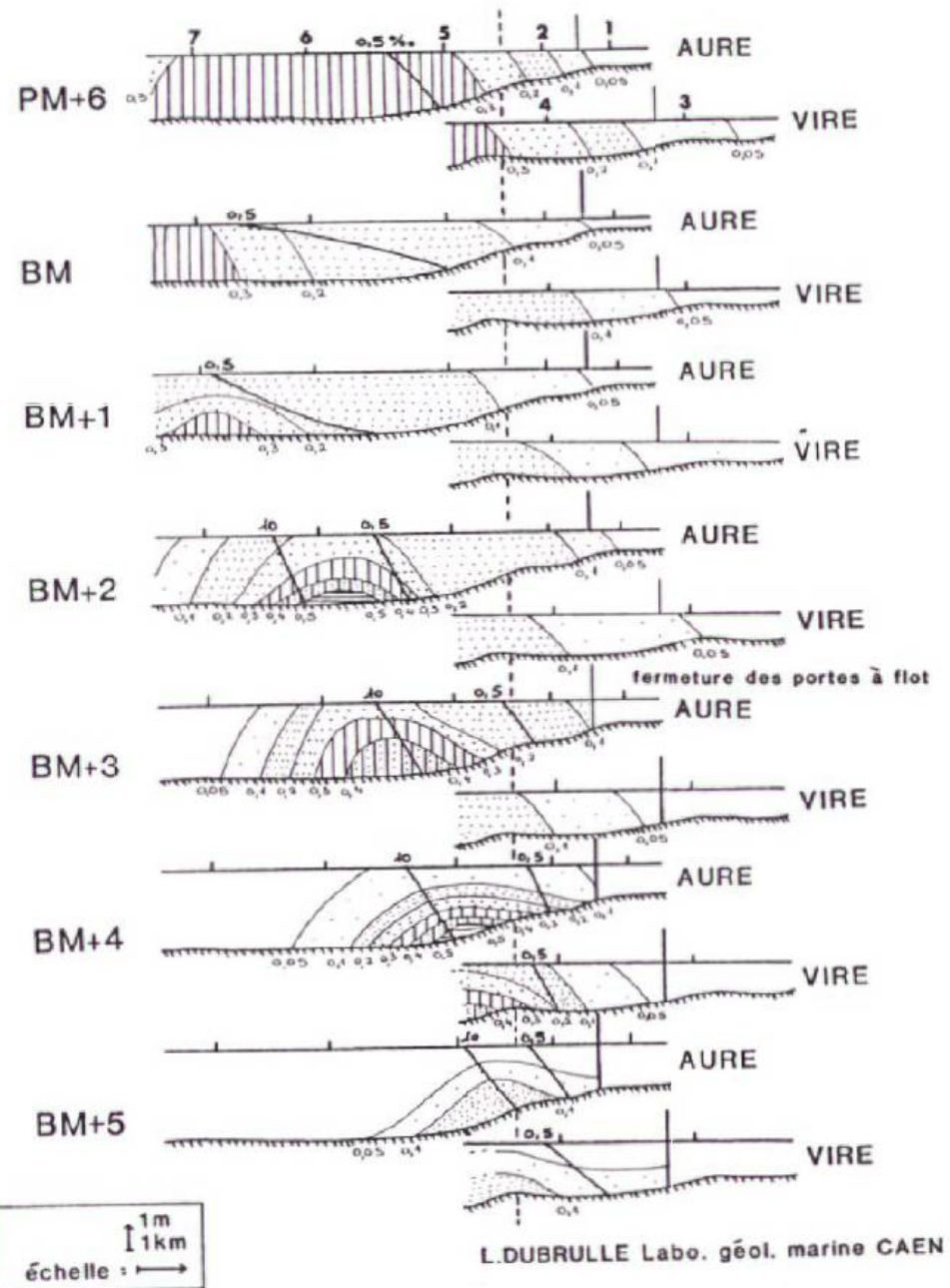
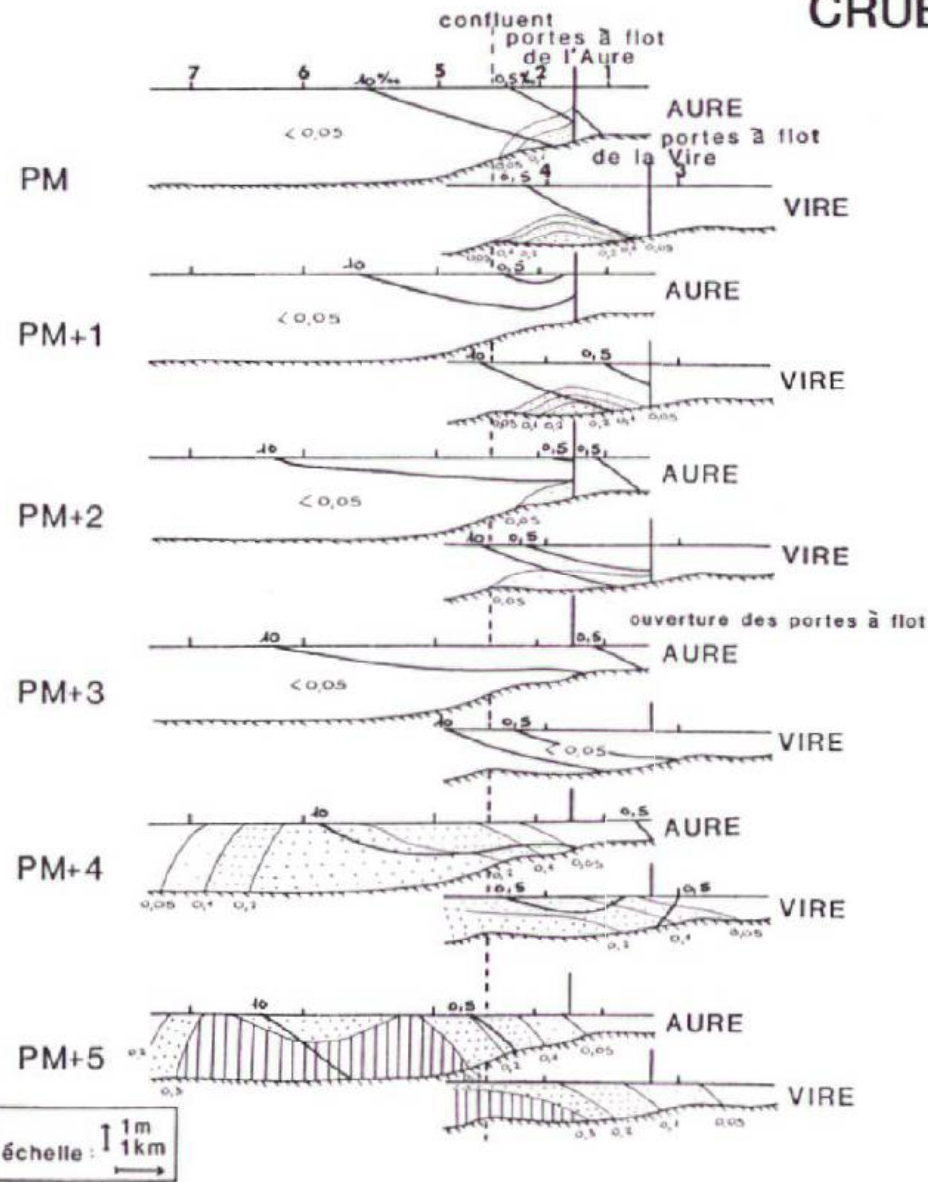
Au cours de l'étale de PM, une décantation des matières en suspension se produit, jusqu'à PM + 3. Une mesure des teneurs sur les parcs (face au Pont de Reux), à ce moment de la marée, montre en revanche une charge supérieure à 0,7 g/l venant baigner les coquillages. Cette valeur élevée est due au clapot

partie orientale

Teneurs en matières en suspension (g/l)

VIVE EAU

CRUE



L.DUBRULLE Labo. géol. marine CAEN

Fig.32

local provoqué par la descente rapide des eaux sur les bancs sablo-vaseux.

Dans le chenal, à PM + 4, le jusant provoque de fortes remises en suspension qui déterminent un bouchon vaseux moyennement chargé (0,2 g/l) mais largement étendu sur la totalité du chenal (Aure et Vire comprises), soit sur 12 km.

Le bouchon vaseux se déplace ensuite vers l'aval. A BM, il se trouve en majeure partie expulsé à l'extérieur de la baie.

A BM + 1, il se décante légèrement et progresse vers l'amont dès BM + 2 sous l'action du flot, en se chargeant près du fond (0,5 g/l à la station 6). Il continue sa remontée vers l'amont jusqu'à BM + 5 en se décantant à l'approche de l'étale de PM.

Il apparaît que le centre de gravité du bouchon vaseux se situe entre les isohalines 0,5 et 10‰, dans la majorité des cas, donc en eau saumâtre, alors qu'en morte eau, il se trouve d'avantage en eau douce, probablement en liaison avec les courants de marée plus forts en vive eau.

L'évolution longitudinale du bouchon vaseux au cours de la marée est de 9 à 10 km, entre les portes à flot et l'aval de la bouée n°6 (station 7); il est partiellement expulsé à basse mer.

b2 - PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN

Les prélèvements à la station 9 n'ayant pu être effectués sur la totalité du cycle de marée, il est plus malaisé de cerner les phénomènes hydro-sédimentaires dans ce chenal ; leur report sur les figures est approximatif.

- **Salinités** (fig. 33) -

La stratification des eaux est légèrement plus marquée au jusant qu'au flot, de même que dans le chenal d'Isigny : le jusant s'installant progressivement tandis que le flot débute brutalement.

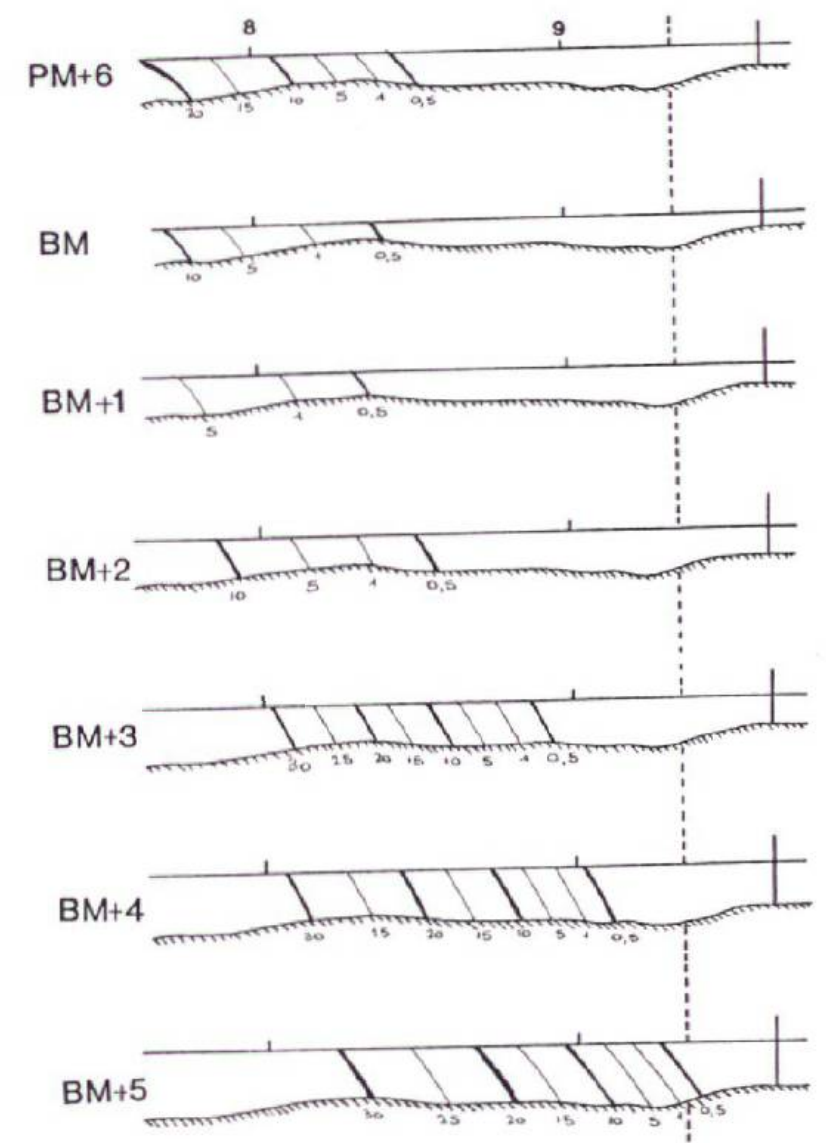
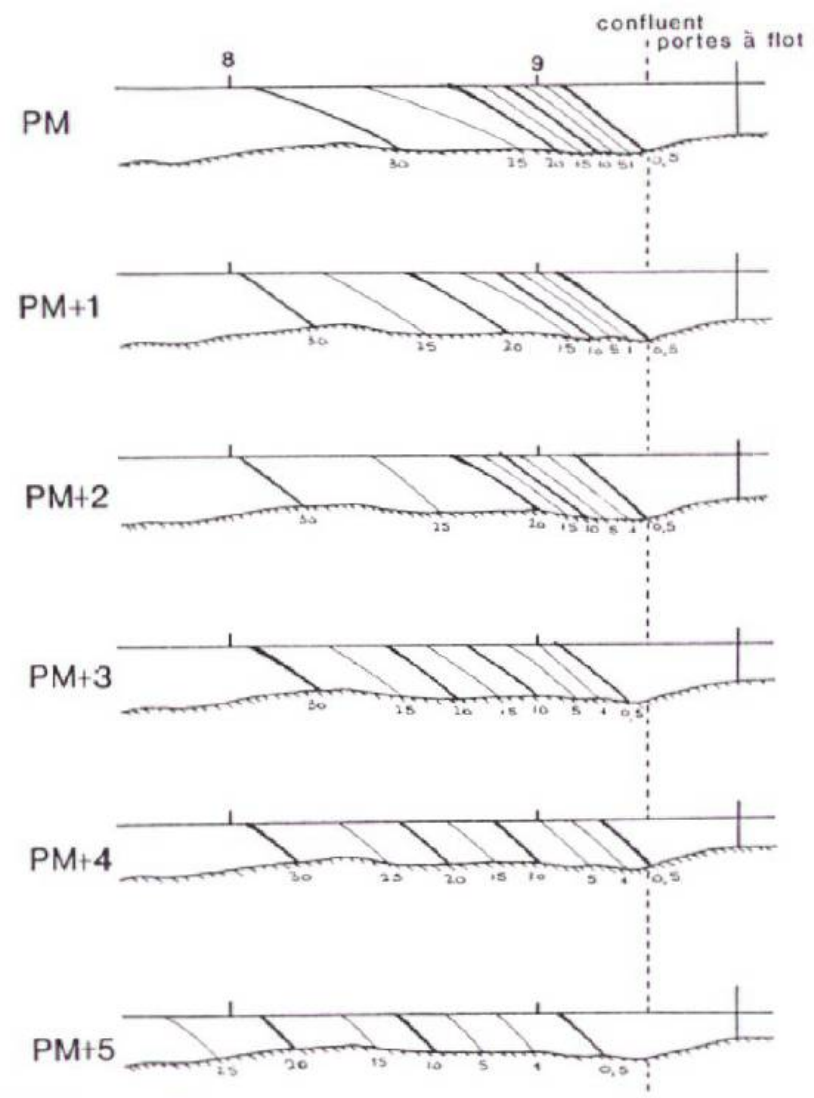
Le front de salinité est, à PM, au niveau du confluent Douve-Taute; la salinité au niveau de la bouée n°3 (station 8) est alors de 32 ‰.

VIVE EAU

Salinités (%)

CRUE

salinités, V.E.



échelle : $\uparrow 1m$
 $\rightarrow 1km$

↑ 1m
 échelle : → 1km

Fig.33

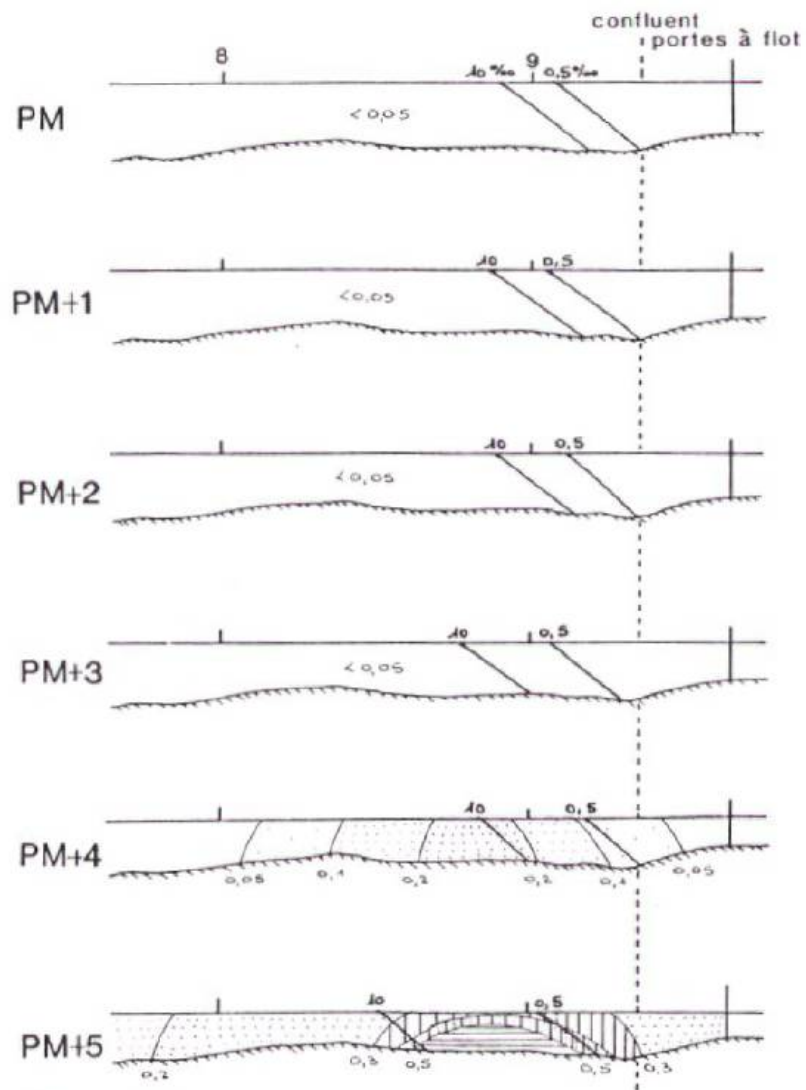
L.DUBRULLE Labo géol. marine CAEN

partie occidentale

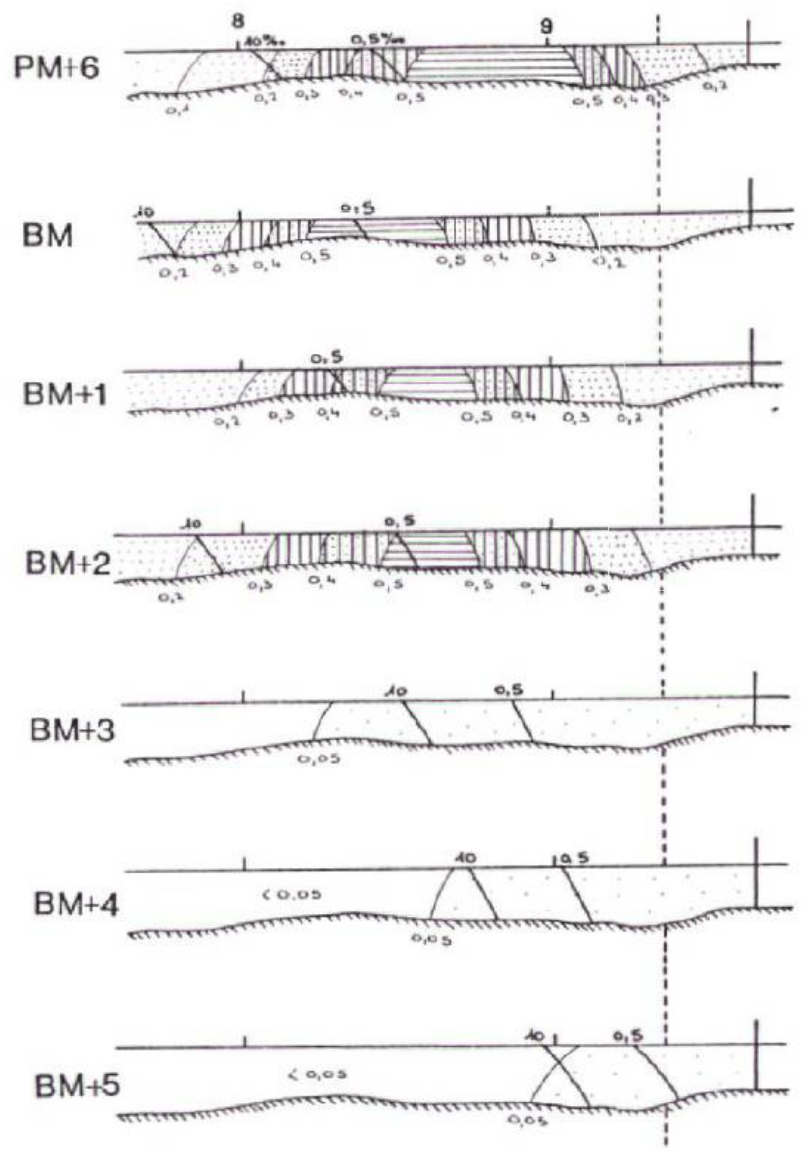
VIVE EAU

Teneurs en matières en suspension (g/l)

CRUE



échelle : 1m / 1km



échelle : 1m / 1km

L.DUBRULLE Labo géol. marine CAEN

Fig.34

Les isohalines progressent ensuite vers l'aval jusqu'à BM + 1; à cet instant, la salinité à la station 8 est inférieure à 2‰ et le front de salinité se situe à 2000 m seulement au Sud de ce point.

Le flot s'installe à BM + 2 et repousse les isohalines vers l'amont; l'isohaline 0,5‰ atteint le confluent à BM + 5.

L'évolution longitudinale du front de salinité au cours de la marée est donc de 6 km environ entre le confluent et l'amont de la bouée n°3.

- Teneurs en matières en suspension (fig. 34)

À PM, la décantation est totale (moins de 0,5 g/l.)

Une zone turbide apparaît à PM + 4 en aval du Port (station 9). Elle gonfle en se chargeant (plus de 0,5 g/l) à partir de PM + 5 et se déplace légèrement vers l'aval à BM, à la fin du jusant.

Dès BM + 1, le flot repousse le bouchon vaseux vers l'amont; il se décante à l'approche de l'étale de pleine mer.

L'évolution longitudinale de la lentille turbide au cours de la marée est de 6 km environ, de même que pour l'intrusion saline.

En résumé, en période de vive eau, les déplacements longitudinaux du front de salinité et du bouchon vaseux sont plus amples qu'en morte eau, de l'ordre de 8 à 10 km dans le chenal d'Isigny et de 6 km dans le chenal de Carentan. Rappelons que ces oscillations ne dépassaient pas 3 km dans les 2 chenaux par faible coefficient de marée.

Il est important de noter également que les deux chenaux fonctionnent de manière parallèle, présentant une distance de balancement très proche quelque soit le coefficient de marée.

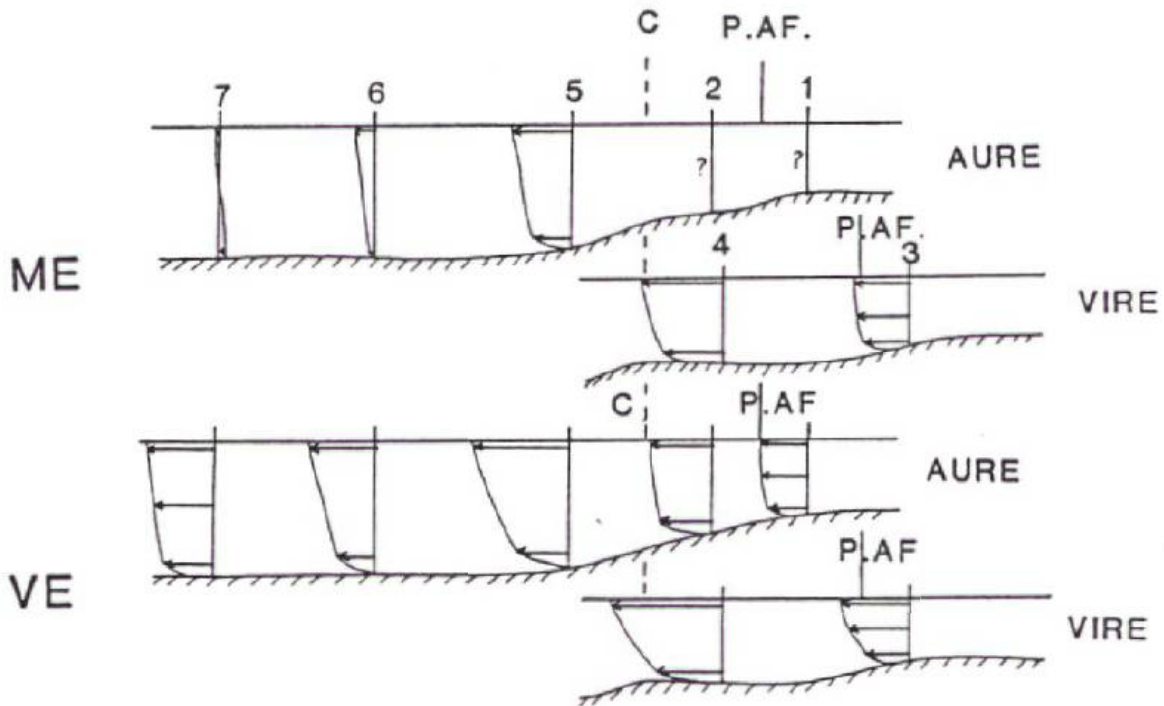
3.3.3. CIRCULATION RÉSIDUELLE DANS LES CHENAUX AU COURS D'UN CYCLE DE MARÉE (FIG. 35)

Nous rappelons que la circulation résiduelle est calculée à partir des données de courants mesurées en stations fixes. Elle n'est donc valable que dans les chenaux.

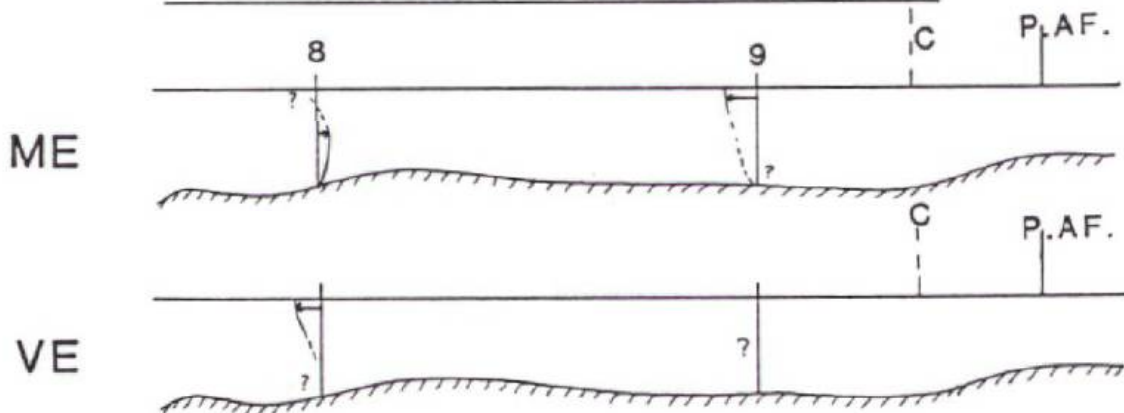
BAIE des VEYS - POINTS FIXES OCTOBRE 1982

VITESSES RESIDUELLES (en m/s)

1- PARTIE ORIENTALE: chenal d'Isigny



2- PARTIE OCCIDENTALE: chenal de Carentan



C: Confluence

P.A.F.: Portes à Flot

EHELLES :	hauteurs d'eau :	1m	↑
	distances :	1km	→
	vitesse résiduelles :	1m/s	→

L. Dubrulle
labo. géol. marine, Caen.

Fig.35

a - PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY

La circulation résiduelle n'a pas pu être déterminée en MORTE EAU aux stations 1 et 2, les relevés de courants ayant été trop fragmentaires.

Pour les autres points et toujours en morte eau, les vitesses résiduelles sont toutes orientées vers l'aval sauf au niveau de la station 7 (Bouée n°6) près du fond où l'on remarque une faible inversion des vitesses vers l'amont. Cette inversion entraîne, à la station 7, une circulation étagée des masses d'eau : vers l'aval en surface et à mi-profondeur, vers l'amont au fond. L'existence d'une telle circulation étagée est importante dans la connaissance de l'hydrodynamisme des chenaux car elle montre ainsi qu'à certains moments, la résultante des courants relevés au cours du cycle complet de la marée est orientée vers l'amont et non pas vers l'aval, dans la partie Nord de la baie.

En VIVE EAU, il n'y a plus d'inversion : toutes les vitesses résiduelles sont orientées vers l'aval.

b - PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN

Nous ne disposons malheureusement que de données fragmentaires pour les stations 8 et 9. Cependant en MORTE EAU, on remarque une inversion, au fond, de la circulation résiduelle vers l'amont au niveau de la station 8, de même que dans le chenal d'Isigny; cette inversion est probablement à l'origine d'une circulation résiduelle, dans le chenal de Carentan, vers l'aval en surface et vers l'amont au fond.

En VIVE EAU, il ne semble pas qu'il y ait d'inversion.

En RESUME, en période de MORTE EAU, une circulation étagée des masses d'eau apparaît dans la partie externe des 2 chenaux, se traduisant pour un cycle de marée, au fond, par l'orientation de la résultante des courants vers l'amont. Cette inversion n'est plus observée en VIVE EAU.

Il semble que les phénomènes d'inversion soient dus à la présence de courants de densité aux stations du large : ceux-ci sont engendrés par l'eau de mer dense pénétrant vers l'amont par le fond des chenaux, en dessous de l'eau dessalée des rivières qui s'évacue vers l'aval en surface. Ce phénomène est confirmé par l'absence d'inversion en période d'étiage pendant lequel les courants de densité n'existent pas.

3.3.4. FLUX RÉSIDUEL DE SÉDIMENTS EN SUSPENSION DANS LES CHENAUX AU COURS D'UN CYCLE DE MARÉE (FIG. 36)

a - PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY

Tous les flux sont orientés vers l'aval en MORTE EAU, sauf au niveau de la station 7 où l'on observe une faible inversion vers l'amont au fond. Il existe donc en ce point une modification dans la direction des flux de sédiments sur la tranche d'eau : ils sont orientés vers l'aval en surface, vers l'amont au fond, ce qui se traduit par une expulsion de matières en suspension vers l'extérieur de la baie en surface et une pénétration vers l'intérieur près du fond.

En VIVE EAU, tous les flux mesurés sont orientés vers l'aval; ils sont, de plus, beaucoup plus élevés qu'en morte eau.

b - PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN

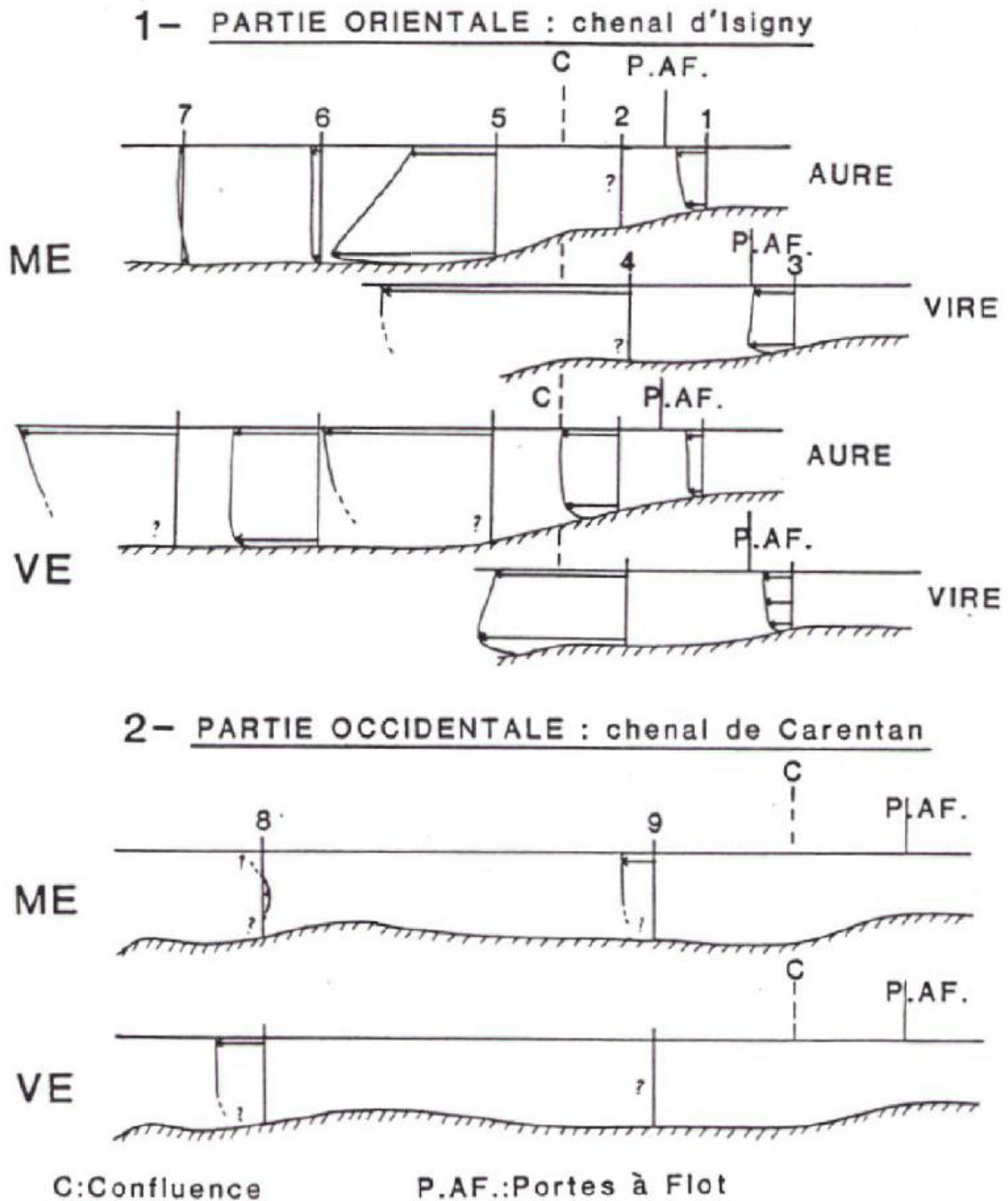
Nous ne disposons que de peu de données pour les stations 8 et 9. Il apparaît cependant en MORTE EAU une inversion des flux vers l'amont, à mi-profondeur, au niveau de la station 8. Il ne semble pas qu'il y ait d'inversion en vive eau.

Ces résultats indiquent que des phénomènes importants ont lieu en morte eau : dans la partie externe des chenaux s'effectuent en effet des pénétrations de matières en suspension près du fond, alors qu'en surface, il y a expulsion de celles-ci.

En période de vive eau, on n'observe que des expulsions de matières en suspension ; elles sont d'ailleurs relativement élevées. Par exemple, à la station 7 dans le chenal d'Isigny, près de 5 tonnes au m² sont expulsées en surface lors d'un cycle complet de marée.

BAIE des VEYS - POINTS FIXES OCTOBRE 1982

FLUX RESIDUEL de SEDIMENTS en SUSPENSION (en kg/m^2)



hauteurs d'eau: 1m \updownarrow
ECHELLES: distances: 1km \rightarrow
flux de sédiment: $2000 \text{ kg}/\text{m}^2$ \rightarrow

L.DUBRULLE
labo. géol. marine, Caen.

Fig.36

Les résultats obtenus en période de crue indiquent que :

- les courants de marée se caractérisent par un jusant élevé renforcé par le débit alors que le flot est freiné par l'opposition des eaux.

- les charges de matières en suspension dans les chenaux sont fortes (0,5 g /l au maximum) et déterminent un bouchon vaseux important qui se trouve partiellement expulsé à basse mer, vers le Nord de la baie. A marée descendante, les charges turbides n'intéressent pas directement la zone conchylicole car elles sont alors cantonnées dans les chenaux. Cependant, après leur expulsion, elles peuvent revenir sur les grèves latérales (et les parcs) à la faveur du flot.

- les salinités sont très variables dans les chenaux au cours de la marée. Le flot fait pénétrer de l'eau de mer par le fond alors que des eaux douces s'écoulent en surface vers le Nord de la baie. Les mouvements longitudinaux de l'intrusion saline sont très amples et traduisent la mobilité des masses d'eau dans la baie en cette période.

- les transits hydrosédimentaires sont maximum en vive eau ; ils sont certainement accrus par l'agitation des eaux causée par les houles.

Ces différents facteurs hydrodynamiques se combinent et sont la cause de la mauvaise qualité bactériologique des coquillages en période hivernale.

3.4. AUTRES DONNÉES

Parallèlement aux campagnes dont nous venons d'exposer les résultats, quelques interventions ponctuelles (prélèvements, lâcher de flotteurs, mesures bactériologiques) nous permettent de préciser quelques aspects de la dynamique hydrosédimentaire dans la baie.

3.4.1. PRÉLÈVEMENTS PONCTUELS

Des prélèvements ponctuels d'eau ont été effectués dans la frange d'eau côtière entre le chenal d'Isigny et le littoral du Calvados. L'échantillonnage a eu lieu au printemps 1983, le 17 mai et le 14 juin, à pleine mer puis à basse mer, en des points régulièrement espacés depuis le blockhaus de St. Clément dans le chenal d'Isigny jusqu'à la pointe de Maisy, en incluant les parcs conchylicoles.

La salinité et le taux de matières en suspension ont été mesurés sur ces échantillons ; les résultats en sont regroupés sur les fig. 37 à 40.

a/ le 17 mai 1983

Les vents soufflaient du Sud Est à la vitesse moyenne de 5 m/s et ne provoquaient pas de houle. Les prélèvements d'eau ont été effectués par mer calme.

- Salinités (fig. 37) -

A pleine mer, l'influence marine est nette : l'isohaline 30‰ se situe au niveau du Pont de Reux et de la balise de l'Ilette. La salinité décroît rapidement ensuite vers l'amont : au blockhaus de St Clément, elle est inférieure à 3‰. Ceci est dû au fort débit des rivières ; celui-ci était de 38 m³/s sur la Vire au pont du Vey .

BAIE des VEYS -EST-
PRELEVEMENTS D'EAU SUR LES PARCS

Salinités (en‰)

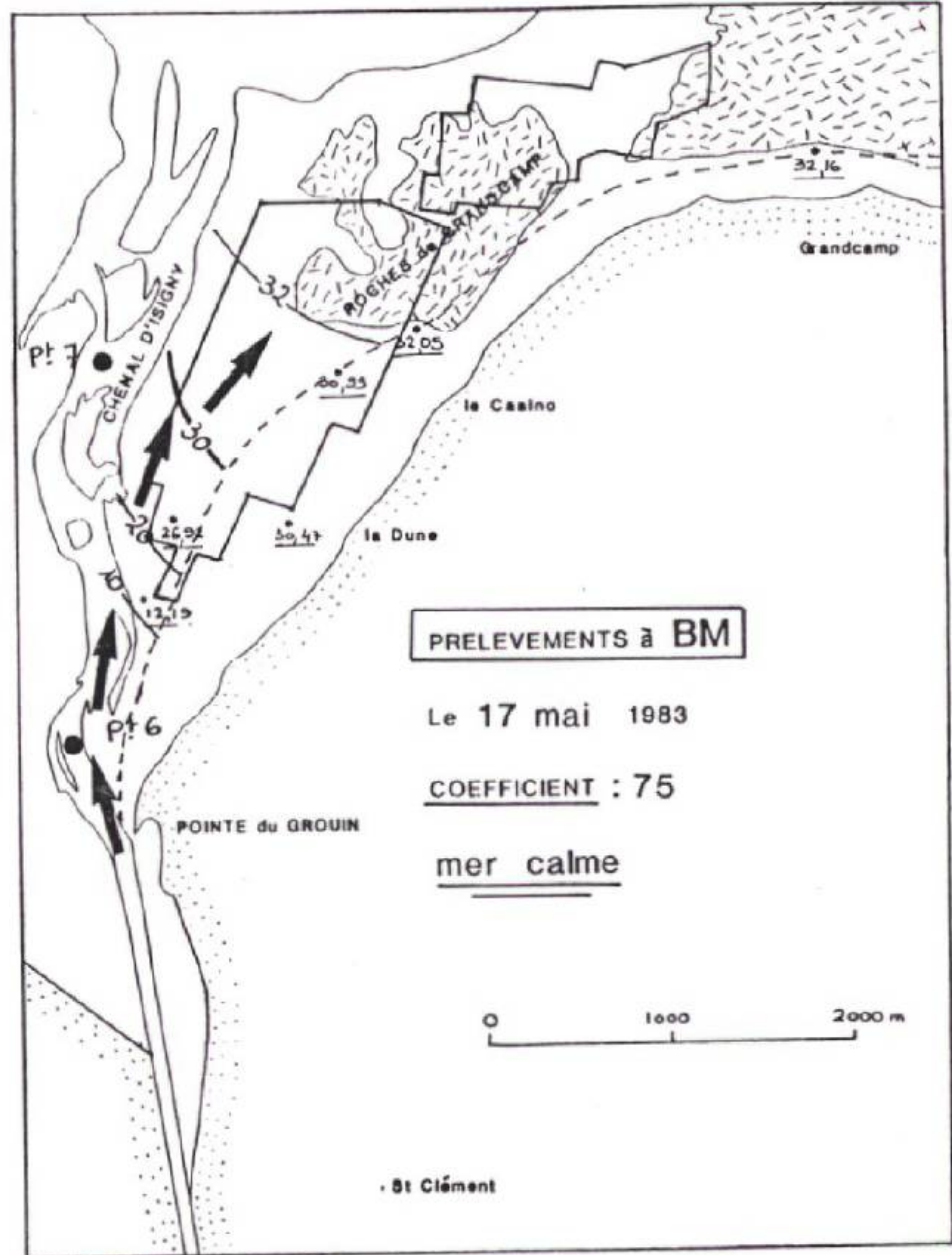
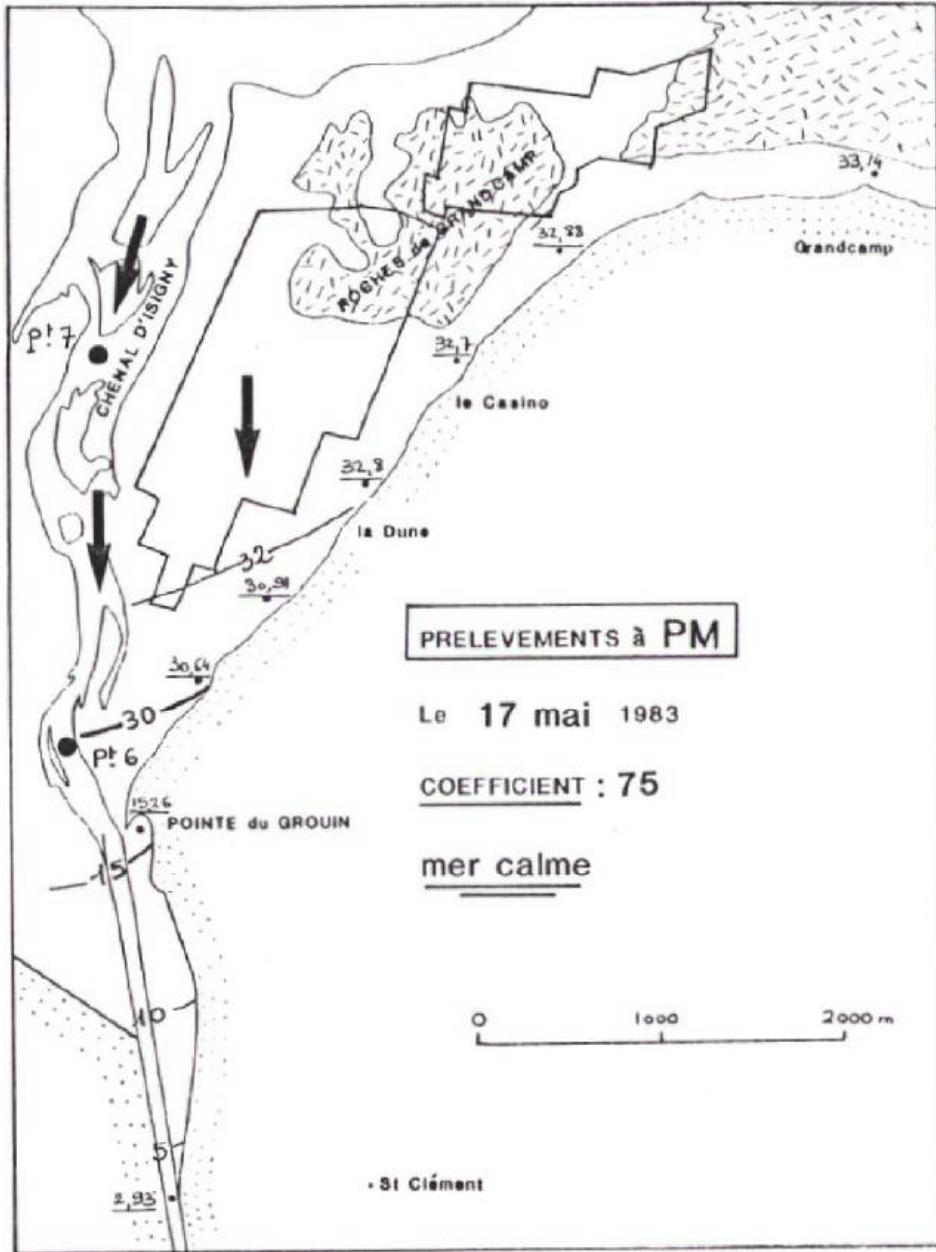


Fig.37

BAIE des VEYS -EST-
PRELEVEMENTS D'EAU SUR LES PARCS

Teneurs en matières en suspension (en g/l)

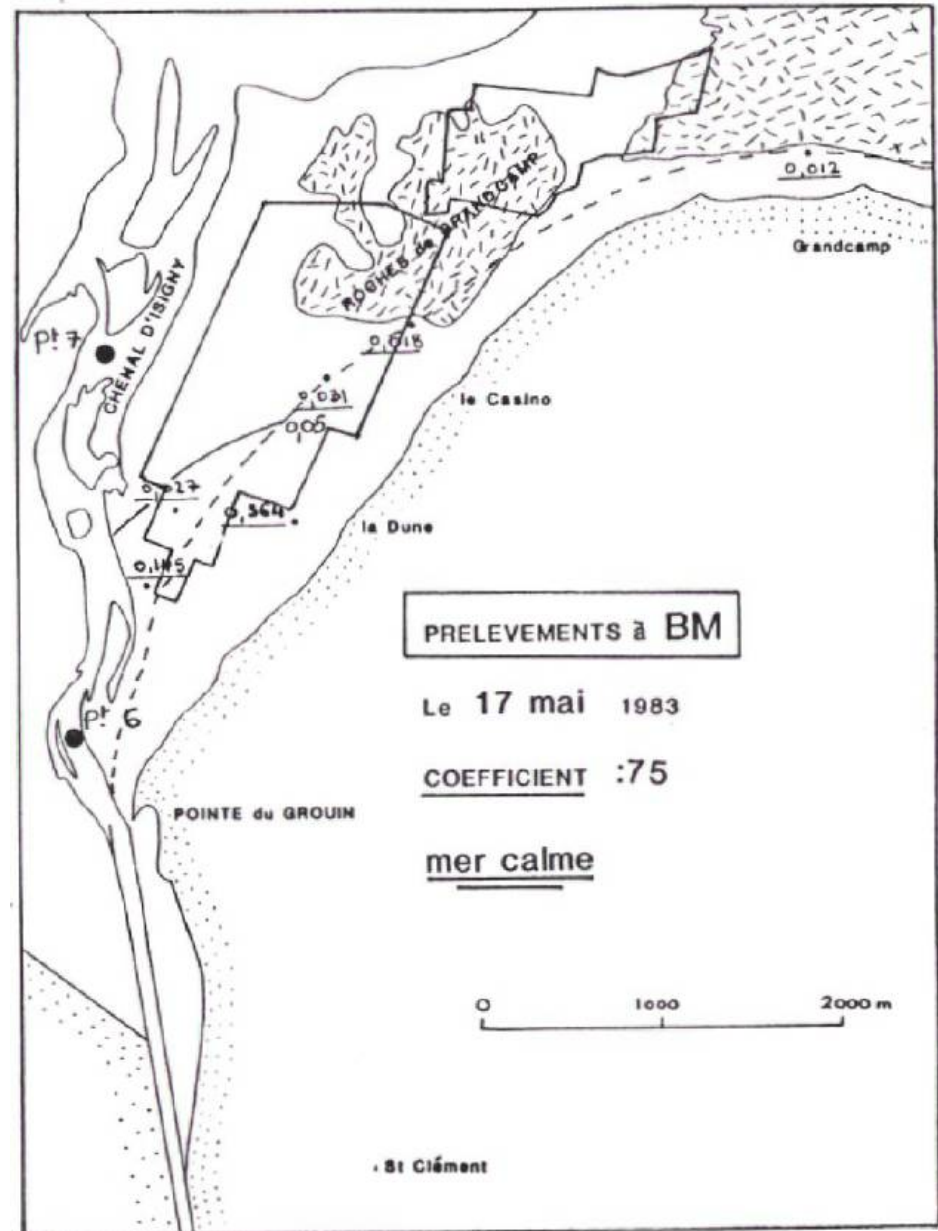
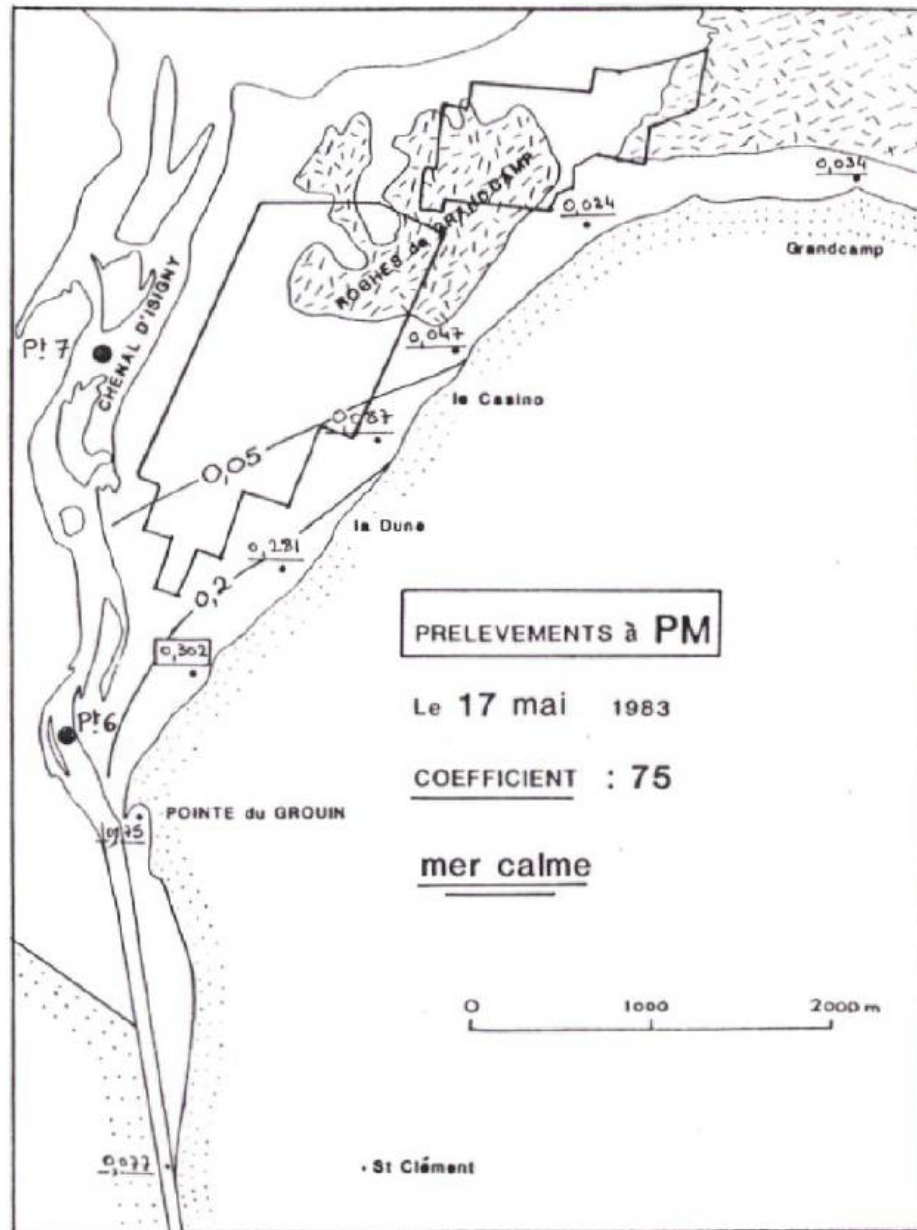


Fig.38

A basse mer, les isohalines sont décalées vers l'aval, l'isohaline 30‰ est face à la Dune, 1500 m plus au Nord qu'à pleine mer. L'influence des rivières se fait sentir de manière très nette dans la partie Sud des parcs. Plus au Nord, vers la pointe de Maisy, l'influence des eaux douces s'estompe, les salinités sont à peine inférieures à celles relevées à pleine mer.

- **Teneurs en matières en suspension** - (fig. 38)

A pleine mer, elles dépassent 0,3 g/l au Pont de Reux, à cause de l'action du clapot sur la plage. Elles décroissent rapidement quand on se dirige vers Grandcamp, c'est-à-dire vers les zones les plus pauvres en particules fines (voir fig. 7 : carte de répartition des pélites). Dans le chenal, à St. Clément, les taux sont assez faibles (0,08 g/l).

A basse mer, la teneur la plus élevée (0,36 g/l) apparaît face à la Dune, sous les premières tables à huîtres. Ce prélèvement a été effectué à marée descendante dans une flaqué, il semble représentatif des teneurs moyennes baignant cette zone des parcs à cet instant. D'autres points, situés plus au Nord dans les parcs, montrent des taux de matières en suspension beaucoup plus faibles.

b/ le 14 juin 1983

Les divers prélèvements ont été effectués alors qu'une forte houle de NW agitait les eaux de la baie. Les vents soufflaient d'Ouest depuis plusieurs jours avec une vitesse approchant 7 m/s.

BAIE des VEYS -EST-
PRELEVEMENTS D'EAU SUR LES PARCS

Salinités (en‰)

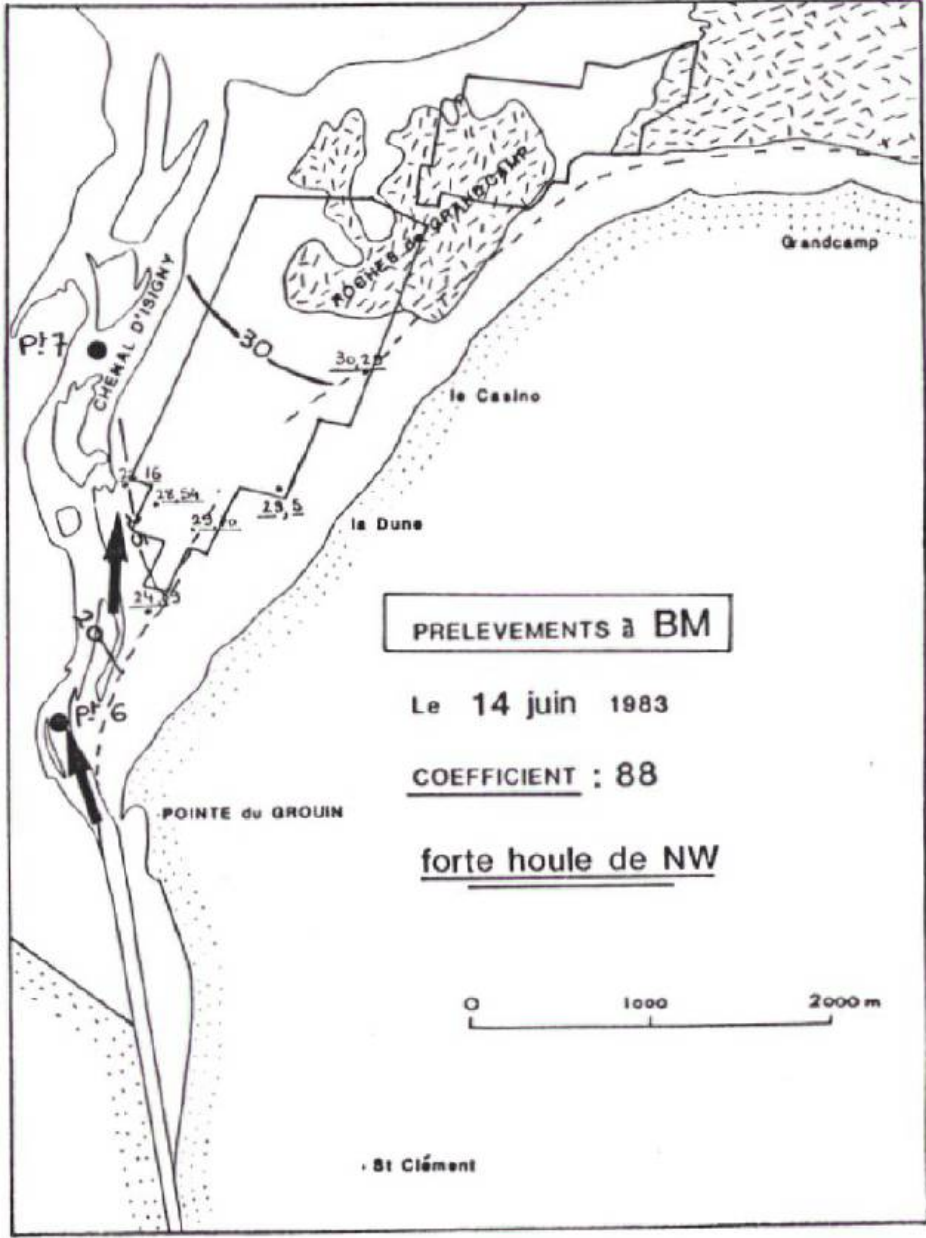
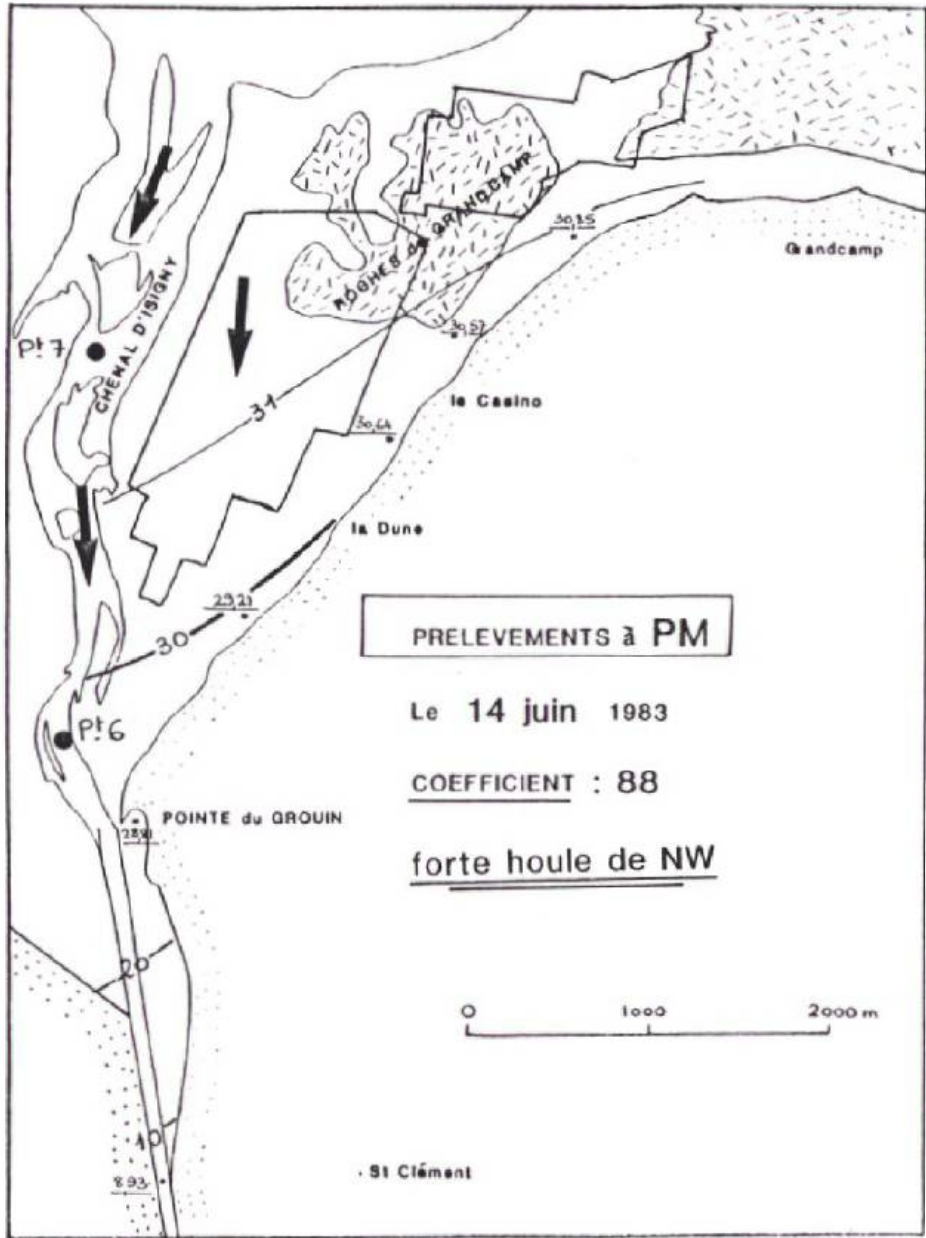


Fig.39

- **Salinités** (fig. 39) -

A pleine mer, l'isohaline 30‰ s'incurve depuis la Dune en direction de la balise de l'Ilette. Elle occupe une position légèrement plus septentrionale que le 17 mai. Le long du littoral, les salinités restent inférieures à 31 ‰, alors qu'elles dépassaient 32 ‰ précédemment.

En revanche, les eaux du chenal apparaissent plus salées, près de 9‰ au blockhaus de St. Clément, soit un écart de 6‰ entre les 2 campagnes. Ceci est une conséquence de l'étiage des rivières qui a débuté après les prélèvements du 17 mai : le débit de la Vire au pont du Vey était de 7,7 m³/s le 14 juin.

A basse mer, l'isohaline 30‰ est également décalée vers le Nord par rapport à la campagne précédente. Le Sud de la zone est, quant à lui, recouvert d'une lame d'eau de salinité supérieure au 17 mai. L'influence des eaux du chenal sur le Sud des parcs est moindre qu'en mai, en liaison avec le débit plus faible ; d'après le tracé de l'isohaline 25‰, il semble que les eaux dessalées transitent essentiellement par le chenal, en longeant les parcs.

- **Teneurs en matières en suspension** (fig. 40) -

A pleine mer, des teneurs supérieures à 5 g/l sont relevées sur la plage, au Pont de Reux ; au Casino, elles dépassent 1 g/l. Ces valeurs très élevées sont dues sans aucun doute à l'action de la houle de NW sur les zones envasées du Sud Est de la baie (voir fig. 7). En effet, vers le Nord, où les sédiments sont moins vaseux, les teneurs diminuent notablement (0,4 g/l au Sud de Maisy). De même au blockhaus de St Clément où le lit du chenal est le plus souvent sablonneux, les taux de matières en suspension sont faibles (0,02 g/l).

A basse mer, les teneurs sont plus homogènes, mais encore élevées (10 fois plus fortes qu'en mai). Dans la partie sud des parcs, face à la Dune, les eaux montrent un taux de matières en suspension supérieur à 2 g/l, dû aux remises en suspension effectuées sous l'action de la houle. Au cours du jusant, une grande partie des parcs conchylicoles est donc soumise à des eaux très chargées en matières en suspension.

BAIE des VEYS -EST-
PRELEVEMENTS D'EAU SUR LES PARCS

Teneurs en matières en suspension (en g/l)

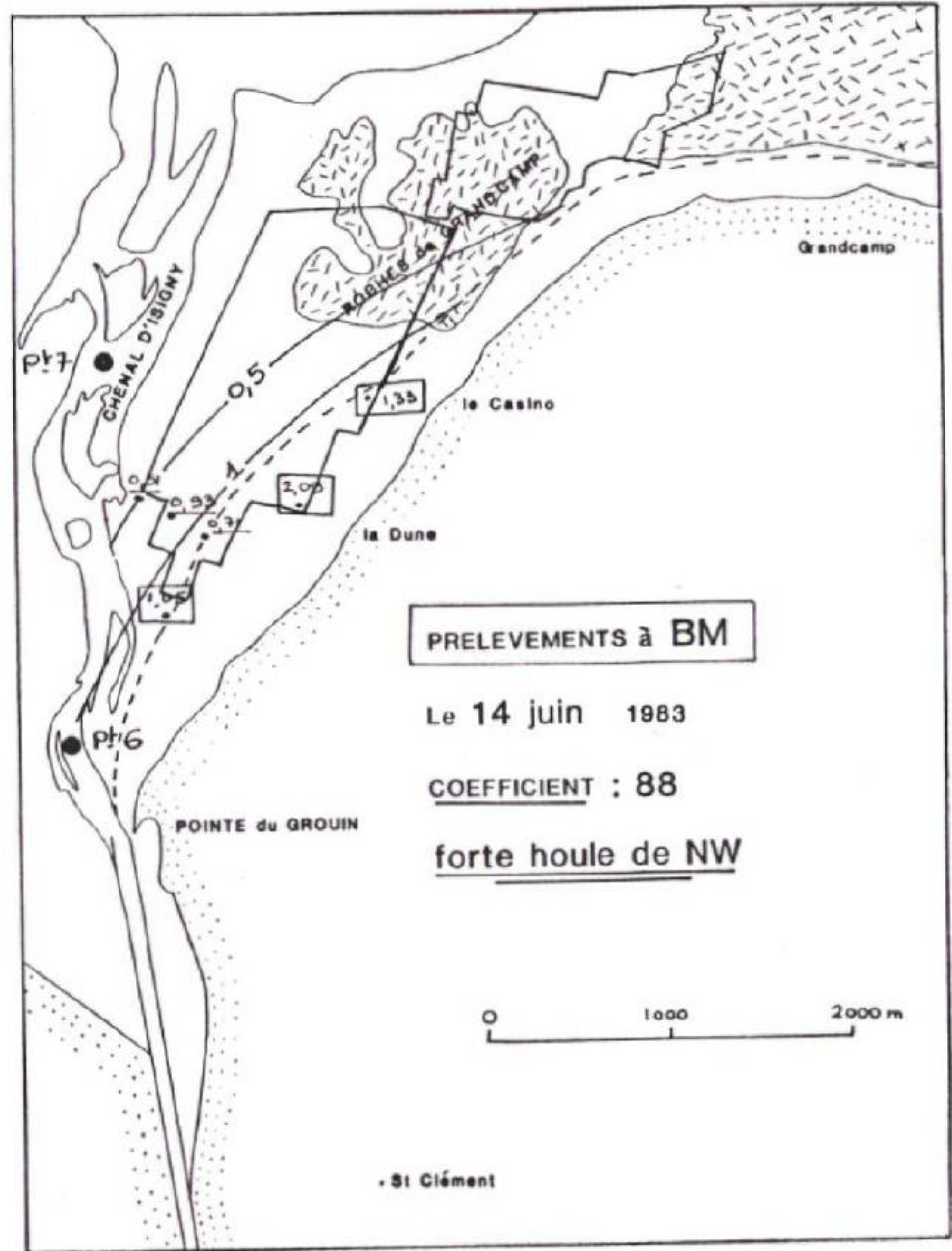
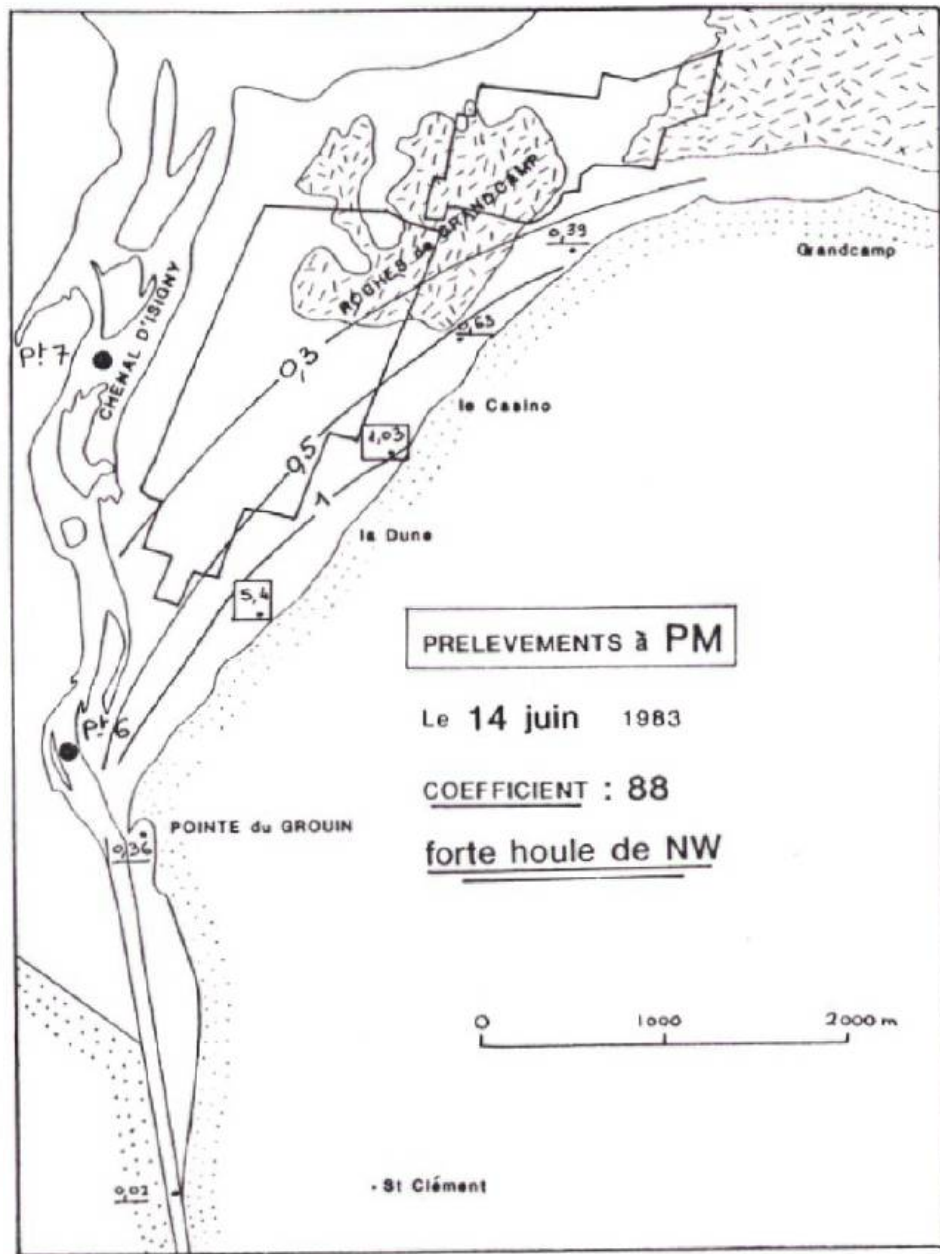


Fig.40

Il ressort de ces résultats que l'action de la houle est prépondérante sur les phénomènes de remises en suspension. L'agitation des eaux remobilise des sédiments fins apportés à cet endroit par les crues ; Il apparaît également que la houle provoque une relative homogénéisation des masses d'eau à pleine mer, à coefficient de marée égal ; ceci se traduit par des salinités au large inférieures à celles relevées lors de la campagne précédente, malgré un débit nettement plus faible en juin. La diminution du débit entraîne le cantonnement des eaux dessalées dans le chenal d'Isigny, limitant ainsi l'influence de la rivière sur la zone conchylicole.

3.4.2. LACHER DE FLOTTEURS

L'essai de lâcher de flotteurs a été effectué le 11 juillet 1983, pendant la campagne en points fixes.

2 sites de lâchers avaient initialement été retenus : à la confluence Aure-Vire d'une part, à la pointe du Grouin d'autre part. Cependant la présence de vent, orienté NE-SW n'a permis d'effectuer qu'un seul lâcher à la hauteur de la pointe du Grouin.

Les flotteurs sont du type classiquement employé par le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine. Il s'agit d'une carte pliée en 2 sous étui plastique étanche et faisant office de carte postale. Ces flotteurs comportaient une carte de la baie, l'adresse à laquelle ils devaient être renvoyés après que les cases : lieu, date, heure de la découverte, nom du découvreur aient été remplies.

Le 11 juillet 1983, 250 flotteurs ont été mis à l'eau à pleine mer depuis l'embarcation travaillant à poste fixe à la balise de l'Ilette, à proximité de la pointe du Grouin. Une première recherche a été entreprise dès la basse mer suivante sur le littoral Est de la baie, du Wigwam à Maisy ; aucun flotteur n'a alors été retrouvé.

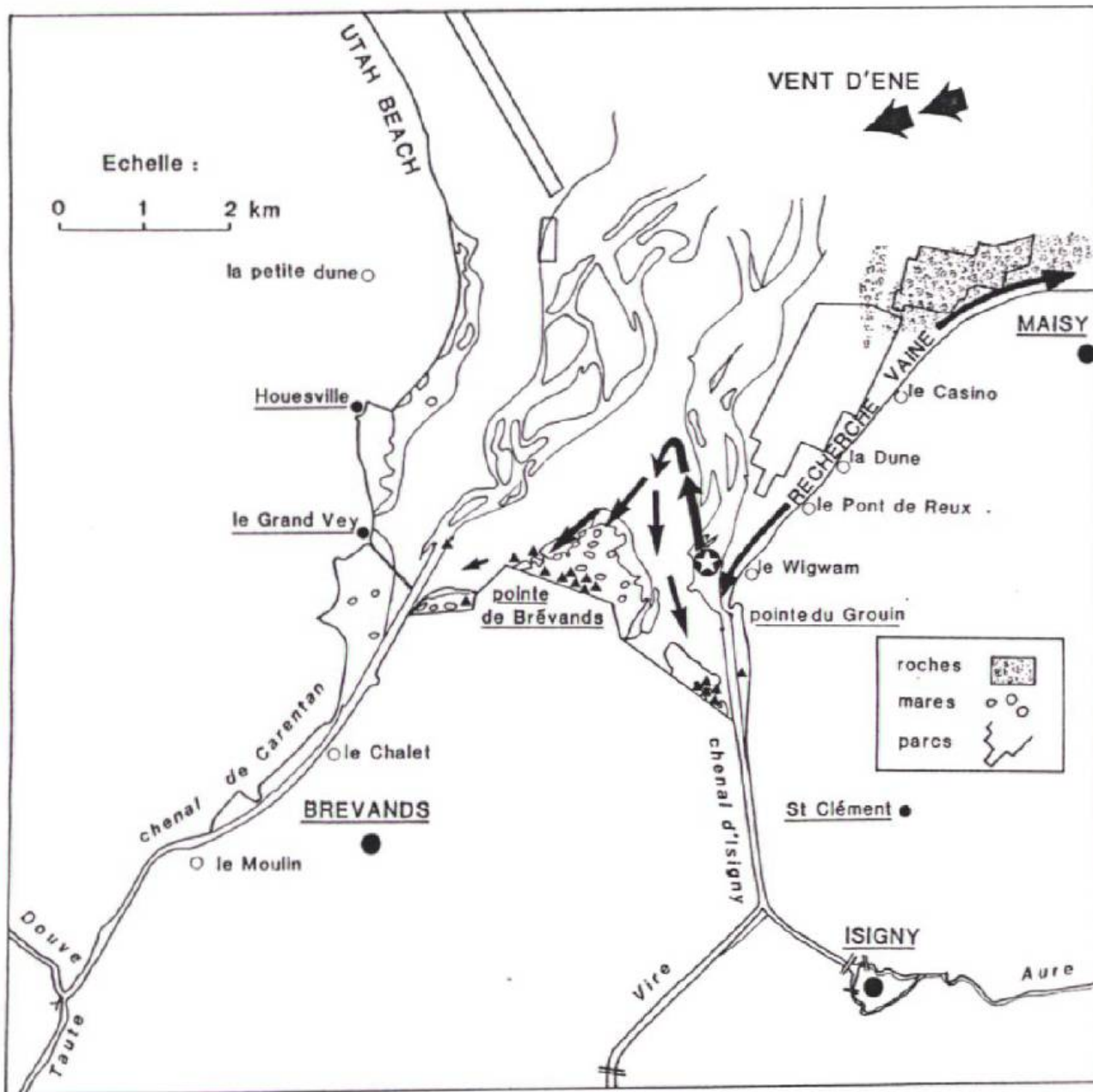
Finalement, 17 cartes-flotteurs ont été réexpédiées au Laboratoire de Géologie Marine ; la position de leur découverte est indiquée sur la figure 41.

BAIE des VEYS

EXPERIENCE DE LACHER DE FLOTTEURS

POINTS FIXES

11 JUILLET 1983



★ SITE DU LACHER

▲ FLOTTEURS RETROUVES

Fig.41

Le tableau suivant précise les dates et lieux de leur ramassage :

D A T E S	N O M B R E	L I E U X
14 juillet	2	Pointe de Brévands Nord
14 juillet	1	Pointe de Brévands Est
26 juillet	1	Pointe de Brévands Est
30 juillet	2	Pointe de Brévands Nord
5 août	2	Pointe de Brévands Nord
13 août	1	Chenal de Carentan (Balise Grand Vey)
14 août	1	Pointe de Brévands Ouest
15 août	2	Pointe de Brévands Nord
1 septembre	4	Pointe de Brévands Est (sur 1 m ²)
8 octobre	1	Pointe du Grouin Sud

TABLEAU A

Le pourcentage de retour au laboratoire des cartes flotteurs lâchées dans la baie est donc de 6,8 %, chiffre relativement élevé pour ce type d'opération.

Il apparaît d'après l'observation de leur cheminement puis les lieux de leur découverte, que les flotteurs, tout d'abord entraînés vers le large par la marée descendante aient ensuite été repris par le vent qui les a poussés soit vers le Sud Est, vers le schorre de Brévands, soit dans le chenal d'Isigny à la marée montante suivante.

Cette expérience met en avant l'importance des vents à la surface de l'eau, qui, joints à la marée montante font progresser les éléments flottants vers le fond de la baie (fig. 41).

Quant aux autres flotteurs, nous ne pouvons que nous interroger sur leur devenir : échouement en des lieux peu fréquentés : vasières, schorres du fond ouest de la baie, ensablement, envasement des cartes ou expulsion vers le large...

3.4.3. QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DES EAUX LORS DE LA CAMPAGNE EN STATIONS FIXES DE JUILLET 1983

Des analyses bactériologiques ont été effectuées lors de la campagne en stations fixes d'étiage. Les prélèvements d'eau ont été faits dans le chenal d'Isigny en vive eau, au niveau du blockhaus de St. Clément, de la balise de l'Ilette et de la bouée n°6.

a/ Résultats

Dans les échantillons d'eau ont été dénombrés : les coliformes fécaux, les coliformes totaux et les streptocoques fécaux.

Le tableau ci-contre rassemble ces résultats et indique également la salinité et le taux de matières en suspension correspondant au prélèvement. On remarque que le nombre de coliformes est plus élevé au blockhaus de St. Clément, station plus amont que la balise de l'Ilette. Une forte valeur se dégage à BM + 30' à cette station. Les streptocoques fécaux ne sont décelés pratiquement qu'à la station 5 ; ils sont presque absents plus à l'aval.

Si l'on compare ces résultats à ceux relevés dans les eaux lors de l'étude bactériologique de 1981-82, il apparaît que le nombre de coliformes est faible ici, sauf pour le prélèvement de BM + 30' qui est le seul à dépasser le taux de 2.000 C.F. (Coliformes Fécaux).

b/ Interprétation

Nous avons tenté d'établir une relation entre l'heure de la marée et la colimétrie des eaux aux stations 5 et 6. La figure 42 indique cette relation. Le taux de C.F. au niveau du blockhaus de St. Clément montre une relative stabilité au cours de la marée, sauf à proximité de la BM où il croît fortement. Plus à l'aval, à la balise de l'Ilette, les taux de coliformes augmentent de la PM jusqu'à BM + 3.

Ces résultats montrent l'influence des eaux de l'amont ; celle-ci se manifeste par un accroissement de la colimétrie lorsque le pôle fluvial prédomine, aux alentours de la basse mer. Le taux de microorganismes aux 2 stations est alors élevé.

TABLEAU B**RESULTATS D'ANALYSES BACTERIOLOGIQUES****ETIAGE - JUILLET 1983****VIVE EAU**

		coliformes fécaux	coliformes totaux	streptoco- -ques fécaux	salinité (‰)	matières en suspension (g/l)
point 5	BM + 4	150	150	3	25	0,05
	PM - 30'	240	430	39	31,2	0,03
	PM + 30'	280	280	15	31,3	0,01
	PM + 4	430	930	23	26,7	0,04
	PM + 6	240	2400	43	23,2	0,26
	BM + 30'	<u>9300</u>	<u>9300</u>	23	<u>16,9</u>	0,05
	BM + 3	430	930	15	20	0,19
point 6	PM-fond	0	3	0	32,4	0,01
	PM+3-surface	3	3	0	30,9	0,01
	PM+3-fond	15	15	0	32	0,01
	PM + 4	240	240	0	30	0,03
	PM + 6	93	150	3	24,4	0,11
	BM + 3	930	930	0	24,5	0,09
	BM + 4	430	430	3	32,2	0,02
point 7	PM	43	93	0	32,9	0,01
	PM + 4	350	350	3	31,9	0,01

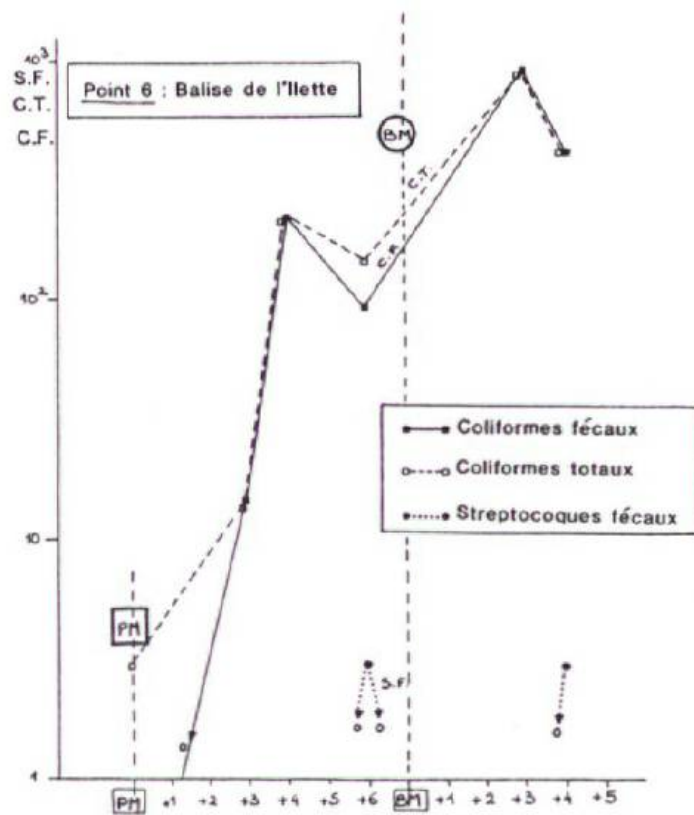
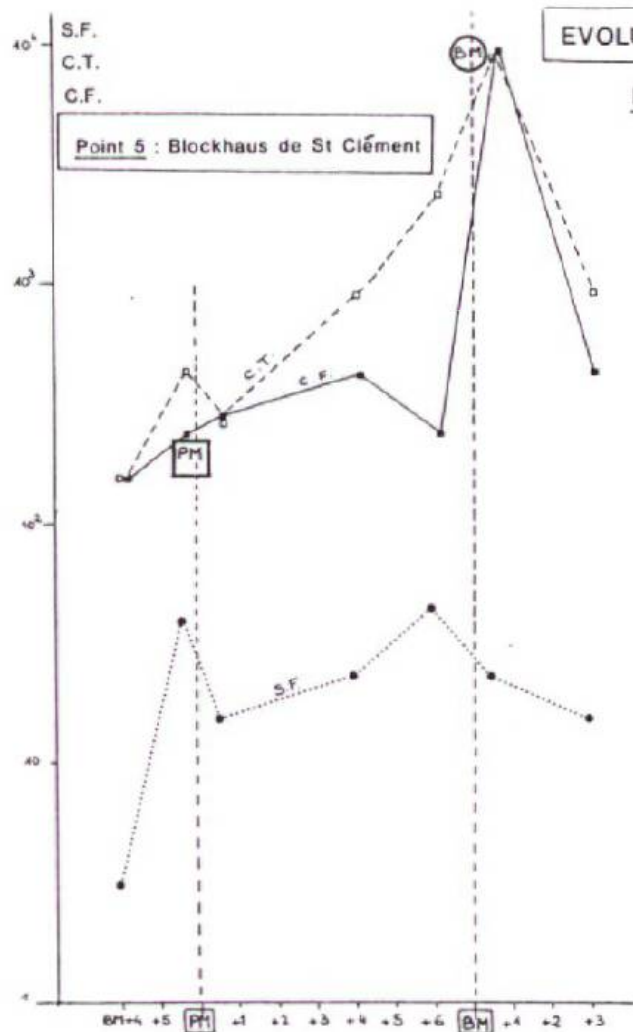
analyse microbiologique dans 100ml d'eau (NPP)

chenal d'Isigny

point 5 : blockhaus de St Clément

point 6 : balise de l'Ilette

point 7 : bouée n°6



L. Dubruille
Labo de géologie marine Caen

Fig.42

Nous ne disposons que de 2 valeurs à la station 7 (bouée n°6 du chenal), l'interprétation est donc impossible en ce point.

Nous avons essayé parallèlement d'établir d'éventuelles corrélations entre les résultats bactériologiques, la salinité et le taux de matières en suspension des prélèvements. Les résultats sont reportés sur la figure 43. Les relations avec les coliformes fécaux (C.F.) sont à gauche de la figure, avec les coliformes totaux (C.T.), à droite. Il apparaît au niveau du blockhaus de St.Clément, une bonne corrélation entre C.F. et la salinité : plus celle-ci est forte, moins le taux de C.F. est élevé, les points du graphique sont plus dispersés pour les C.T. A la même station, la corrélation avec les matières en suspension est moins bonne pour les 2 types de Coliformes.

Au niveau de la balise de l'Ilette, sous influence marine plus constante, les corrélations avec la salinité sont assez mauvaises, elles semblent meilleures avec les matières en suspension : plus la charge turbide est élevée, plus le taux de coliformes est fort.

Quant aux streptocoques fécaux, ils ne sont pas corrélables avec la salinité ni avec le taux de MES, on remarque cependant leur existence en amont et leur quasi disparition plus au large.

Il ressort de ces résultats que les variations de salinité jouent sur les taux de bactéries dans les eaux, essentiellement au niveau de la station 5 (blockhaus de St.Clément) soumis à des influences terrestres à proximité de la basse mer. Il est généralement admis que les bactéries arrivant avec les eaux douces résistent difficilement à un accroissement de la salinité de leur milieu ambiant ; ceci explique la chute des taux de microorganismes vers l'aval.

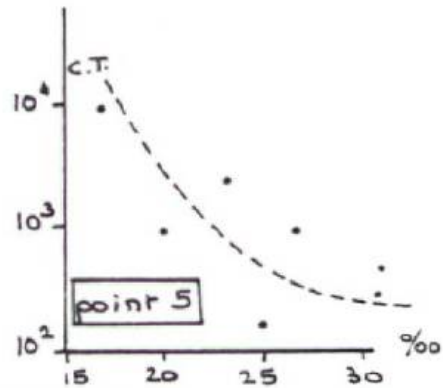
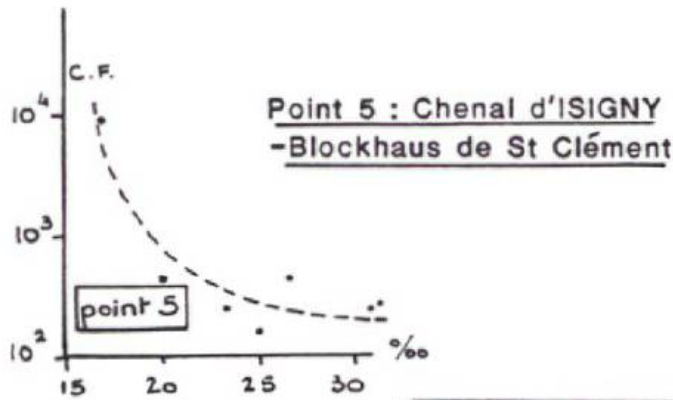
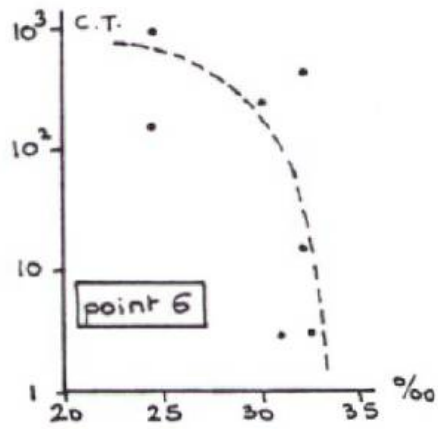
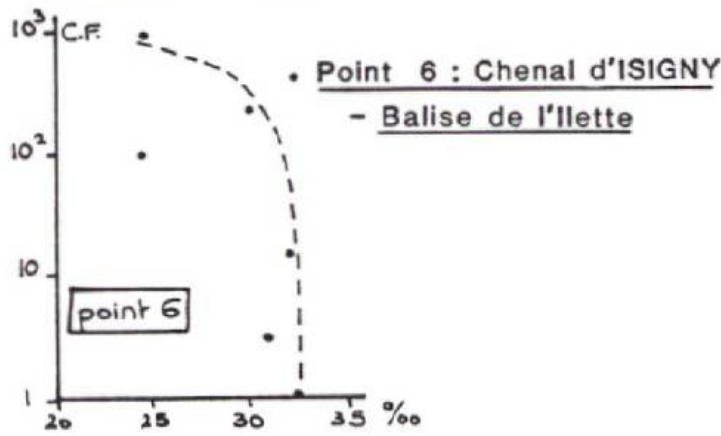
D'autre part, des travaux effectués sur la Loire ou la Gironde mettent en évidence des concentrations bactériennes au niveau des accumulations turbides, le bouchon vaseux se comportant comme un filtre ou accumulateur de bactéries (la flore fécale s'y concentre de 10 à 100 fois et la flore anaérobie jusqu'à 1000 fois). Il est possible d'observer ces phénomènes au niveau de la balise de l'Ilette où la charge des eaux influe sur la

ESSAIS DE CORRELATION ENTRE LA COLIMETRIE DES EAUX, LES SALINITES ET LES TAUX DE MATIERES EN SUSPENSION

--- SALINITES ---

C.F. : Coliformes Fécaux en o/o

C.T. : Coliformes Totaux



--- MATIERES en SUSPENSION ---

en g/l

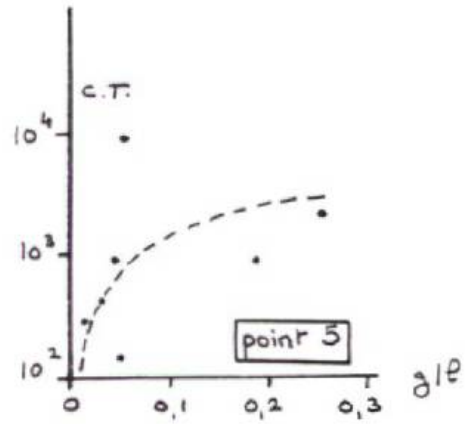
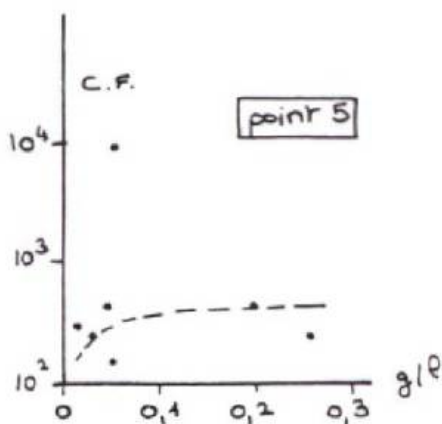
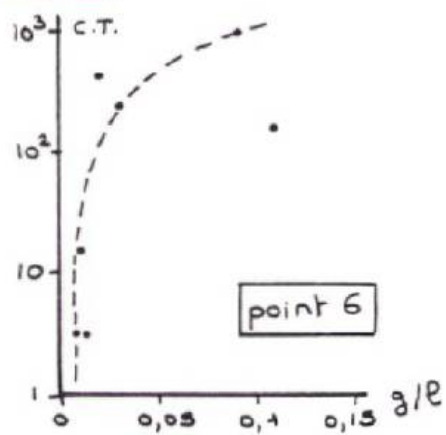
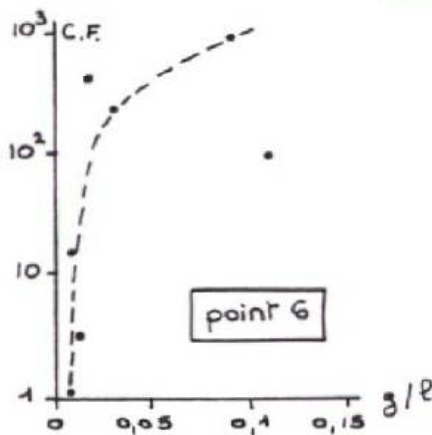


Fig43

qualité bactériologique des eaux tandis que le caractère plus marin de cette station ne permet pas la mise en évidence de variations colimétriques en fonction de la salinité.

Les difficultés techniques liées à la conservation et au traitement des échantillons n'ont malheureusement pas permis de multiplier les prélèvements lors des points fixes de juillet, nous ne pouvons donc pas généraliser les résultats que nous observons ; ceux-ci donnent toutefois une idée de l'interaction des facteurs agissant sur la qualité bactériologique de la baie.

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

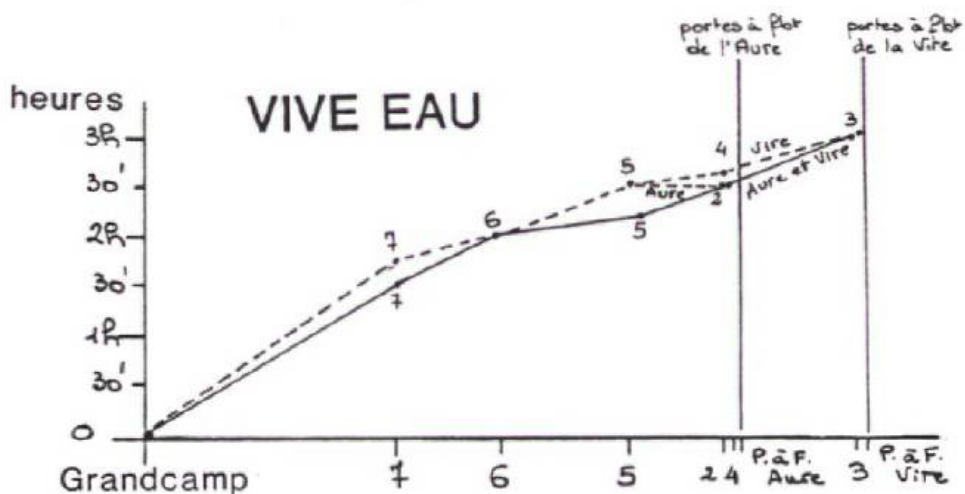
Ces données supplémentaires nous permettent d'affiner les résultats précédents et de mieux cerner les caractéristiques hydrosédimentaires de la baie des Veys. La synthèse de cette étude figure dans les pages suivantes.

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

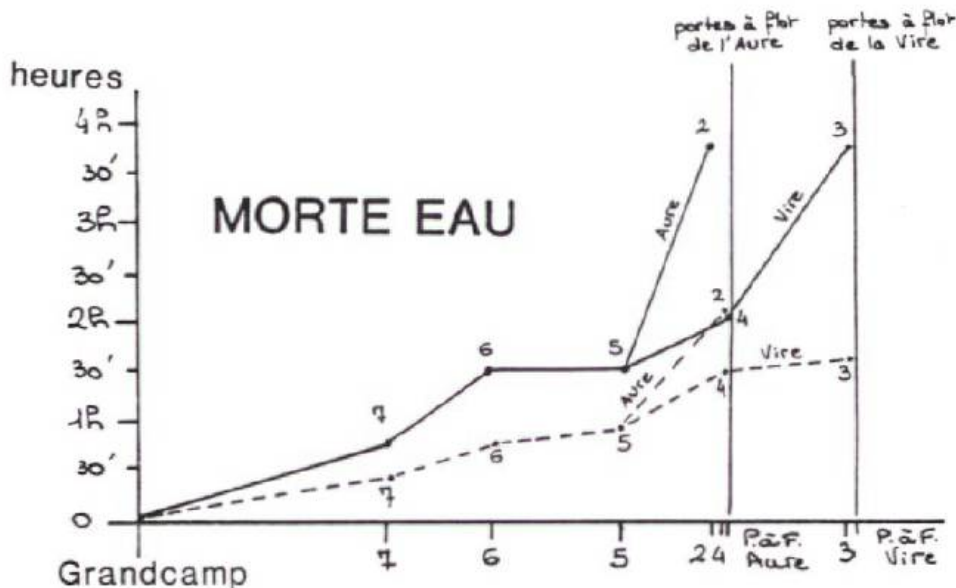
RETARD DE L'ARRIVEE DU FLOT DANS LES CHENAUX
PAR RAPPORT A LA BASSE MER DE GRANDCAMP

— CHENAL D'ISIGNY —

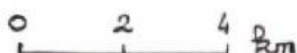
- 2 : Isigny 5 : Blockhaus de St Clément
- 3 : Vire amont 6 : Balise de l'lette
- 4 : Vire aval 7 : Bouée n°6



CRUE ————— ETIAGE



ECHELLE :



L.DUBRULLE

Labo. de géologie marine, Caen

Fig.44

Les courants de JUSANT sont supérieurs aux courants de flot dans le chenal d'Isigny, un débit élevé des cours d'eau renforçant cette différence. En période d'étiage, les vitesses du flot s'accroissent ; Celui-ci s'établit alors rapidement et dure 1 à 2 heures de plus qu'en crue : la durée de fermeture des portes à flot en étiage en est accrue d'autant.

Les VITESSES RESIDUELLES (fig. 45) sont généralement dirigées vers l'aval et augmentent lorsque le débit s'accroît. Des INVERSIONS VERS L'AMONT de la circulation résiduelle apparaissent pour les stations les plus au large en période de CRUE et de MORTE EAU. L'expulsion des masses d'eau vers le large est donc contrariée dans ces conditions.

Ces inversions vers l'amont n'ont pas été relevées en période d'étiage. Il semble que l'orientation vers l'amont de la circulation résiduelle près du fond en crue soit liée à des courants de densité résultant alors de la pénétration d'eau de mer dense sous l'eau douce de surface ; ce phénomène étant fortement atténué en étiage - peut-être même disparaît-il.

De plus, les courants de marée influencent la circulation résiduelle des masses d'eau : UN COEFFICIENT ELEVE FAVORISE L'ECOULEMENT VERS L'AVAL.

La SALINITE des EAUX dans les chenaux dépend étroitement des conditions hydrodynamiques régnant dans la baie.

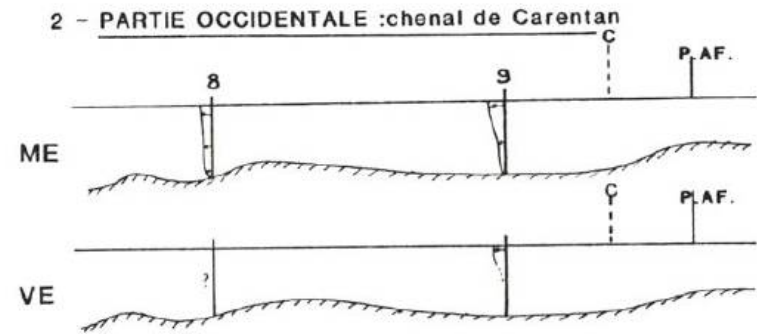
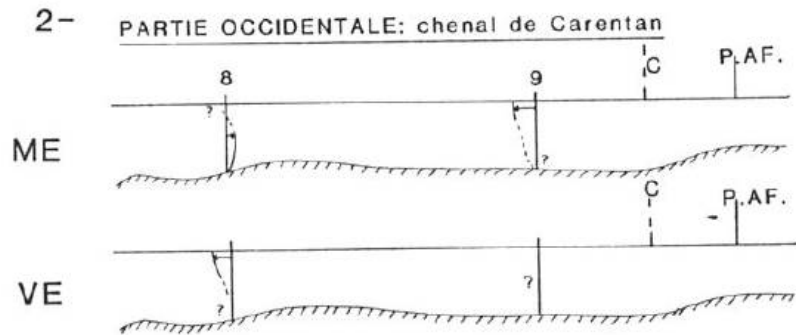
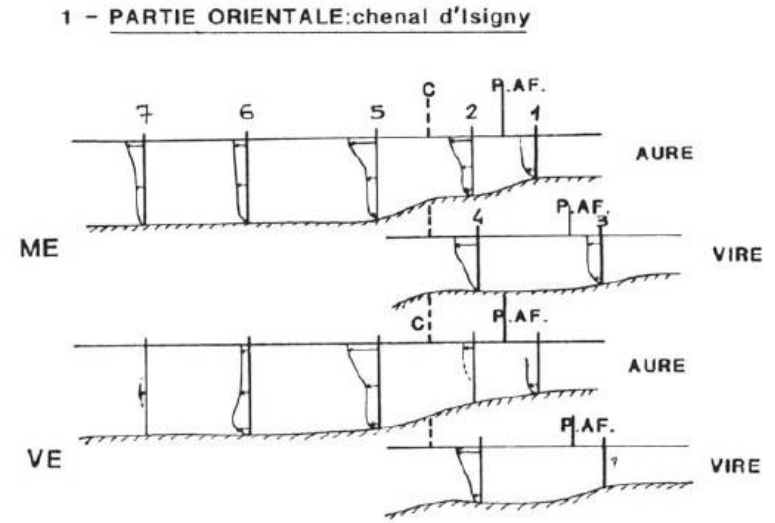
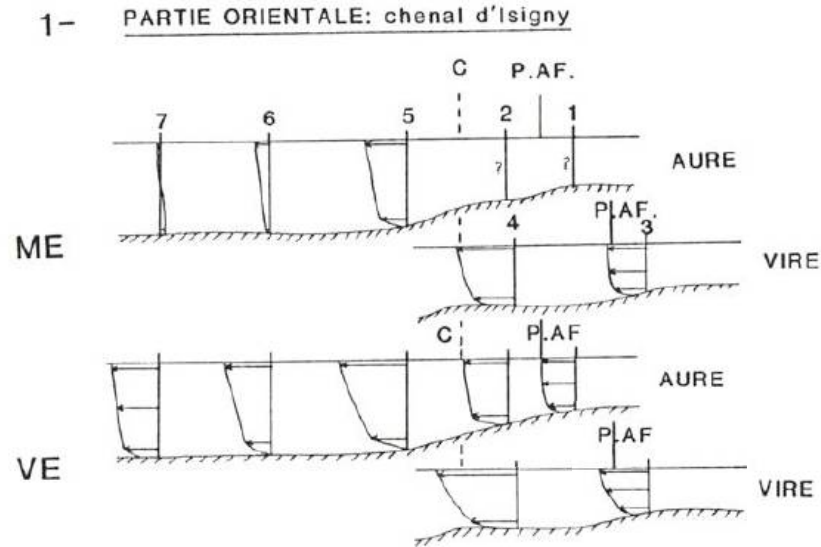
La figure 46 montre la situation du front de salinité (0,5‰) et des isohalines 10 et 30‰, à PM et à BM, en différentes conditions. En PERIODE de CRUE, l'intrusion saline est repoussée vers l'aval à BM, des eaux dessalées s'écoulent au jusant sur la partie méridionale des parcs conchylicoles et baignent, au moins temporairement, les coquillages. Ceci est mis en évidence par les prélèvements du 17 mai où des eaux à 25‰ ont été échantillonnées à BM, montrant ainsi l'influence des eaux de la rivière sur le Sud des parcs. Les coquillages retiennent alors cette eau jusqu'à la marée montante suivante. Si des polluants accompagnent ces eaux partiellement dessalées, ils sont alors en contact étroit avec les coquillages.

BAIE des VEYS - POINTS FIXES -

Vitesses résiduelles (en m/s)

OCTOBRE 1982 — CRUE

JUILLET 1983 — ETIAGE



C: confluence P.A.F.: Portes à flot

C: Confluence P.A.F.: Portes à Flot

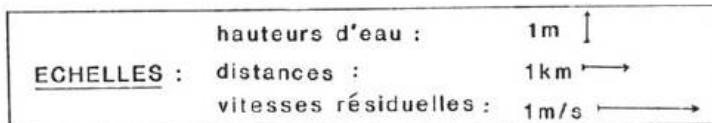


Fig.45

En période d'étiage, la dessalure des eaux est moindre, le front de salinité demeure en amont des portes pendant presque toute la marée. Le chenal demeure en eau relativement salée, les apports polluants de l'amont se mélangent moins à l'eau de mer et les résultats bactériologiques sont bien meilleurs sur les parcs à cette période.

De plus, les VENTS et les HOULES induites agissent sur la salinité des eaux de surface dans la baie. Provenant de secteur NE ou NW, ils peuvent rabattre des eaux relativement salées vers l'intérieur des chenaux et leurs abords, comme cela a été mis en évidence en juillet 1983 par l'essai de lâcher de flotteurs. S'ils sont de secteur Sud (SE ou SW) par contre, ils peuvent pousser en surface un film d'eau douce (provenant du chenal d'Isigny ou de celui de Carentan) vers la partie nord de la baie et les parcs ; cet effet est important car les eaux douces ou dessalées sont vecteurs de polluants et l'orientation des vents vers le Nord augmente alors les risques de contamination des coquillages. Ce phénomène sera amplifié par l'orientation des vents d'Ouest en Est qui rabattent des eaux de qualité médiocre vers les parcs et le secteur de Geffosses.

Le déplacement longitudinal de l'intrusion saline au cours de la marée varie selon le débit mais aussi selon le coefficient de marée: en vive eau, il est nettement plus vaste. Les distances de déplacement sont données dans le tableau C (dans le chenal de Carentan, l'existence de 2 stations de prélèvements seulement nous conduit à émettre quelques réserves sur l'amplitude des phénomènes qui s'y déroulent).

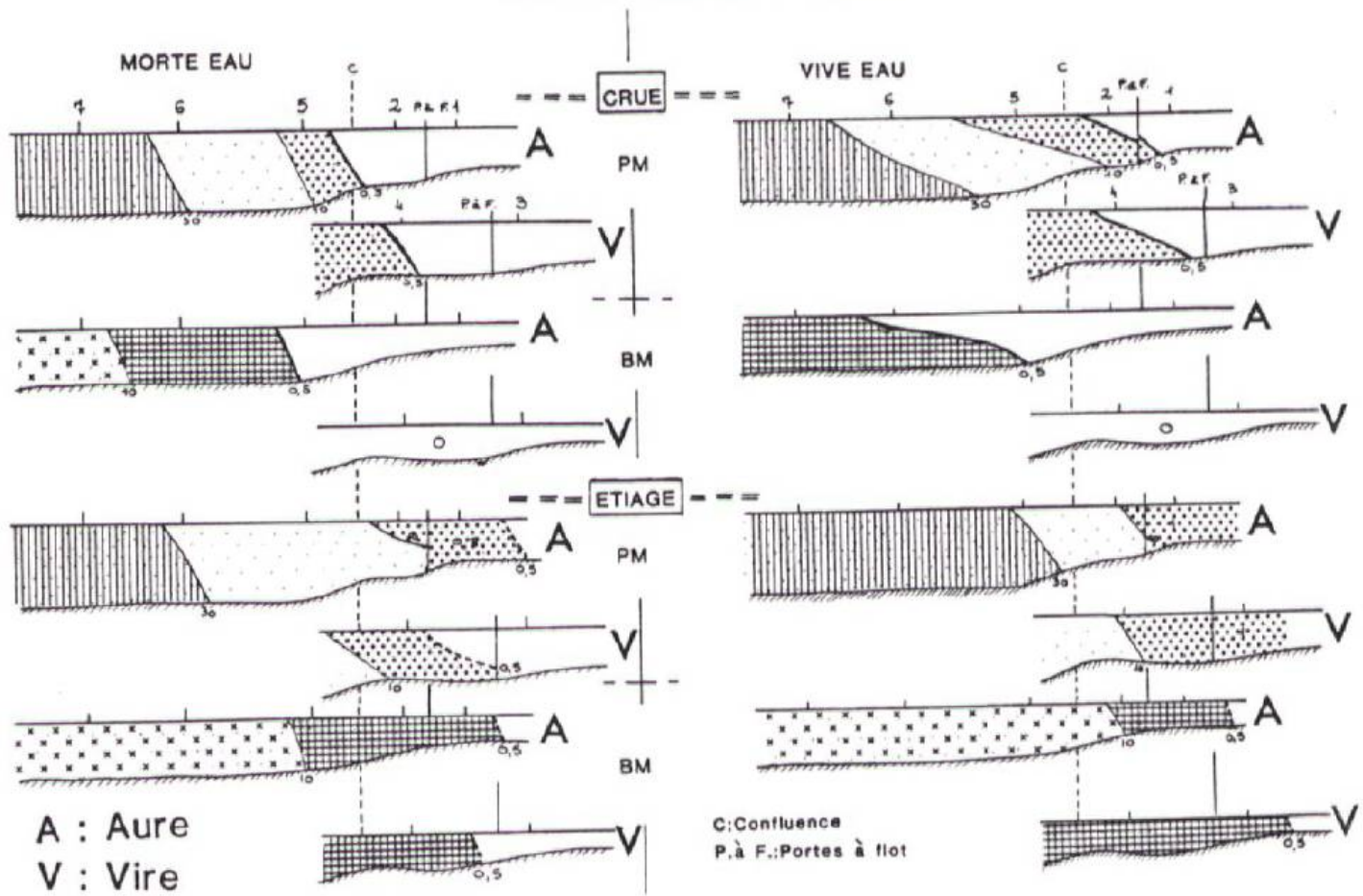
TABLEAU C

DEPLACEMENTS LONGITUDINAUX DE L'INTRUSION SALINE ET DU BOUCHON VASEUX PENDANT LES MESURES EN POINT FIXE (en Km)

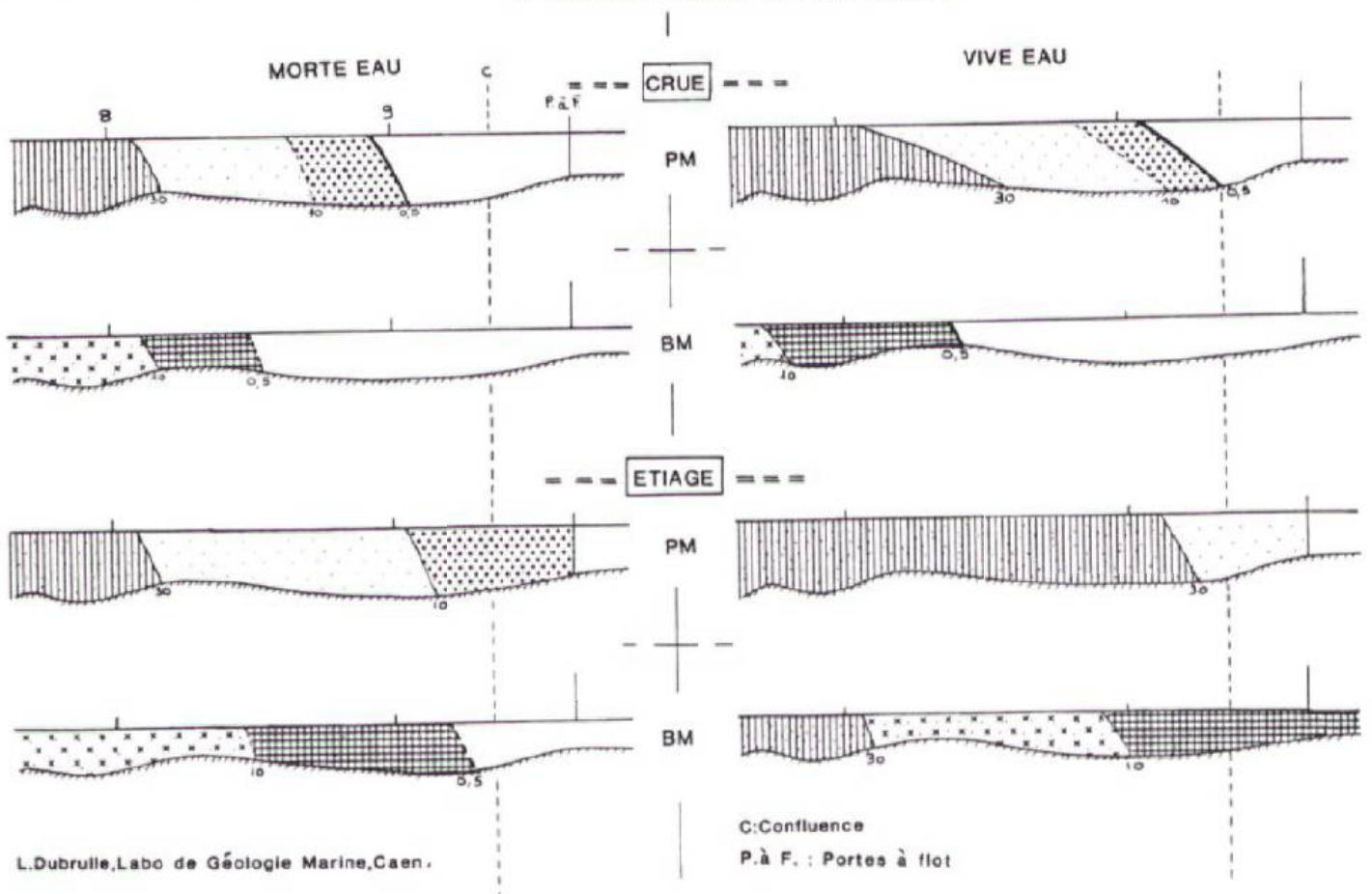
	Partie ORIENTALE : Chenal d'ISIGNY				Partie OCCIDENTALE : Chenal de CARENTAN			
	MORTE EAU		VIVE EAU		MORTE EAU		VIVE EAU	
	CRUE	ETIAGE	CRUE	ETIAGE	CRUE	ETIAGE	CRUE	ETIAGE
INTRUSION SALINE	3	AURE 0 VIRE 2,5	8	0	3	4	6	0
BOUCHON VASEUX	3	6	9-10	8	3	3	6	10

CRUE : OCTOBRE 1982 - ETIAGE : JUILLET 1983

BAIE des VEYS-EST - Situation des isohalines 0,5 10 et 30‰ à PM et BM lors des points fixes, en diverses conditions hydrodynamiques



BAIE des VEYS-OUEST - Situation des isohalines 0,5 10 et 30‰ à PM et BM lors des points fixes, en diverses conditions hydrodynamiques



L. Dubrulle, Labo de Géologie Marine, Caen.

Fig.46

**SCHEMA MONTRANT LE DEPLACEMENT LONGITUDINAL
DU NOYAU DU BOUCHON VASEUX EN DIFFERENTES
CONDITIONS HYDRODYNAMIQUES**

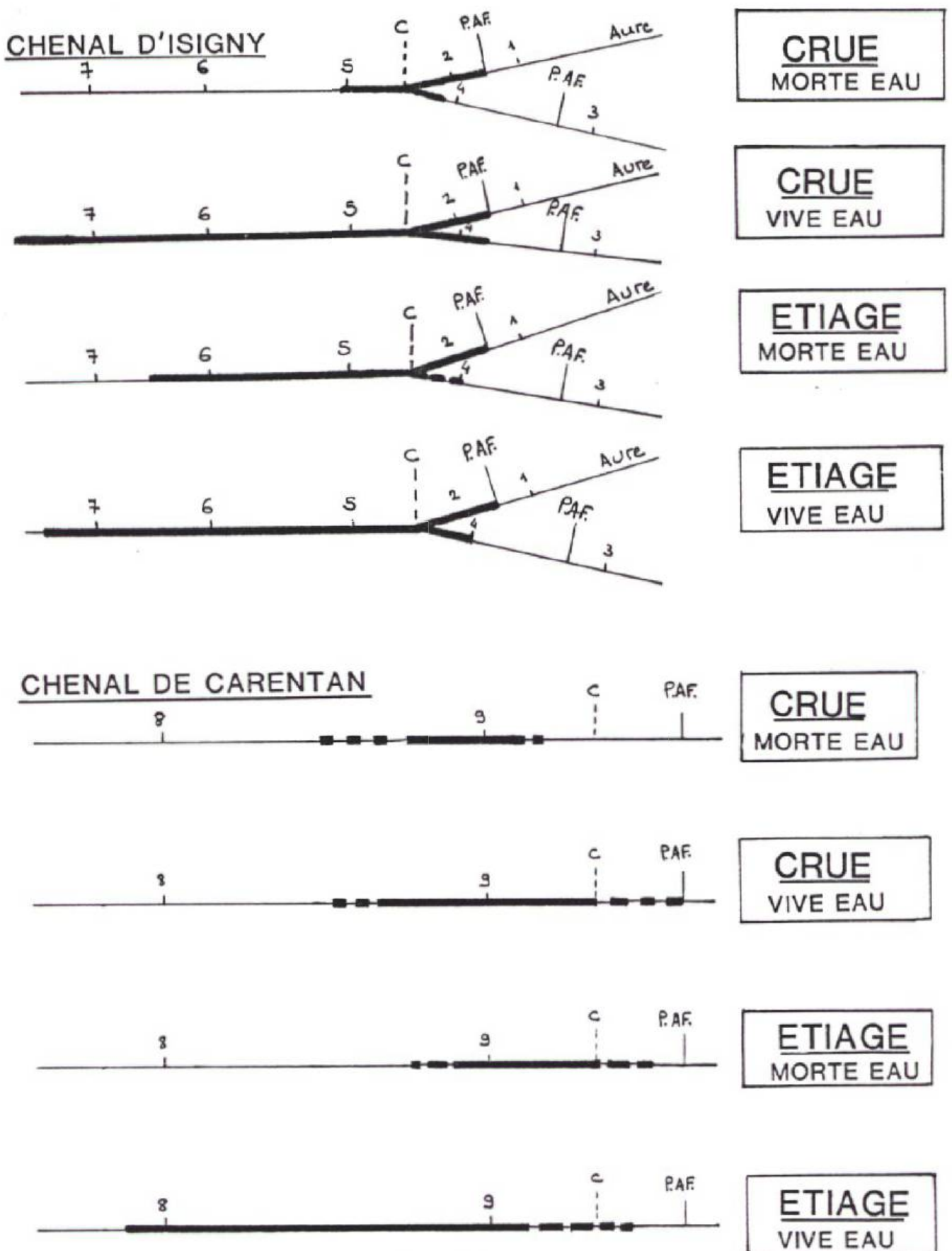


Fig.47

L.DUBRULLE

Labo de Géologie Marine, Caen

ECHELLE
1 km
→

OCTOBRE 1982 — CRUE

JUILLET 1983 — ETIAGE

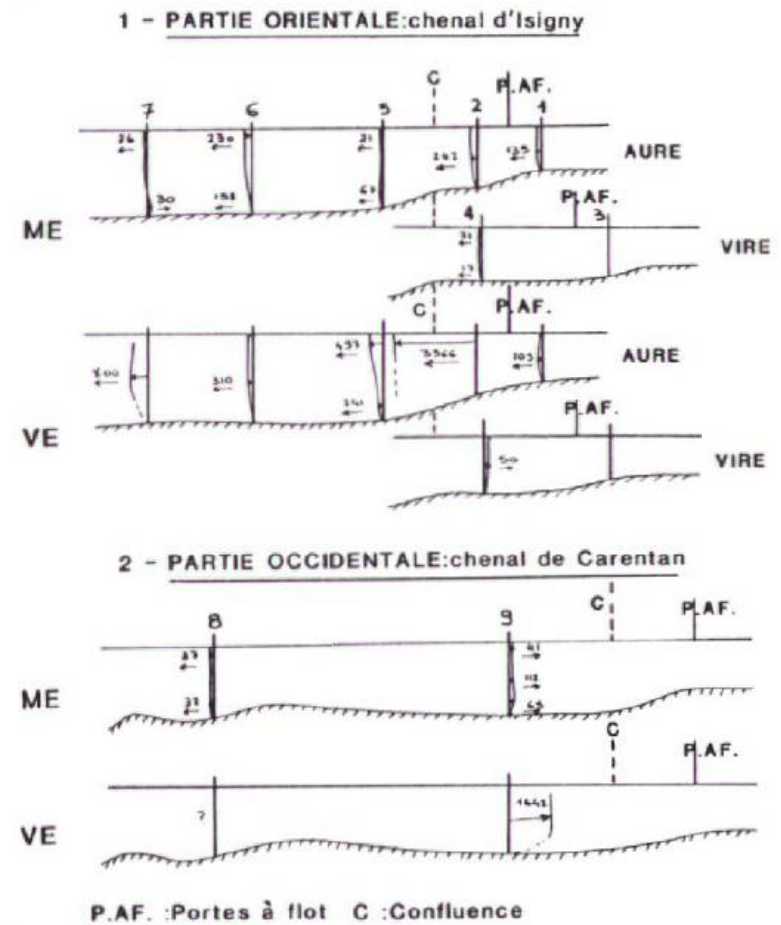
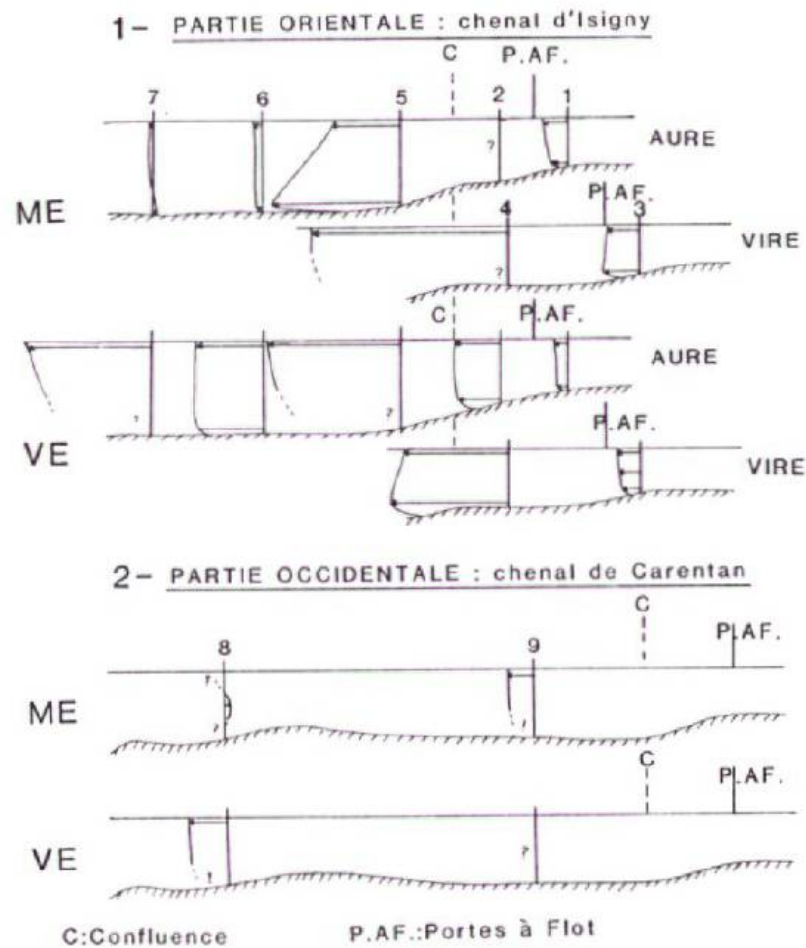


Fig.48

hauteurs d'eau: 1m ↑
 ECHELLES: distances: 1km →
 flux de sédiment: 2000kg/m² →

MISE EN EVIDENCE DE L'ENVASEMENT POST-HIVERNAL

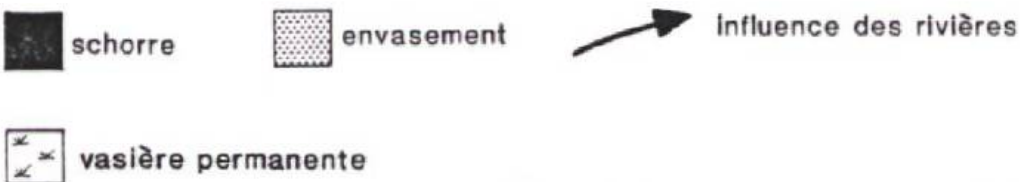
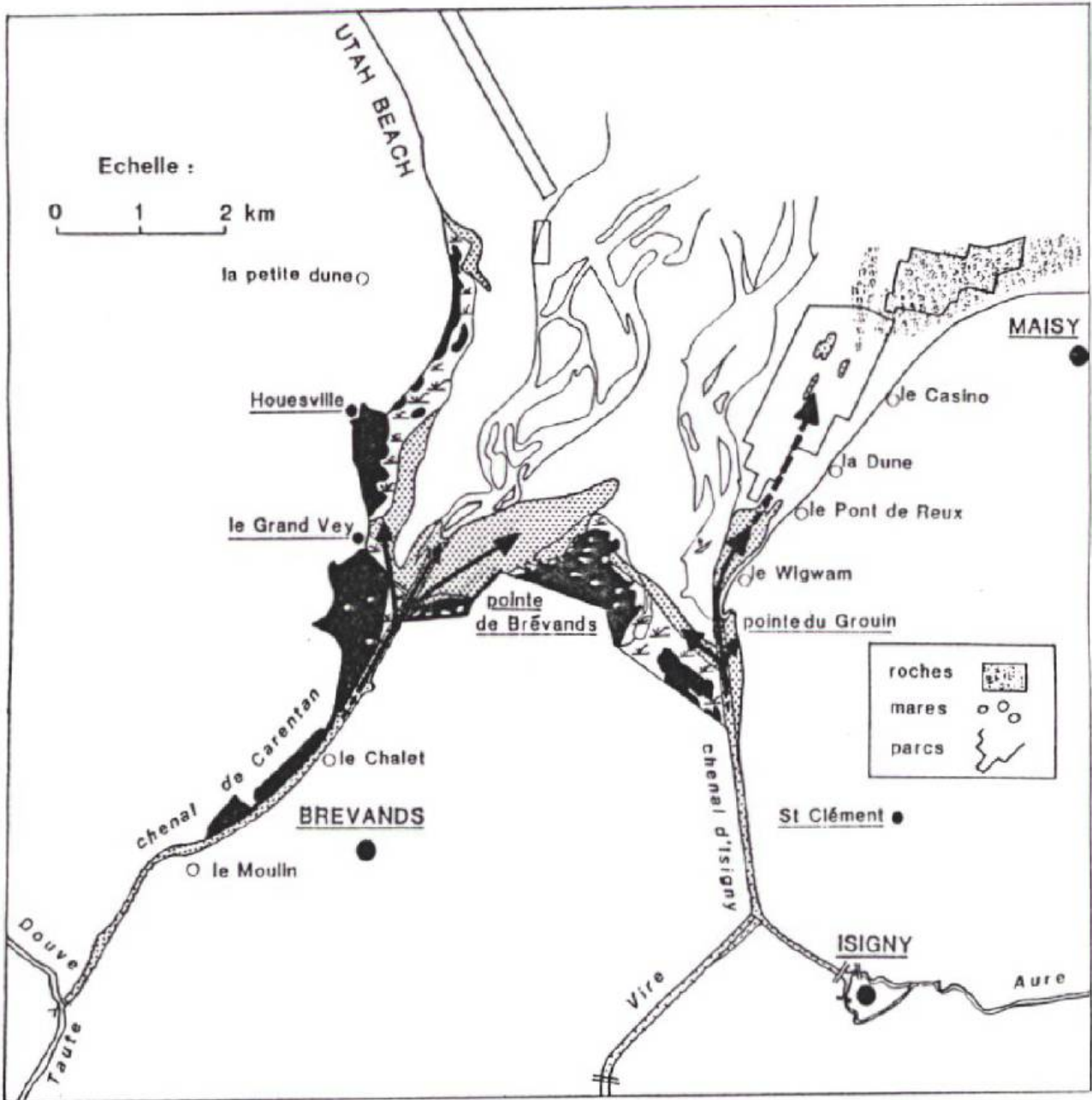


Fig.49

L.Dubrulle
Labo.géologie marine Caen.

La figure 49 a été dessinée en tenant compte des différentes teneurs en particules fines dans les sédiments prélevés après l'été puis après l'hiver. Cette figure indique les zones de la baie où les pourcentages se sont fortement accrus (de 15 à 50 % par exemple à la pointe du Grouin).

LES ZONES ENVASEES APPARAISSENT EN FOND DE BAIE, DE PART ET D'AUTRE DES CHENAUX, surtout à l'Ouest de la baie.

Le mécanisme d'envasement post-hivernal est lié à plusieurs facteurs :

- Durant l'hiver, les débits élevés remobilisent les particules fines présentes à l'amont et les entraînent vers l'aval.

- Toujours en hiver, d'autre part, les vents et les houles provoquent de fortes turbulences au large avec remises en suspension du matériel le plus fin - les fonds envasés qui se rencontrent à quelques mètres de profondeur, depuis l'entrée de la baie jusqu'à Saint-Vaast-la-Hougue sont tout particulièrement soumis à ces remaniements - Le flot introduit une partie de ces suspensions dans la baie où elles viennent se décanter dans les zones les plus abritées : schorres et slikkes de Houesville, du Grand Vey, de la pointe de Brévands, de la pointe du Grouin. LES PERIODES DE MORTE EAU sont probablement les plus favorables à ces processus dans la mesure où, dans les chenaux, des flux résiduels de sédiments dirigés vers l'amont apparaissent.

Avec ces ENVASEMENTS HIVERNAUX dans les baies, on retrouve là un phénomène assez général sur les côtes de la Manche, rencontré notamment en baie de Cancale où il est source de difficultés pour les ostréiculteurs et en baie de Morlaix après l'échouage de l'Amoco-Cadiz.

- En été, les houles sont généralement faibles, peu de remobilisations se produisent au large, les apports marins sont très réduits ; les apports fluviaux le sont également. Cependant, à la faveur de brises de secteur Nord Est, à pleine mer, les zones envasées pendant l'hiver peuvent être soumises à remaniements. Les suspensions subissent alors la dynamique d'étiage qui tend, nous l'avons vu, à les entraîner vers l'amont. Des DESENVASEMENTS se produisent peu à peu, au niveau des parcs notamment où les fonds redeviennent entièrement sableux, tandis que LE MATERIEL FIN VA S'ACCUMULER EN AMONT, dans les chenaux et les installations portuaires.

Il n'y a plus, malheureusement, du fait de la POLDERISATION, de vasières internes susceptibles d'ACCUEILLIR CE MATERIEL ET DE LE STOCKER définitivement. Dans ces conditions, une partie au moins sera remobilisée lors des premières crues d'automne.

LES HOULES EXERCENT DONC UN RÔLE TRÈS IMPORTANT SUR LES MOUVEMENTS DES SEDIMENTS FINS EN BAIE DES VEYS, or ce matériel sert de support à de nombreux polluants.

- EN RÉSUMÉ -

- Le POLE FLUVIAL agit dans la baie par l'intermédiaire du DÉBIT DES RIVIERES. Plus le débit croît, plus la charge turbide augmente dans les chenaux par apports et remises en suspension des dépôts fins de leur lit.

- Le POLE MARIN se manifeste au travers des COURANTS de MAREE et des HOULES. Les courants de marée provoquent des mélanges eaux douces - eaux salées au niveau des chenaux et de l'ensemble de la baie, notamment sur les parcs.

Ces courants remettent en suspension les sédiments fins des chenaux; la charge turbide qui en résulte (bouchon vaseux) dépend étroitement de leurs vitesses ; elle oscille avec la marée, plus amplement en vive eau qu'en morte eau.

Les houles agissent sur la dynamique des eaux et des sédiments de la frange côtière :

- par clapot : les eaux de surface progressent selon la direction des houles, soit vers le large, soit vers l'intérieur de la baie.
- par agitation des eaux près du fond, provoquant des remises en suspension et des transits sédimentaires.

Ces différents facteurs règlent le couple érosion-sédimentation et agissent sur l'alternance envasement - désenvasement à l'échelle saisonnière.

Les eaux sont plus chargées en crue qu'en étiage, en vive eau qu'en morte eau, en période turbulente que par beau temps. Des envasements se produisent dans les parties internes de la baie jusqu'aux premiers parcs, l'hiver; des désenvasements s'effectuent en été.

Il ressort que les conditions les plus défavorables à la bonne qualité bactériologique des coquillages sont celles de crue, en période hivernale.

La figure 50 résume schématiquement les transits hydrosédimentaires dans la baie en ces conditions, les flèches indiquant le sens des transits et la zone d'influence des différentes masses d'eau.

Quelles pourraient être les mesures envisageables afin d'améliorer l'état sanitaire de la baie et de la zone conchylicole en hiver ?

Les conclusions de l'étude sanitaire de 1981-1982 menée dans la baie mettent en évidence que les rejets dont la qualité pouvait être améliorée sont en cours d'assainissement. Les rivières drainent cependant une pollution dite résiduelle qu'il est impossible de faire disparaître. Ces apports polluants ne pourraient être diminués que par des actions menées sur les rivières par régulation des débits ou par stockage préférentiel du matériel pollué en amont.

- LE STOCKAGE DES EAUX serait envisageable par action sur les portes à flot. En maintenant celles-ci fermées pendant une plus grande partie de la marée, un taux moindre de polluants cheminerait à l'aval. Cependant, une élévation du niveau des eaux s'effectuerait rapidement en amont des portes, provoquant une inondation importante de terres agricoles, actuellement exploitées.

Nous doutons qu'il y ait là une possibilité pratique d'atténuer l'effet des crues sur la baie et ses parcs.

- LE STOCKAGE DES SEDIMENTS FINS, vecteurs de polluants est difficilement réalisable compte tenu de la configuration actuelle de la baie. Dans le cas d'un stockage des eaux en amont des portes, les sédiments fins se décanteraient partiellement, mais ceci est difficilement réalisable. En aval des portes, la décantation des suspensions est malheureusement très compromise. En effet, la surface des zones d'épandage naturel a été considérablement réduite par les travaux de poldérisation successifs. Il n'y a donc plus de vasières susceptibles d'accumuler les sédiments fins éventuellement pollués, il ne s'effectue plus d'autoépuration en zones humides, zones tampon entre le domaine continental et le domaine marin. Ainsi, les suspensions et leurs polluants associés transitent-ils directement et rapidement vers la baie, y causant une dégradation de l'état sanitaire du milieu en période d'apports élevés. Les parcs sont touchés avant qu'une dégradation des produits polluants ait pu se produire.

BAIE des VEYS

SCHEMA DES TRANSITS HYDROSEDIMENTAIRES

EN PERIODE DE CRUE

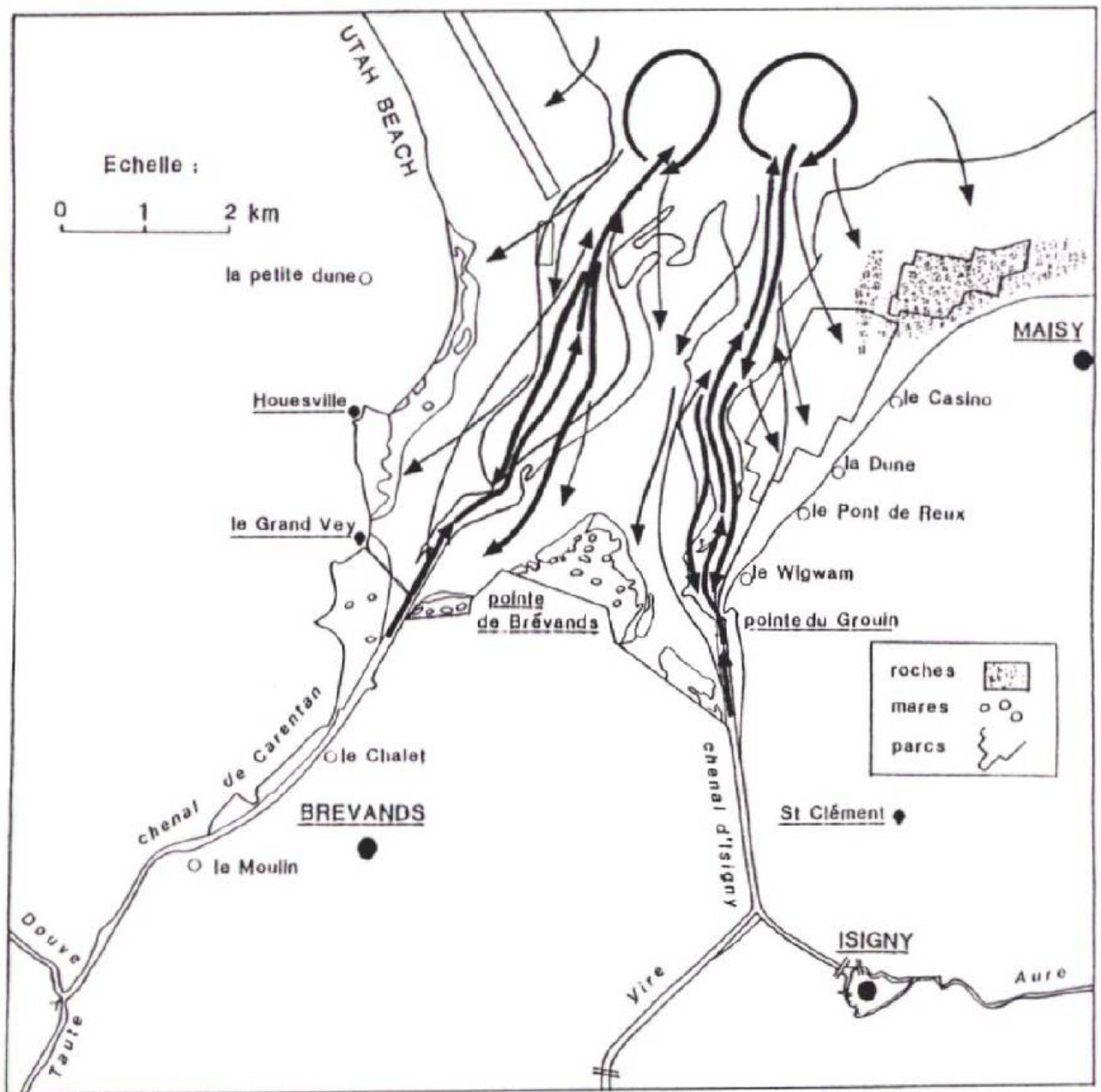


Fig.50

Cette étude montre donc clairement que les actions de poldérisation encore menées vers 1970, se révèlent aujourd'hui très défavorables au développement de la conchyliculture et qu'il est sans doute impossible de revenir en arrière. Il est évident que toute emprise nouvelle sur les quelques vasières restantes EST A PROSCRIRE. Cet exemple de ce que l'on n'aurait pas dû faire - principalement les derniers enclos-devrait servir d'enseignement, sachant qu'aujourd'hui encore, de nombreux milieux du même type (vasières, zones humides, havres) sont l'objet de divers projets d'aménagement. Il convient surtout de ne pas hypothéquer l'avenir.

DOCUMENTS ANNEXES

PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES DE L'INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL

- *Mission Bricquebec - Grandcamp-les-Bains (1965)*
- *Mission Grand Vey (1981)*

CARTE MARINE DU SERVICE HYDROGRAPHIQUE ET OCÉANOGRAPHIQUE DE LA MARINE

- *De la pointe de Barfleur à Grandcamp n°847 (1/44.600ème)*

CARTES TOPOGRAPHIQUES DE L'INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL

- *Ste Mère-Eglise n°7-8 (1/25.000ème)*
- *Grandcamp-Maisy n°5-6 (1/25.000ème)*
- *Ste Mère-Eglise (1/50.000ème)*

PORT DE CARENTAN (DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE L'ÉQUIPEMENT DE LA MANCHE)

- *Sondages entre la bouée d'atterrissage et l'écluse du Haut-Dicq
(le 25 mai 1982).*

- LA BAIE DES VEYS -

ÉTUDE HYDROSÉDIMENTAIRE

-:~::~-:

	Pages
1. <u>LA BAIE DES VEYS, SON CADRE MORPHOSÉDIMENTAIRE ET HYDRODYNAMIQUE</u>	5
2. <u>LA COUVERTURE SÉDIMENTAIRE DE LA BAIE ET SON ÉVOLUTION SAISONNIÈRE</u>	12
2.1. <u>NATURE ET RÉPARTITION DES SÉDIMENTS</u>	12
2.2. <u>TENEURS DES SÉDIMENTS EN ÉLÉMENTS FINS</u>	14
a/ <u>campagne de septembre 1983</u>	16
b/ <u>campagne d'avril 1983</u>	16
3. <u>LE RÉGIME HYDROSÉDIMENTAIRE DE LA BAIE - ANALYSE DES RÉSULTATS</u> . .	18
3.1. <u>UNE PREMIÈRE APPROCHE : L'ÉTAT SYNOPTIQUE DES CHENAUX</u> . .	24
<u>EN PÉRIODE ESTIVALE D'ÉTIAGE - CAMPAGNE DE JUIN 1982 -</u>	
3.1.1. <u>PARTIE ORIENTALE : CHENAL D'ISIGNY</u>	24
a/ salinités	24
b/ teneurs en matières en suspension	28
c/ températures	28
3.1.2. <u>PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL DE CARENTAN</u>	30
a/ salinités	30
b/ teneurs en matières en suspension	30
3.2. <u>LE RÉGIME HYDROSÉDIMENTAIRE DES CHENAUX EN PÉRIODE D'ÉTIAGE -</u>	
<u>CAMPAGNE EN STATIONS FIXES DE JUILLET 1983 -</u>	34
3.2.1. <u>LES COURANTS DE MARÉE</u>	36
3.2.2. <u>ÉVOLUTION LONGITUDINALE DES SALINITÉS ET DES</u>	
<u>MATIÈRES EN SUSPENSION AU COURS D'UN CYCLE DE MARÉE</u>	38
a/ EN MORTE EAU	38
a1/ <u>PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY</u>	40

	Pages
Salinités	40
Teneurs en matières en suspension	41
a2/ PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN	43
Salinités	43
Teneurs en matières en suspension	43
b/ EN VIVE EAU	45
b1/ PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY	45
Salinités	45
Teneurs en matières en suspension	47
b2/ PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN	49
Salinités	49
Teneurs en matières en suspension	49
3.2.3. <u>CIRCULATION RÉSIDUELLE DANS LES CHENAUX AU COURS</u> <u>D'UN CYCLE DE MARÉE</u>	53
a/ PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY	53
b/ PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN	53
3.2.4. <u>FLUX RÉSIDUEL DE SÉDIMENTS EN SUSPENSION DANS LES CHENAUX</u> <u>AU COURS D'UN CYCLE DE MARÉE</u>	55
a/ PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY	55
b/ PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN	55
3.3. <u>LE RÉGIME HYDROSÉDIMENTAIRE DES CHENAUX EN PÉRIODE DE CRUE -</u> <u>CAMPAGNE EN STATIONS FIXES D'OCTOBRE 1982-</u>	58
3.3.1. <u>LES COURANTS DE MARÉE</u>	58
3.3.2. <u>ÉVOLUTION LONGITUDINALE DES SALINITÉS ET DES MATIÈRES</u> <u>EN SUSPENSION AU COURS D'UN CYCLE DE MARÉE</u>	63
a/ EN MORTE EAU	63
a1/ PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY	63

	<i>Pages</i>
Salinités	63
Teneurs en matières en suspension	65
a2 / PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN	65
Salinités	65
Teneurs en matières en suspension	68
b/ EN VIVE EAU	68
b1/ PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY	68
Salinités	68
Teneurs en matières en suspension	70
b2/ PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN	72
Salinités	72
Teneurs en matières en suspension	75
3.3.3. <u>CIRCULATION RÉSIDUELLE DANS LES CHENAUX AU COURS</u> <u>D'UN CYCLE DE MARÉE</u>	75
a/ PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY	77
b/ PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN	77
3.3.4. <u>FLUX RÉSIDUEL DE SÉDIMENTS EN SUSPENSION DANS LES</u> <u>CHENAUX AU COURS D'UN CYCLE DE MARÉE</u>	78
a/ PARTIE ORIENTALE : CHENAL d'ISIGNY	78
b/ PARTIE OCCIDENTALE : CHENAL de CARENTAN	78
3.4. <u>AUTRES DONNÉES</u>	81
3.4.1. <u>PRÉLÈVEMENTS PONCTUELS</u>	81
a/ le 17 mai 1983	81
Salinités	81
Teneurs en matières en suspension	84
b/ le 14 juin 1983	84
Salinités	86
Teneurs en matières en suspension	86

	<i>Pages</i>
3,4,2. <u>LÂCHER DE FLOTTEURS</u>	88
3,4,3. <u>QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DES EAUX LORS DE LA CAMPAGNE EN STATIONS FIXES DE JUILLET 1983</u>	91
a/ Résultats	91
b/ Interprétation	91
- SYNTHÈSE DES RÉSULTATS - CONCLUSIONS -	97
BIBLIOGRAPHIE	114

_o_o_o_o_o_o_

UNIVERSITE DE CAEN

COMITE REGIONAL DES PECHEES

LABORATOIRE DE GEOLOGIE MARINE

Chap. de la Magdeleine

Banc de la Magdeleine
BANCS DU GRAND

LA BAIE DES VEYS

ETUDE HYDROSEDIMENTAIRE

COMPLEMENT

Ravine

P. de Brevand

MAI 1984

L. DUBRULLE

chargée d'études

C. LARSONNEUR

directeur

983-2
ENV

15163Y



N° inv 6320

Date : ~~209.88~~
N° inv. ~~2235b~~

UNIVERSITE DE CAEN

COMITE REGIONAL DES PECHEES

LABORATOIRE DE GEOLOGIE MARINE

Banc de la Magdeleine
BAYS DU GRAND

LA BAIE DES VEYS

ETUDE HYDROSEDIMENTAIRE

COMPLEMENT

Ravine

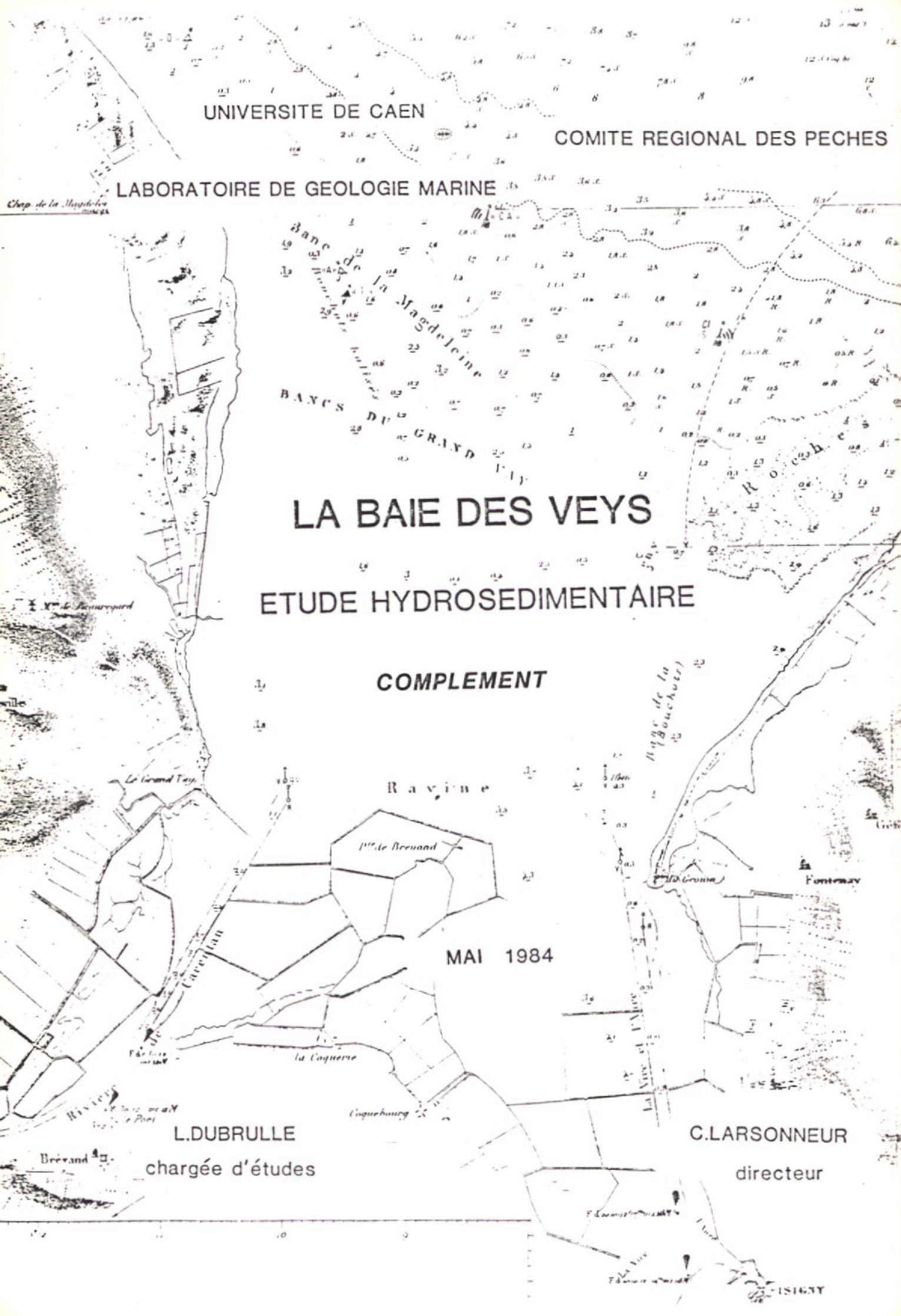
MAI 1984

L. DUBRULLE

chargée d'études

C. LARSONNEUR

directeur



LA BAIE DES VEYS - ETUDE HYDROSEDIMENTAIRE

ÉTUDE DES MÉTAUX-TRACES DANS LES SÉDIMENTS

INTRODUCTION

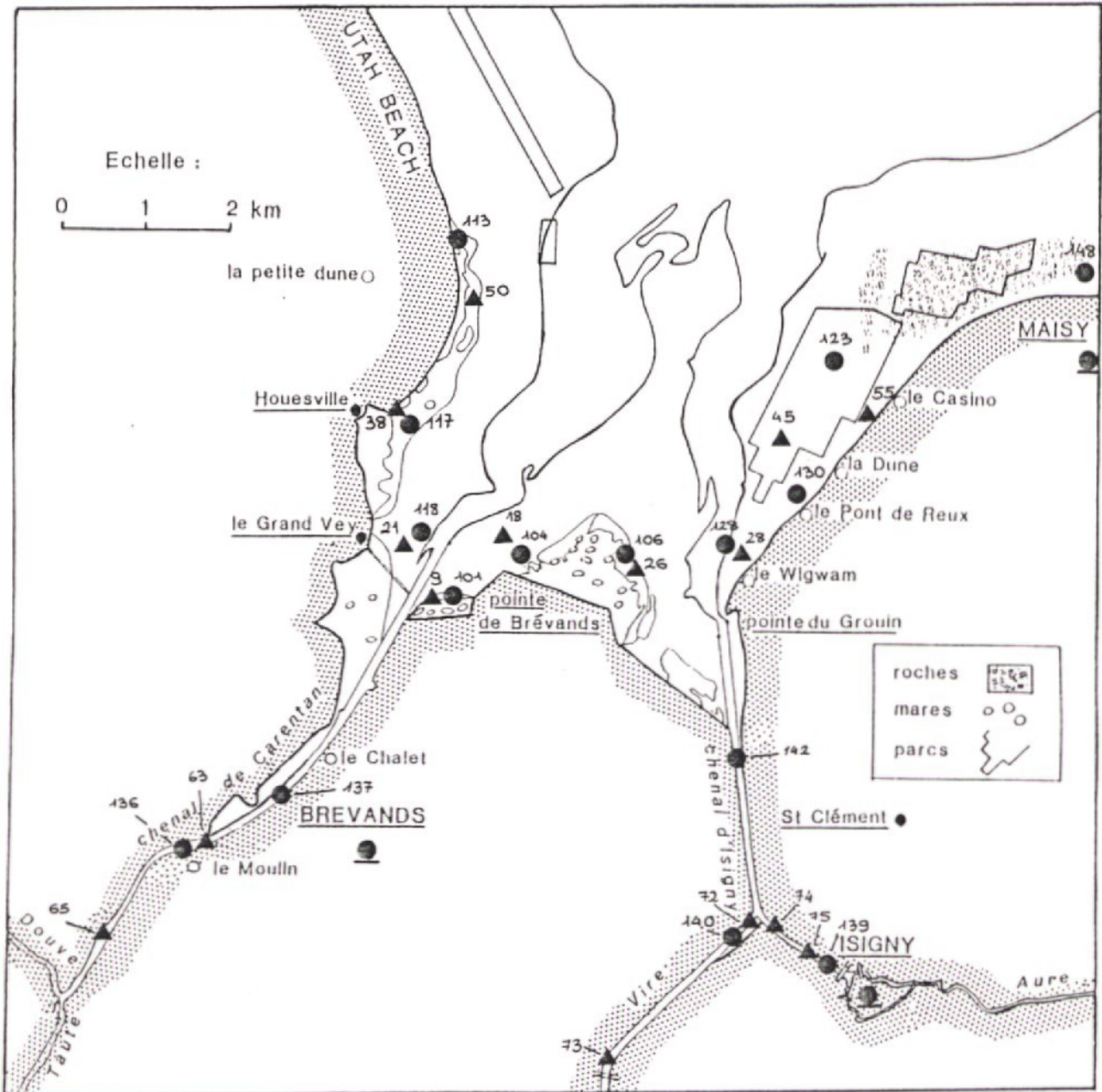
L'étude hydrosédimentaire récemment réalisée en baie des Veyss a permis de préciser les modalités de la circulation des eaux et des sédiments entre les 2 couples de rivière (Aure-Vire à l'Est, Douve-Taute à l'Ouest) et la pleine eau (Dubrulle et Larsonneur, janvier 1984). Les principaux résultats montrent l'influence importante des cours d'eau pendant les crues hivernales ; en cette période, des suspensions provenant de l'amont du bassin versant et du fond des chenaux sont acheminées vers les parcs et mettent au contact des coquillages divers polluants. En période estivale d'étiage, il n'y a plus d'apports vers les parcs ; au contraire, des désenvasements s'y effectuent tandis que des transits sédimentaires vers l'amont apparaissent dans les chenaux.

Les envasements hivernaux sont responsables de la mauvaise qualité bactériologique des coquillages au niveau des parcs. Nous avons cherché à mettre en évidence, à l'aide des métaux-traces, l'influence des eaux de l'amont, en période de crue, sur les sédiments de la baie. Le présent travail fait donc suite à l'étude hydrosédimentaire d'ensemble ; il a été réalisé dans les mêmes conditions financières et pratiques.

Nos recherches ont consisté à mesurer les teneurs en métaux-traces dans des sédiments. Sur la totalité des prélèvements ayant servi à dresser les cartes sédimentaires en crue et en étiage, quinze échantillons ont été retenus dans chacune de ces conditions de débit. La figure 1 montre la position de ces points.

BAIE des VEYS

PLAN DE POSITIONNEMENT DES ECHANTILLONS DE SEDIMENTS



▲ ETIAGE - ETE 1982

● CRUE - PRINTEMPS 1983

L. Dubrulle

Labo. géologie marine Caen

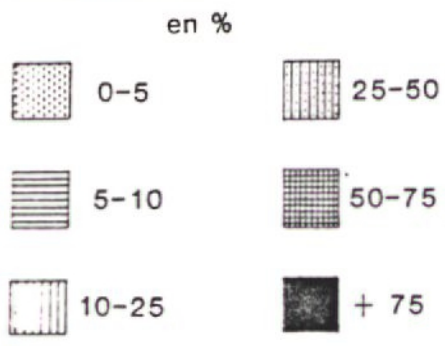
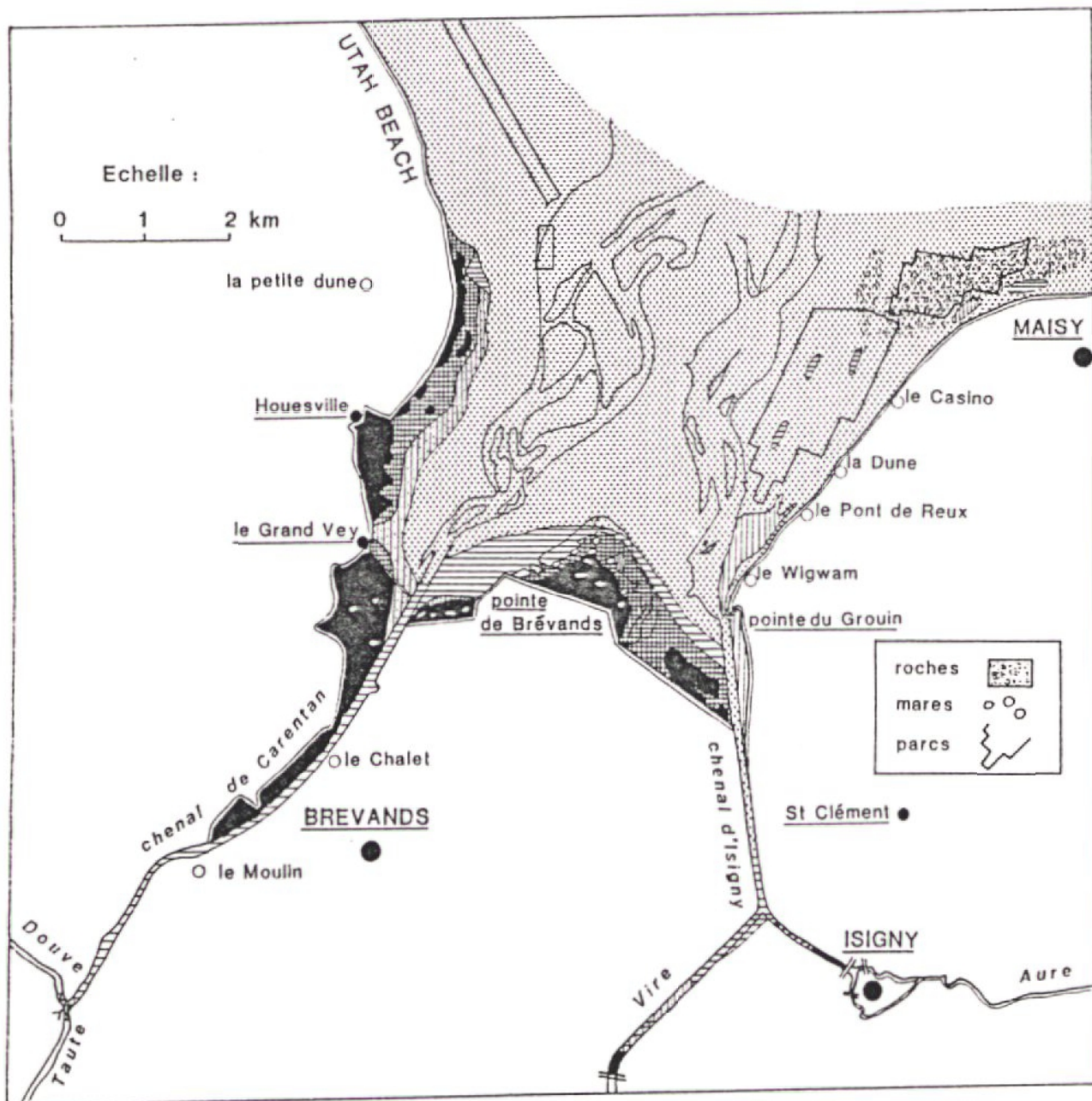
Fig. 1

BAIE des VEYS

COUVERTURE SEDIMENTAIRE

ETIAGE - SEPTEMBRE 1982

TENEURS en PELITES (matériel de taille inférieure à 50µm)



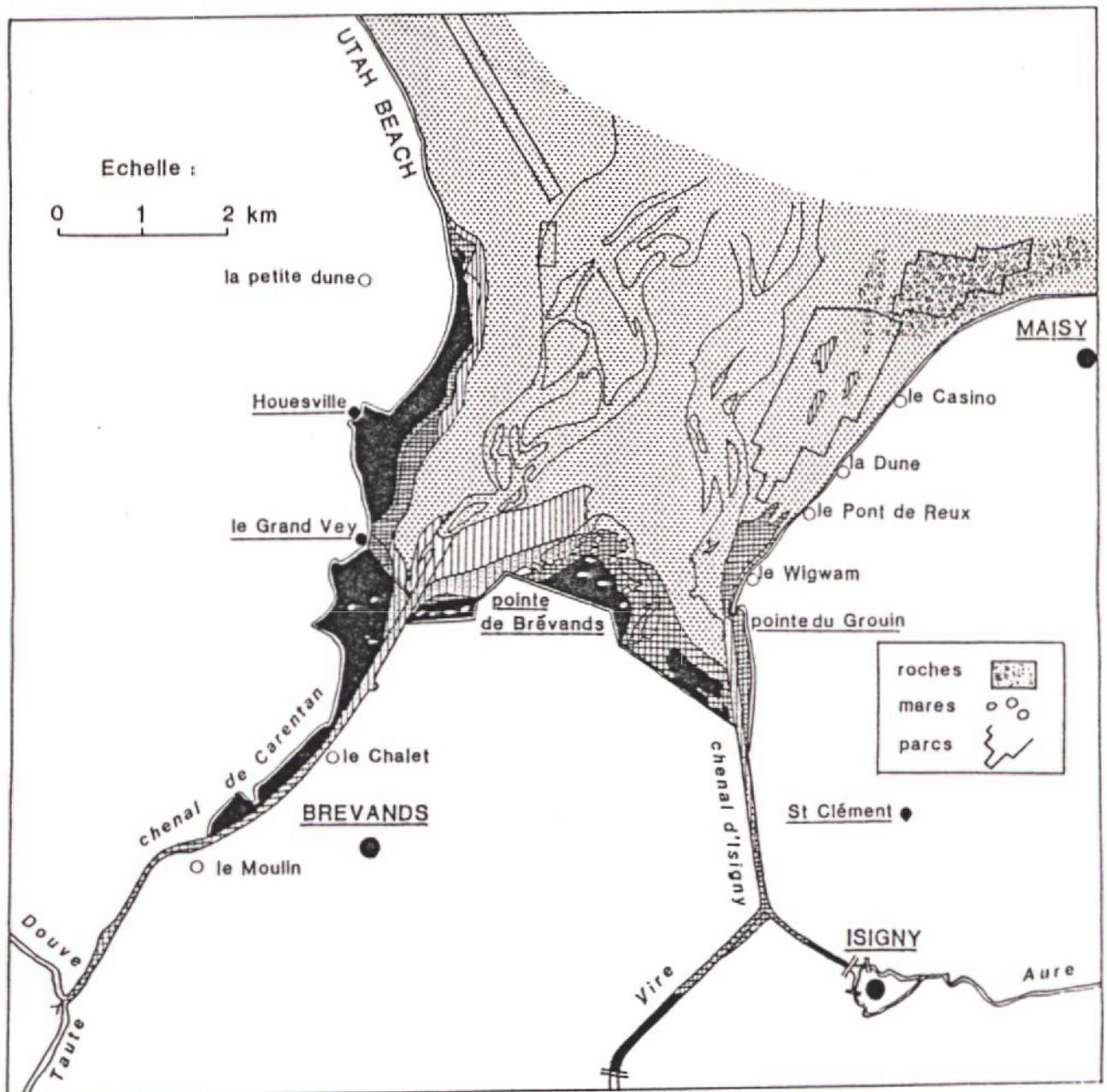
L. Dubrulle
Labo. géologie marine Caen.

Fig.2

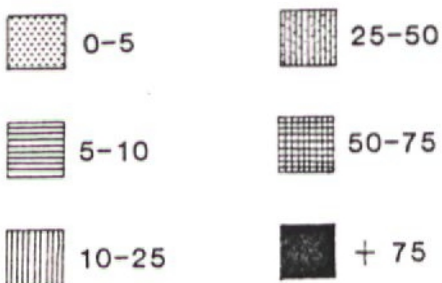
BAIE des VEYS

COUVERTURE SEDIMENTAIRE

CRUE – AVRIL 1983

TENEURS en PELITES (matériel de taille inférieure à 50 μ m)

en %



L. Dubrulle

Labo. géologie marine Caen

Fig.3

Nous avons essayé, dans la mesure du possible, de comparer la situation de crue et celle d'étiage en choisissant les mêmes lieux de prélèvement dans les 2 cas.

Selon la saison, les sédiments présentent des teneurs en pélites (matériel de taille inférieure à 50 μm) variables ; celles-ci sont reportées dans les tableaux de résultats et peuvent être visualisées sur les figures 2 et 3.

PROTOCOLE D'ANALYSE

Le protocole d'analyse est le suivant : 200 mg de sédiment brut (non tamisé) sont placés dans des tubes à essais. Chaque tube reçoit ensuite 20 cc d'acide nitrique HNO_3 0,3 N puis est placé au bain marie à 95°C pendant 1/2 heure. Au bout de ce laps de temps, le surnageant est prélevé ; c'est lui qui sert de support aux mesures.

En effet, il est communément admis que le sédiment soumis à une telle attaque acide libère la quasi-totalité de ses métaux-traces dans le surnageant, de l'ordre de 95 % pour le fer, entre 80 et 100 % pour les autres métaux.

8 métaux ont été dosés par spectrophotométrie d'absorption atomique en flamme au Laboratoire de Radioécologie Marine de la Hague, dirigé par P. GUEGUENIAT. Il s'agit de fer (Fe), zinc (Zn), manganèse (Mn), cuivre (Cu), plomb (Pb), Nickel (Ni), chrome (Cr), cadmium (Cd). Le cobalt n'a pas pu être dosé à cause de sa trop faible concentration dans nos échantillons.

RÉSULTATS DES MESURES

Les teneurs en métaux sont présentées dans les tableaux 1 (période d'étiage) et 2 (période de crue). Les résultats sont exprimés en ppm (partie pour million). Pour chaque métal, la valeur la plus élevée a été entourée. Il apparaît que les teneurs sont supérieures en période de crue sauf pour Cu et Cd. On notera qu'en général, plus la teneur du sédiment en pélites est forte, plus les teneurs en métaux sont fortes ; ceci est dû au fait que les

métaux-traces se concentrent préférentiellement dans les sédiments fins, comme cela a été souvent montré dans les estuaires, ceux de la Seine et de l'Orne notamment (BOUST, 1981 ; DUBRULLE, 1982).

Les teneurs en métaux dont nous disposons permettent de dessiner des cartes. Les figures 4 à 11 montrent la répartition des métaux-traces dans les sédiments de la baie, d'une part en étiage (carte de gauche), d'autre part en crue (carte de droite).

REMARQUE : les cartes de répartition des métaux donnent une idée générale de la situation ; nous ne disposons en effet que de 15 stations pour toute la baie.

Il est difficile de comparer nos résultats à ceux obtenus dans d'autres estuaires de la baie de Seine car pour la Seine et l'Orne par exemple, la méthode d'attaque du sédiment a été plus puissante et les valeurs sont plus élevées que par attaque partielle.

TABLEAUX 1 ET 2

TENEURS EN MÉTAUX (VALEURS BRUTES)

É T I A G E

N°	% FINES	Fe	Zn	Mn	Cu	Pb	Ni	Cr	Cd
9	10,6	3400	32	194	2	20	20	4	5
18	5,1	3500	35	130	3	30	22	4	4
21	29,5	4100	32	172	3	30	7	2	3
26	24,4	4100	49	148	4,5	60	17	10	3
28	22,8	3500	44	118	4	40	26	5	14
38	56,6	4800	58	163	6	45	22	7	4,5
45*	9,2	3200	37	124	2	48	23	2	6,5
50	5,7	1800	23	163	3	20	14	2	5,5
55*	11,6	3800	42	131	4,5	30	29	2	4,5
63	6,4	2900	30	186	3,5	45	22	2	5
65	9,7	3400	37	204	5	60	-	7	5
72	9,2	3400	35	149	3	48	23	2	4,5
73	28,5	4600	68	122	12	75	18	2	4
74	46,8	4900	51	194	7	60	29	2	4,5
75	79,6	5500	58	238	11	70	27	10	6,5
moyenne	23,7	3790	42	162	5	40	21	4	5

TABLEAU 1

* Les valeurs encadrées sont les plus élevées

* Les stations dont le numéro s'accompagne d'une astérisque concernent les parcs conchylicoles

* Valeur brute signifie que le chiffre est obtenu après analyses du sédiment brut ; aucune normalisation n'est effectuée.

TENEURS EN MÉTAUX (VALEURS BRUTES)

C R U E

N°	% FINES	Fe	Zn	Mn	Cu	Pb	Ni	Cr	Cd
101	50	4900	51	226	7	55	18	7	4
104	31,8	3000	25	152	2	20	20	5	2,5
106	67,3	5500	56	198	8,5	40	22	5	5
113	70,2	5900	56	270	7,9	48	26	10	4,5
117	78,2	5000	47	228	8	60	23	10	3
118	20,5	3000	32	200	3	65	26	2	4,5
123*	15,4	3400	37	149	4,5	15	26	2	4
128	54,8	3700	56	128	4,5	25	22	2	4
130*	51,3	3400	35	136	5	20	20	2	4,5
136	66,4	5900	51	245	10	48	18	7	3
137	79	6600	63	228	10	65	27	10	3
139	93,4	8900	162	232	53	100	22	11	4
140	71,4	5300	53	218	8	40	17	7	3
142	46,9	5000	49	190	87	60	23	10	4,5
148	28,2	3800	40	140	4,5	30	29	7	4

55 %
moyenne 3850 54 196 6 46 23 6 3

TABLEAU 2

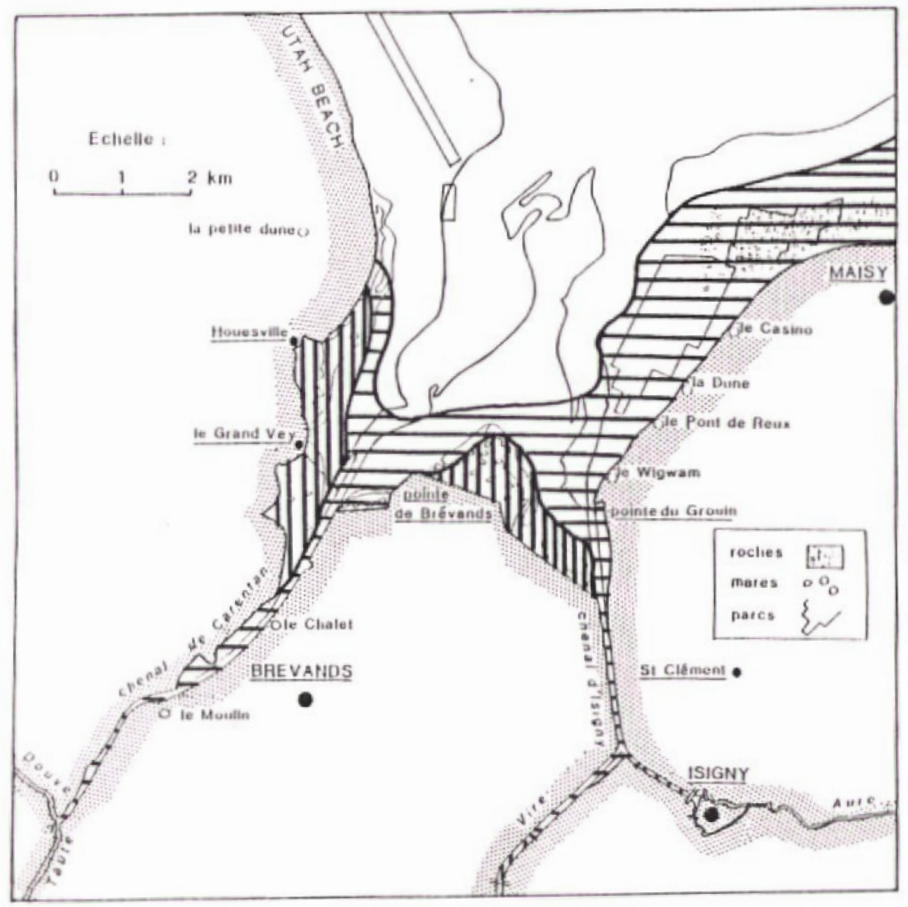
BAIE des VEYS

CARTE DE TENEURS EN METAUX

ETIAGE

FE

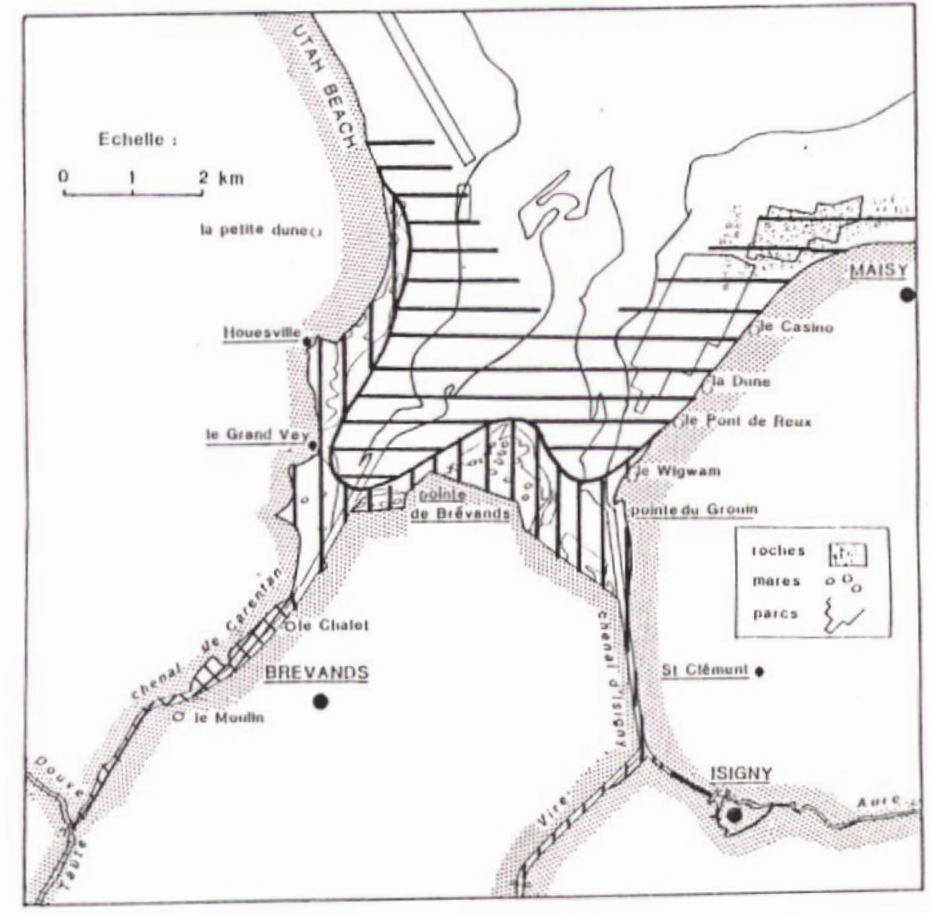
en ppm



BAIE des VEYS

CARTE DE TENEURS EN METAUX

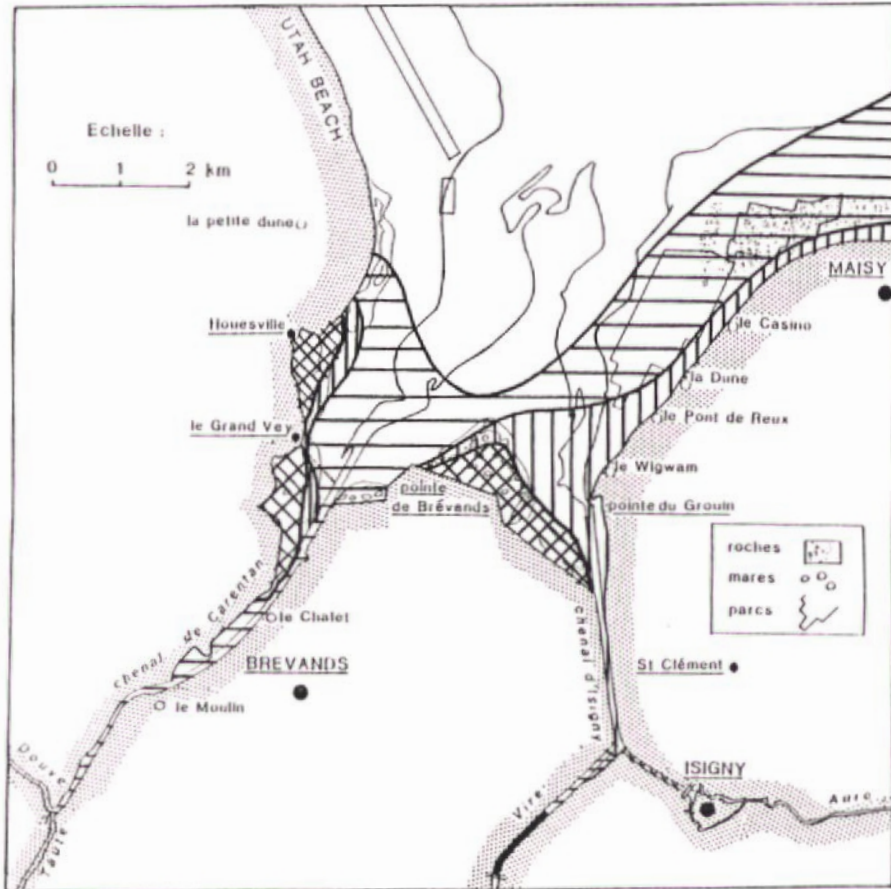
CRUE



I. Dubroffe
Labo géologie marine Caen

Fig.4

ETIAGE



0 à 30

30 à 40

40 à 50

50 à 60

> 60

Zn

en ppm

CRUE

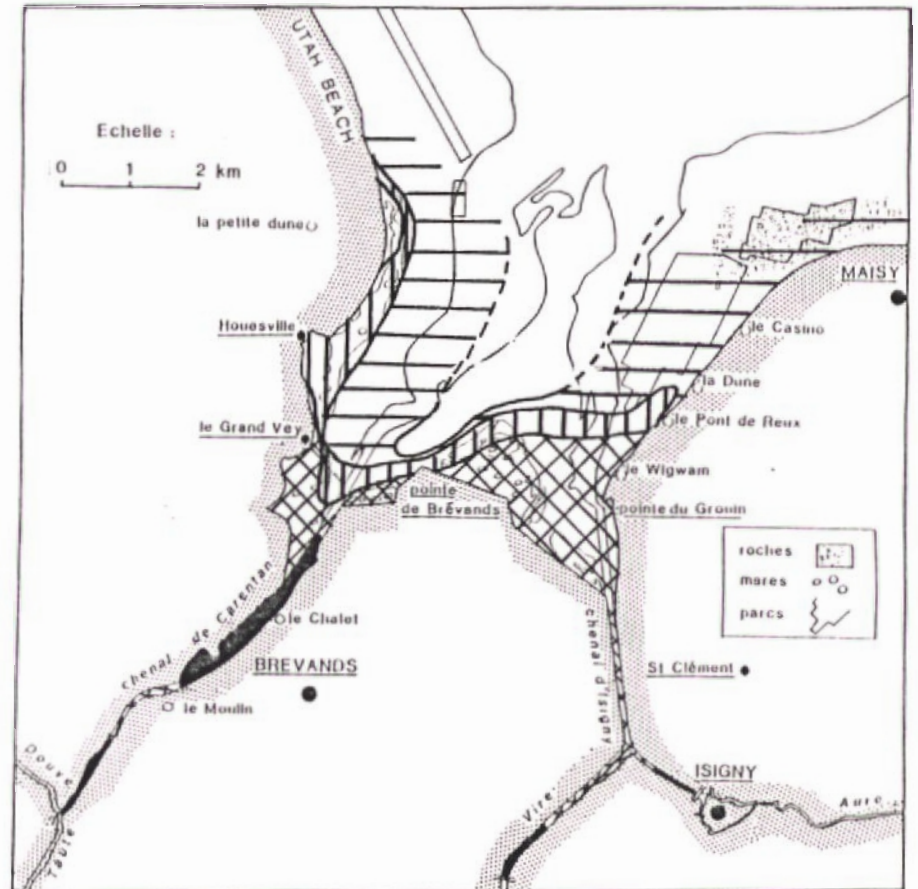
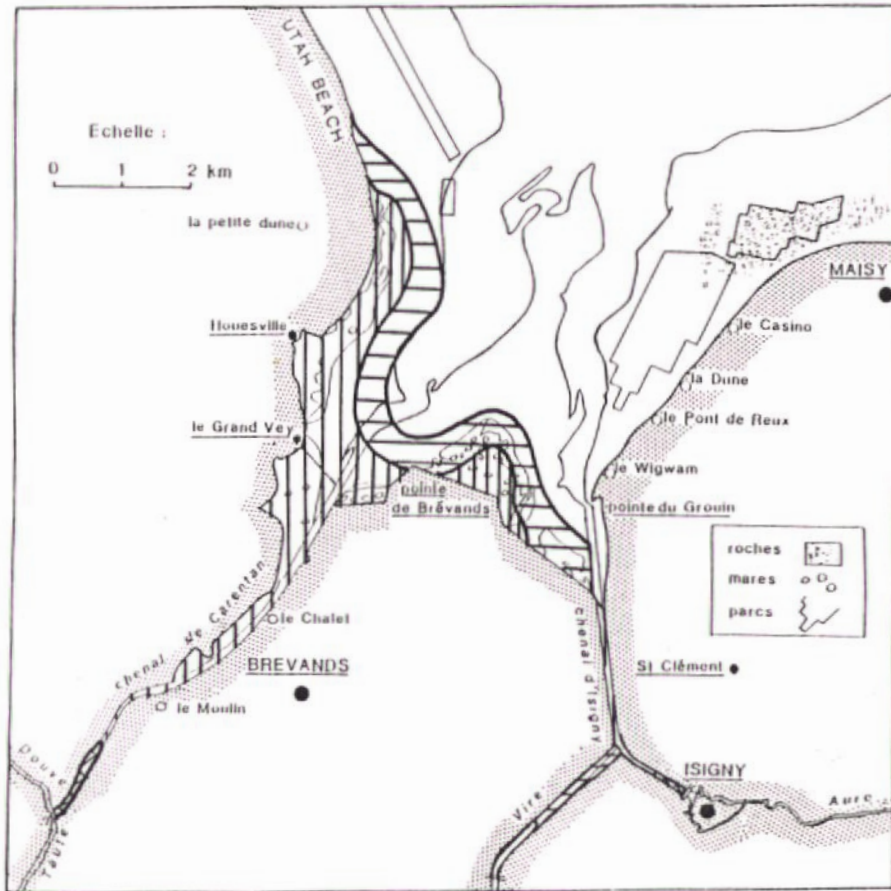


Fig.5

ETIAGE



Mn

en ppm

CRUE

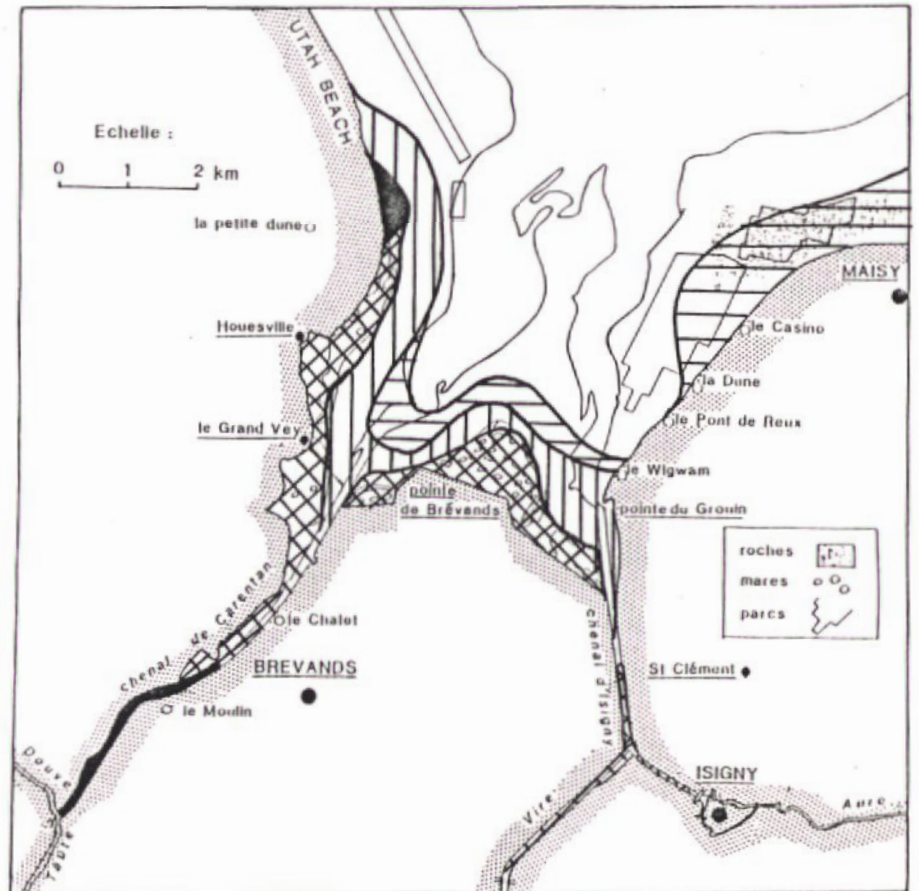


Fig.6

ETIAGE

CRUE

Cu

en ppm

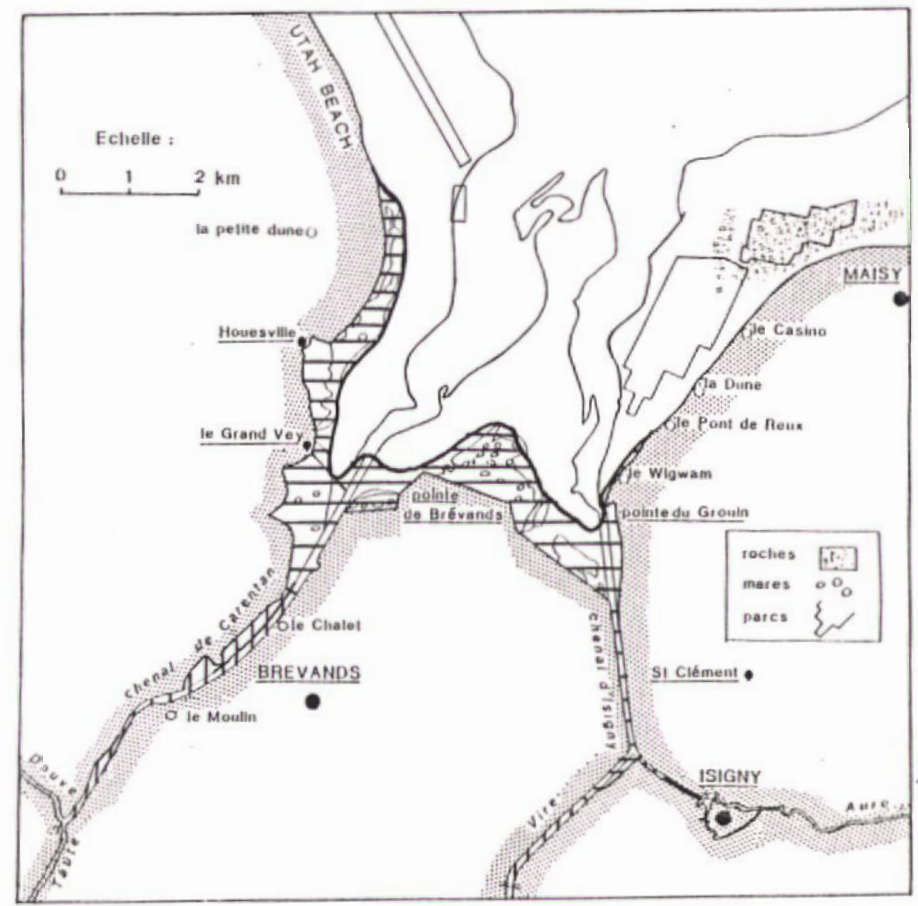
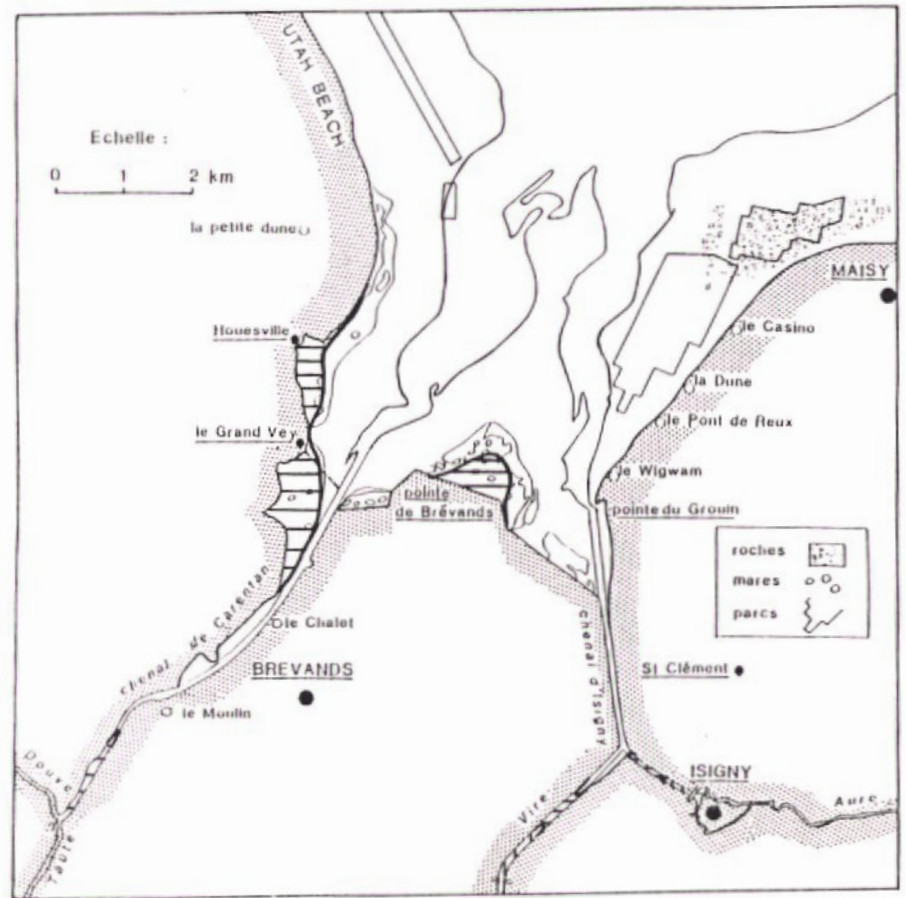
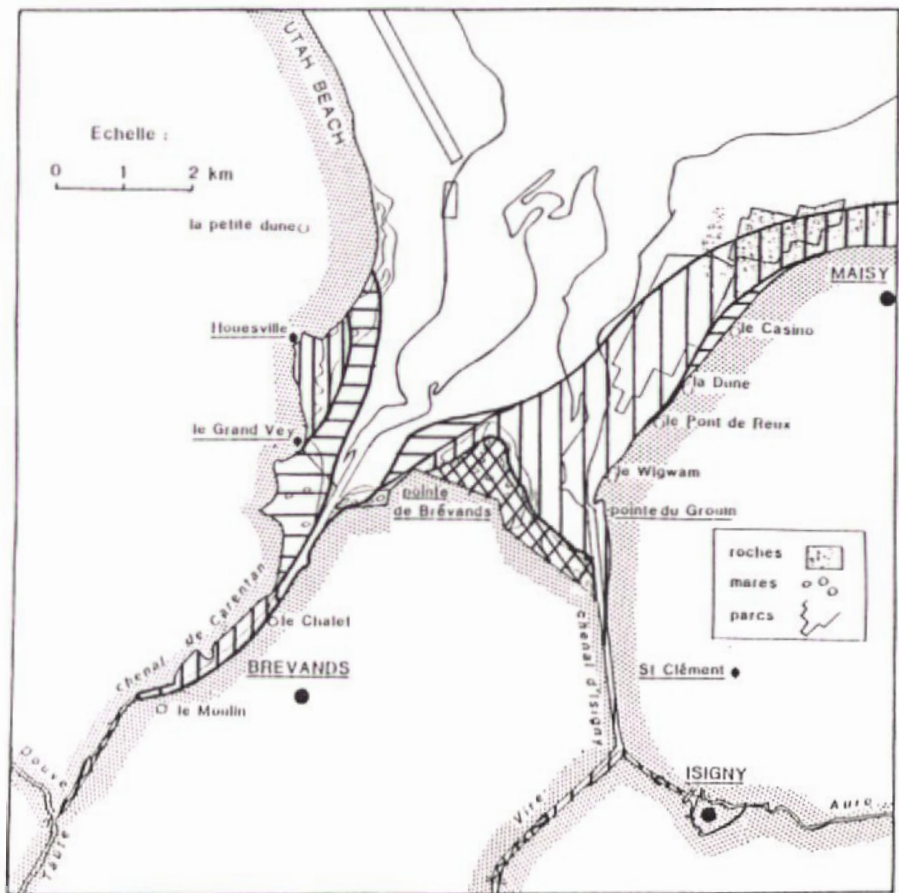


Fig.7

ETIAGE



0 à 20

20 à 40

40 à 60

60 à 80

> 80

Pb

en ppm

CRUE

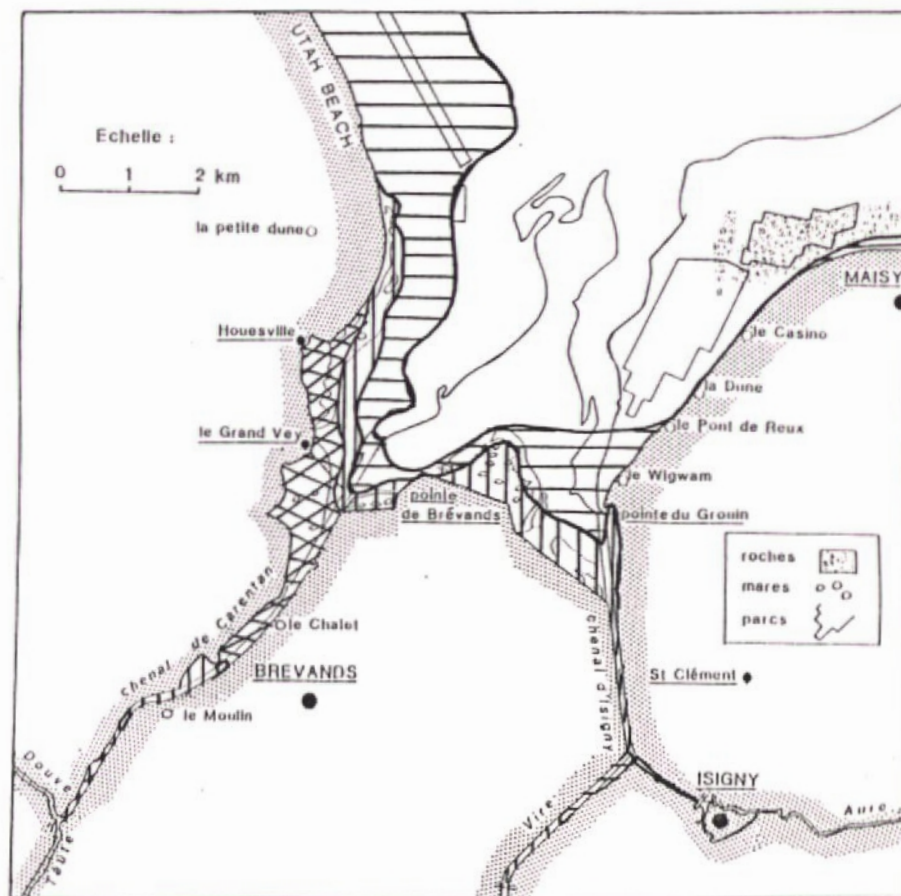
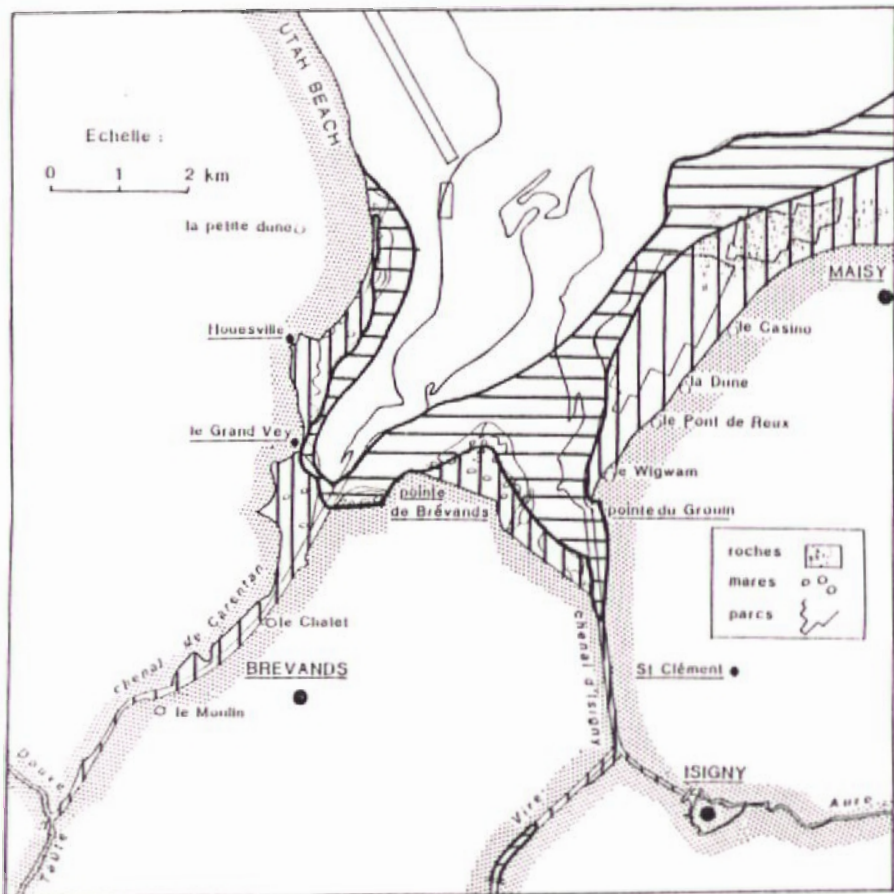


Fig.8

ETIAGE



0 à 10

10 à 20

20 à 30

CRUE

Ni

en ppm

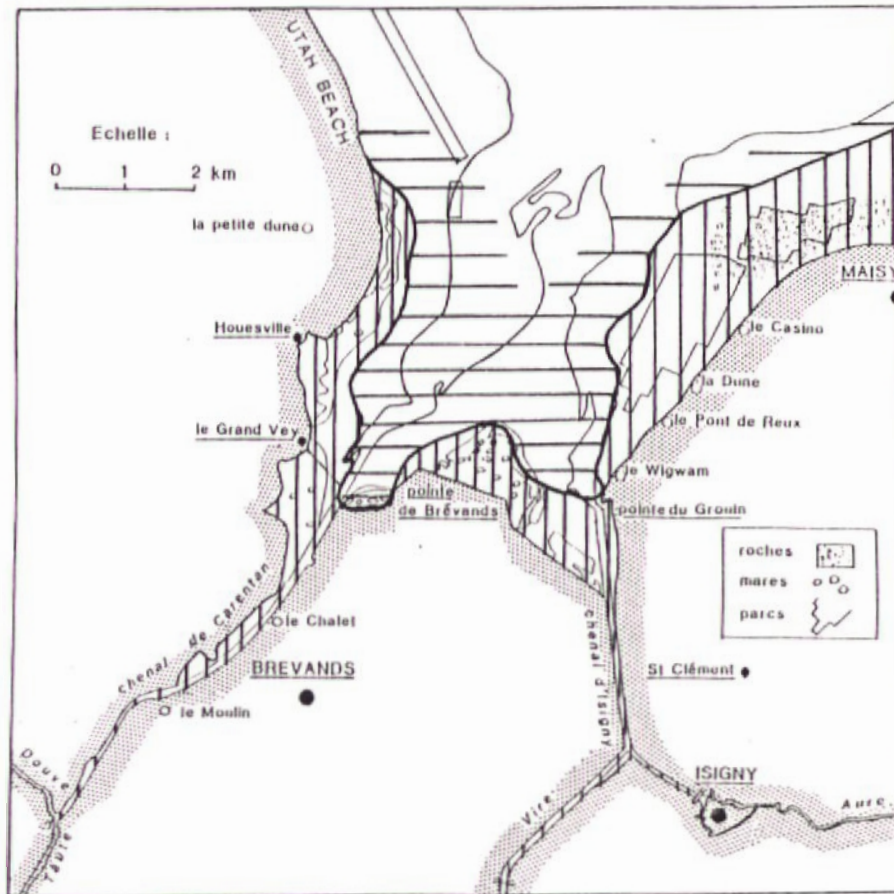


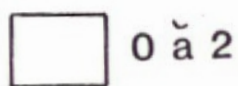
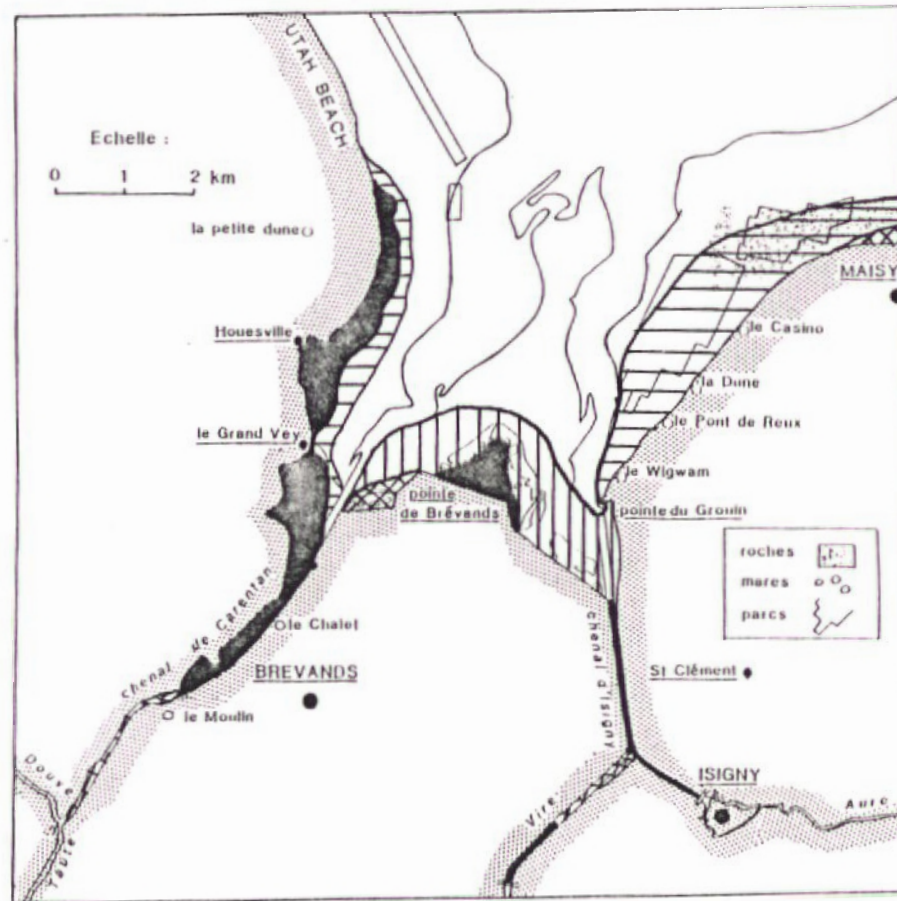
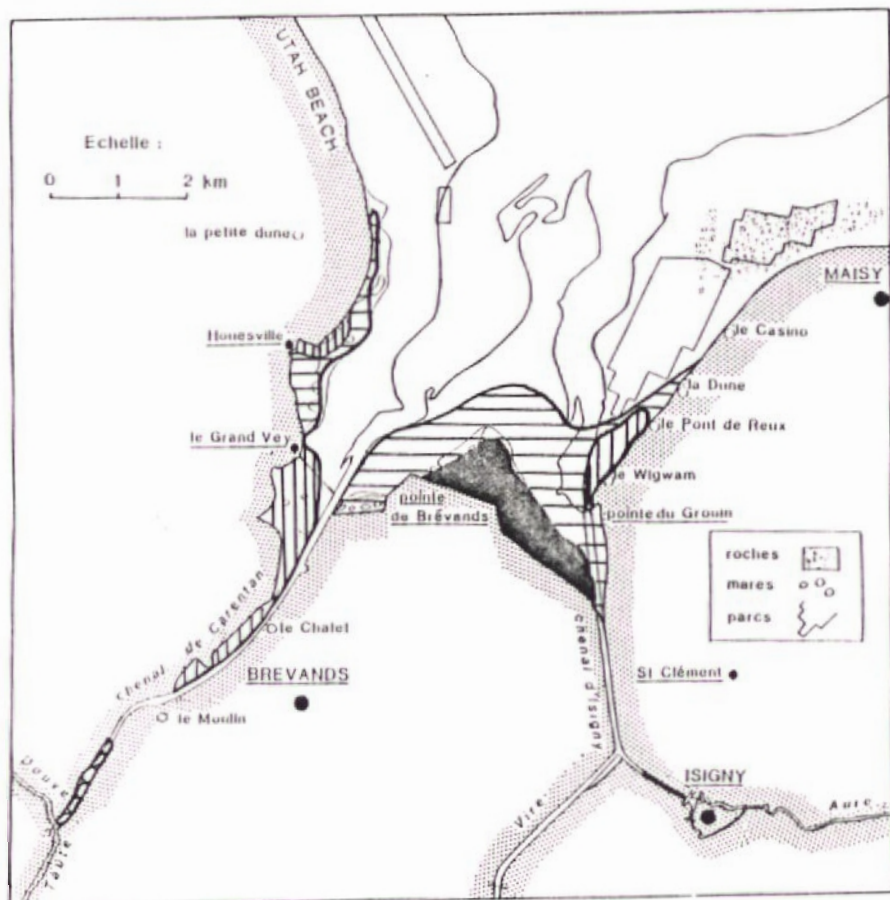
Fig.9

ETIAGE

CRUE

Cr

en ppm



0 à 2



2 à 4



4 à 6



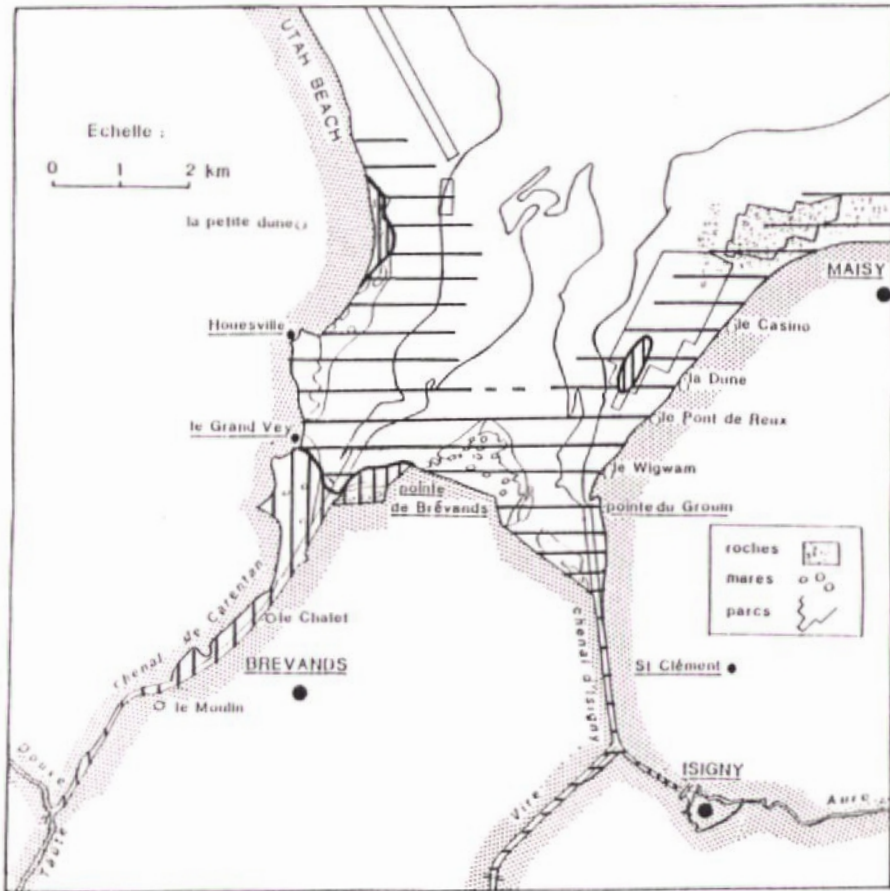
6 à 8



> 8

Fig.10

ETIAGE



Cd

en ppm

CRUE

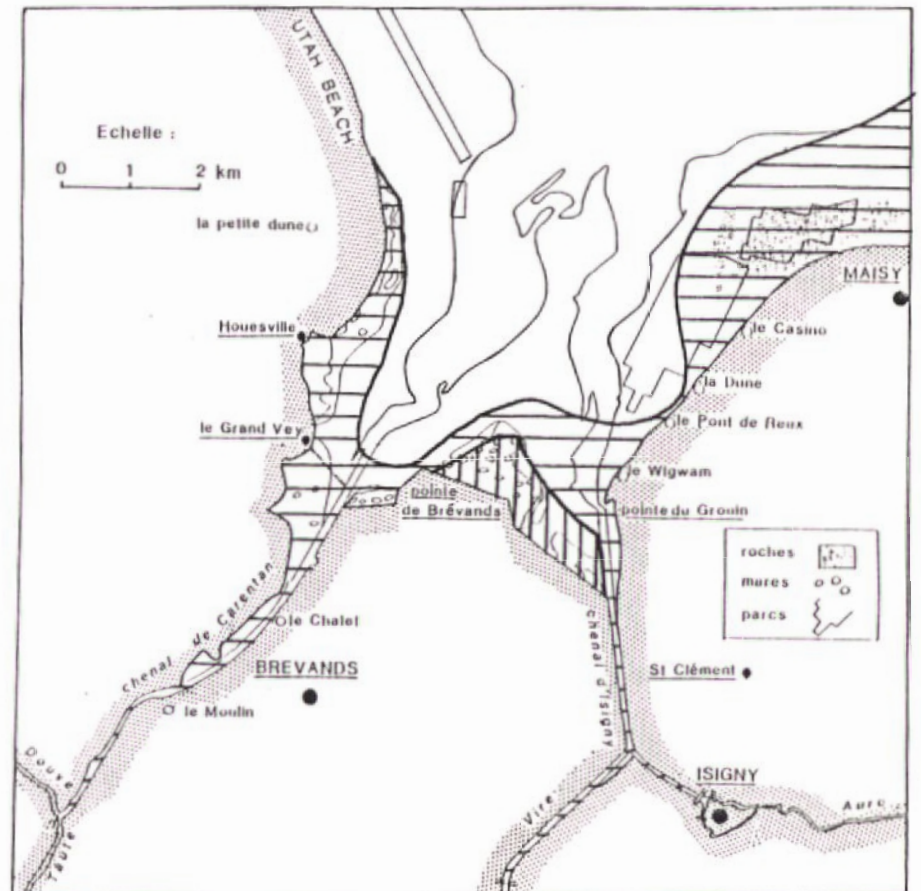


Fig.11

Nous donnons cependant dans le tableau 3 suivant les valeurs minimales, maximales et moyennes observées dans les estuaires de la Seine (BOUST, 1981) et de l'Orne (DUBRULLE, 1982), ainsi que celles relevées en baie des Veys.

	Fe	Zn	Mn	Cu	Pb	Ni	Cr	Cd
<u>a/SEINE</u>								
Valeur minimale	-	25	110	2	19	6	10	-
Valeur maximale	-	390	795	119	208	80	304	-
Valeur moyenne	27700	154	354	31	80	32	69	-
<u>b/ORNE</u>								
Valeur minimale	14000	100	310	18	39	9	26	0,2
Valeur maximale	30000	340	558	60	100	33	77	2
Valeur moyenne	20700	176	400	33	67	16	52	1
<u>c/BAIE des VEYS</u>								
Valeur minimale	1800	23	118	2	15	7	2	3
Valeur maximale	8900	16,2	245	12	100	29	11	6
Valeur moyenne	3820	48	179	5	43	22	5	4

a/ et b/ obtenus par attaque acide totale ; c/ obtenu par attaque acide partielle.

TABLEAU 3

LE FER

Les valeurs sont supérieures en crue et dépassent alors 8000 ppm dans le port d'Isigny.

LE ZINC

Des teneurs élevées apparaissent en crue au débouché de la Vire, juste en aval des portes à flot de l'Aure et de la Vire ainsi que dans la totalité du chenal de Carentan, alors qu'en étiage, les teneurs y sont plus faibles.

LE MANGANÈSE

Les sédiments sont plus riches en ce métal en période de crue, surtout dans le chenal de Carentan, sur le littoral Ouest de la zone nord des parcs du littoral du Calvados.

LE CUIVRE

Les valeurs sont assez faibles, souvent en-dessous de 5 ppm, essentiellement en étiage. En crue, le fond de la baie apparaît légèrement enrichi en cuivre.

LE PLOMB

Ce métal se trouve, en étiage, surtout le long du littoral du Calvados, alors qu'en crue, il est d'avantage présent à l'Ouest.

LE NICKEL

Le nickel suit en étiage une répartition semblable à celle du plomb, c'est-à-dire qu'il est surtout présent dans les sédiments de l'Est de la baie (et les parcs conchylicoles) ; en crue, la répartition apparaît peu différente de l'étiage près du littoral mais intéresse aussi le centre de la baie (banc de la Ravine).

LE CHROME

En étiage, il se concentre au niveau du schorre de Brévands, alors qu'en crue, il se trouve également en quantité importante dans le schorre d'Houesville ; il apparaît également au niveau du littoral du Calvados.

LE CADMIUM

En étiage, ce métal montre des teneurs élevées dans le chenal de Carentan alors qu'en crue, c'est au niveau du schorre de Brévands que sont les valeurs maximum.

Ces résultats montrent des teneurs en général supérieures en crue qu'en étiage. Il faut noter cependant que les valeurs sont peu élevées dans l'ensemble, nettement inférieures - mode d'attaque mis à part - à ce qui a été mesuré dans la Seine et dans l'Orne.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

La majorité des métaux montre un accroissement des valeurs dans les sédiments en période de crue. Cette augmentation des teneurs en métaux est liée à l'enrichissement des sédiments en pélites en cette période ; on constate de ce fait la présence de métaux sur une superficie plus vaste qu'en étiage et des teneurs brutes dans les sédiments supérieures également. Durant cette période de crue, les zones où les teneurs augmentent le plus sont : les chenaux, surtout à l'aval des portes, l'embouchure des 2 chenaux, les slikkes du littoral Ouest et Sud.

La zone conchylicole de Geffosses-Maisy ne montre que peu de variations dans les teneurs entre l'étiage et la crue ; les valeurs y sont relativement faibles et diminuent même parfois malgré les conditions de crue (Pb, Cr).

L'extrême Sud de cette zone montre moins de stabilité dans les teneurs en métaux, en liaison avec sa proximité du chenal d'Isigny et l'impact de celui-ci en période de crue.

ÉVOLUTION DES TENEURS EN MÉTAUX ENTRE 1982 ET 1984

Une précédente étude menée par le Laboratoire de Radioécologie Marine en 1982 sur les sédiments du bassin de la Vire a fourni des données qui peuvent partiellement être comparées aux nôtres (tableau 4).

Il ressort de cette comparaison les constatations suivantes :

- * Isigny. Les valeurs sont proches sauf pour le Mn plus abondant en 1982.
- * Pointe du Grouin. Les teneurs en Mn, Cu et Cd sont équivalentes il y a moins de Fe et de Zn en 1984 mais plus de Ni.

TENEURS DES SÉDIMENTS EN MÉTAUX-TRACES EN 1982 ET EN 1994

1982

	Fe	Zn	Mn	Cu	Ni	Cd
Isigny	7150	85	265	10	-	-
Pte Grouin	5500-6900	50 - 75	200 - 260	5	< 10	< 5
Vire estuaire	6000-6300	50 - 90	200 - 225	10 - 18	< 10	< 5
Grandcamp	3300	30	255	5	-	-
Carentan- écluse	4100-4600	35 - 45	220 - 245	10	< 10	< 5
Les Veys	4100-7950	30 - 135	145 - 245	5 - 10	< 10	< 5

1994

	Fe	Zn	Mn	Cu	Ni	Cd
Isigny	5500-8900	58 - 162	232 - 238	5 - 10	22 - 27	< 5
Pte Grouin	3500-3700	44 - 56	118 - 128	4 - 5	22 - 26	< 5
Vire estuaire	3400-5300	35 - 68	120 - 220	3 - 12	17 - 23	< 5
Grandcamp	3800	40	140	4	29	< 5
Carentan- écluse	3400	37	204	5	-	< 5
Les Veys	4600	68	122	12	18	< 5

TABLEAU 4

- * Vire estuaire. Fe, Zn, Mn, Cu présentent des valeurs supérieures en 1982 qu'en 1984. Le taux de Cd est inchangé. Le Ni est plus abondant en 1984.
- * Grandcamp. Fe et Zn présentent des teneurs plus élevées en 1984 ; c'est l'inverse pour le Mn ; Cu et Cd sont inchangés.
- * Carentan écluse. Les teneurs en Fe, Mn, Cu sont plus fortes en 1982 ; Zn et Cd présentent des valeurs semblables.
- * Les Veys. Les valeurs sont supérieures en 1982 pour Fe, Zn, Mn. Cu et Cd sont semblables et Ni a une valeur supérieure en 1984.

En résumé, il apparaît une diminution quasi générale des valeurs de Fe, Zn, Mn. Le Cu et surtout le Cd présentent un maintien des teneurs alors que le Ni montre un accroissement de 1982 à 1984. Ces résultats semblent faire état d'une amélioration des valeurs de métaux-traces dans les sédiments de la baie, en liaison avec divers travaux d'assainissement effectués sur son bassin versant.

Le Ni présente cependant des valeurs élevées qui peuvent faire de lui un marqueur du bassin versant et de la baie. Il en est de même du Cd dont on relève de fortes valeurs par rapport à l'estuaire de l'Orne et à l'ensemble de la baie de Seine.

CONCLUSION

Ce travail vient en complément de l'étude hydrosédimentaire effectuée en baie des Veys, zone sensible de la partie occidentale de la baie de Seine, notamment à cause de vastes surfaces découvrantes à basse mer et vouées en grande partie à la conchyliculture.

Les mesures de teneurs en métaux-traces ont été effectuées sur 15 sédiments prélevés pendant l'étiage 1982 et après la crue 1983.

Il apparaît que la plupart des métaux présentent des valeurs plus élevées en crue qu'en étiage, en liaison avec les sorties de matériel en suspension par fort débit des cours d'eau ; ce phénomène est bien visible à l'embouchure des chenaux et en fond de baie. La zone conchylicole n'apparaît menacée qu'en sa partie sud par ces accroissements hivernaux des teneurs.

Cette conclusion rejoint celles que nous avons formulées lors de l'étude hydro-sédimentaire de la baie.

Cependant, lors de fortes crues associées à des houles de secteur Ouest, des particules fines chargées en polluants peuvent s'étendre jusqu'au Nord de la zone conchylicole atteignant Maisy.

Les diverses valeurs mesurées dans les sédiments montrent toutefois que les polluants sont assez peu concentrés en baie des Veys, comparativement aux autres estuaires importants de la baie de Seine : la Seine et l'Orne.

D'autre part, pour quelques stations, nous avons pu comparer les teneurs en métaux en 1982 et 1984. Les résultats montrent une diminution quasi générale des valeurs de 1982 à 1984 pour Fe, Zn, Mn, un maintien des teneurs en Cu et Cd mais un accroissement pour le Ni.

Deux métaux sont relativement abondants dans les sédiments de la baie des Veys, le cadmium (3 à 6 ppm) et le nickel (7 à 29 ppm) comparativement à l'Orne par exemple (0,2 à 1 ppm pour Cd et 9 à 33 ppm pour Ni) ; ces 2 métaux pourraient éventuellement servir de marqueurs de la baie des Veys, vers la baie de Seine.

R É F É R E N C E S

BOUST D. (1981).- *Les métaux-traces dans l'estuaire de la Seine et ses abords*. Thèse 3^o cycle, Caen, 187 p., ronéot.

DUBRULLE L. (1982).- *Etude hydrosédimentaire de l'estuaire de l'Orne et de ses abords*. Thèse 3^o cycle, Caen, 193 p., ronéot.

DUBRULLE L. et LARSONNEUR C. (1984).- *La baie des Veys : étude hydrosédimentaire*. Rapport C.R.P., 115 p.

L. DUBRULLE
Chargée d'études

C. LARSONNEUR
Responsable scientifique
