

INFLUENCES DES INSTALLATIONS CONCHYLICOLES SUR L'HYDROLOGIE ET SUR LA MORPHOLOGIE DES FONDS (1)

par Jean-Marc SORNIN (2)

Résumé

La présence d'installations conchylicoles surélevées perturbe les conditions hydrologiques environnantes : la vitesse des courants de fond est diminuée d'un facteur 2 entre les tables ostréicoles et d'un facteur 3 entre les bouchots mytilicoles. De même, l'amplitude des houles est affaiblie. Ces modifications se répercutent sur la sédimentation : les particules fines se déposent plus facilement et peuvent former des exhaussements très localisés. La faible agitation de l'eau protège ces dépôts qui, par leur relief en buttes ou en chenaux, modifient l'écoulement des faibles tranches d'eau.

Abstract

Elevated shell-fish cultures plants disturb hydrological conditions : bottom current is reduced by a factor of 2 between the rack of oysters farm and by a factor of 3 between the pales of mussels farm. The amplitude of wave is also reduced. These modifications influence the sedimentary process : the fine particles are most easely deposited and could be locally thickened. The deposits are undisturbed by the minor waters agitation, but their particular relief modifies the flow of the shallow stream.

Introduction.

En 1979 (SORNIN), nous avons fait un inventaire des différents problèmes d'exhaussement de fond qui règnent dans les zones de cultures conchylicoles du littoral français. On a estimé ainsi que 30 % des zones concédées à l'ostréiculture auraient des problèmes de sédimen-

(1) Article extrait de *Processus sédimentaires et biodéposition liés à différents modes de conchyliculture*, thèse de 3^e cycle, Nantes.

(2) Université de Nantes, Laboratoire Géologie marine, 2, rue de la Houssinière, 44072 Nantes Cédex, France.

tation. Nous avons alors observé les phénomènes hydrologiques régissant les processus sédimentaires qui interviennent au niveau de ces installations. Nos observations portent essentiellement sur les caractéristiques des courants, la turbidité des eaux et les variations du niveau du sol au contact des tables ostréicoles et des bouchots mytilicoles. Elles ont été réalisées dans la baie de Cancale (Ille-et-Vilaine), dans l'anse de l'Aiguillon (Vendée) et dans le bassin de Marennes-Oléron (Charente-Maritime) (fig. 1).



FIG. 1. — Localisation des zones d'étude.

1. Les tables ostréicoles.

Observations hydrologiques.

Ces observations ont été réalisées pendant deux missions de 12 h à la pointe de l'Aiguillon et sur le banc Bourgeois dans le bassin de Marennes-Oléron. On a effectué des mesures de courants et prélevé des échantillons d'eau qui sont ensuite filtrés pour déterminer le poids de matière en suspension.

La Pointe de l'Aiguillon.

La mission eut lieu le 30 juillet 1981 par vent faible de secteur Est et mer belle (code 2). Les mesures furent effectuées toutes les heures sur trois stations ; à la limite Nord de la zone de tables, dans le milieu de cette zone, et à la limite Sud. Les courants furent mesurés en surface et au fond avec un courantomètre Eckman-Merz qui indique un nombre de tours d'hélice et la direction où porte le courant. Les échantillons d'eau furent prélevés en surface, à mi-profondeur et au fond à l'aide d'une bouteille à prélèvements horizontale.

Trois heures avant la pleine mer, les eaux sont bien « stratifiées », la répartition de la turbidité s'effectue suivant un gradient presque vertical. Cependant, les fortes turbidités du fond (> 200 mg/l) sont bien représentées au Sud et à l'intérieur des parcs, mais n'apparaissent pas de l'autre côté des parcs au Nord. Les eaux turbides de fond, poussées vers le Nord par les courants de flot, semblent bloquées au niveau des installations : ceci est dû à la perte de vitesse du courant de fond qui passe de $0,4$ m/s à l'extérieur, à $0,25$ m/s entre les tables.

Une heure avant la pleine mer, le courant de fond passe de $0,31$ m/s à l'amont des tables à $0,15$ m/s entre celles-ci ; de même, près de l'étalement de pleine mer, le courant, faible à l'extérieur ($0,13$ m/s), tombe à $0,07$ m/s à l'intérieur. Pendant cette période d'étalement, les eaux sont plus claires avec des turbidités qui varient entre 20 et 95 mg/l. Les valeurs les plus fortes se trouvent sur le fond, ce qui est normal du fait de la décantation avec des maxima au niveau de la zone des tables. Bien que pendant ces deux heures, il y ait une nette diminution de la turbidité, surtout en surface, une rétention d'eau plus riche en matières en suspension se produit dans la zone occupée par les tables.

Avec le début du jusant, on voit apparaître le même phénomène que pour le flot : une masse turbide (> 50 mg/l) poussée par le courant se trouve bloquée au niveau des tables et ne réapparaît pas au Sud. Ceci correspond à une perte de vitesse du courant : avant les tables il est mesuré à $0,37$ m/s et dans les tables à $0,23$ m/s. Deux heures après la pleine mer, on observe encore une plus forte teneur (> 125 mg/l) au niveau des installations.

Petit à petit, la turbidité augmente et quatre heures après la pleine mer, la stratification des eaux redevient normale avec de fortes teneurs (> 400 mg/l) sur une faible tranche d'eau sans qu'on puisse déceler de différence de part et d'autre des tables.

Il y a donc, pendant la plus grande partie du cycle de marée, une rétention importante d'eau fortement chargée de matières en suspension au niveau des installations ostréicoles : cette augmentation double la turbidité des eaux de fond à l'heure de la pleine mer. Ce phénomène est dû à une perte de vitesse des courants de l'ordre de 50 %.

Le bassin de Marennes-Oléron.

Les mesures furent effectuées le 30 juin 1981 par vent faible de secteur Ouest et mer belle (code 2). Les prélèvements étaient réalisés toutes les heures, en deux stations : hors des installations, à l'extrémité Sud-Ouest du banc Bourgeois et entre les tables.

Pendant le cycle de marée observé, les eaux sont peu turbides et relativement bien stratifiées, sauf à l'heure de pleine mer, à l'extérieur des tables où la teneur de matières en suspension est de l'ordre de 20 mg/l sur toute la colonne d'eau. On remarque que les valeurs les plus élevées (> 50 mg/l) se trouvent près du fond dans la partie couverte de tables. Bien que ce soit moins évident que dans le cas précédent, la rétention d'eaux turbides au niveau des tables est quand même visible.

Turbidité sous les tables.

Pour essayer de quantifier cette augmentation de turbidité liée à la présence des tables, nous avons placé des pièges à sédiments dans des installations ostréicoles de Marennes-Oléron, directement sous une poche remplie de coquilles vides. Nous pouvons ainsi comparer l'effet physique des installations avec un piège à sédiment, placé à la même hauteur, mais en milieu libre.

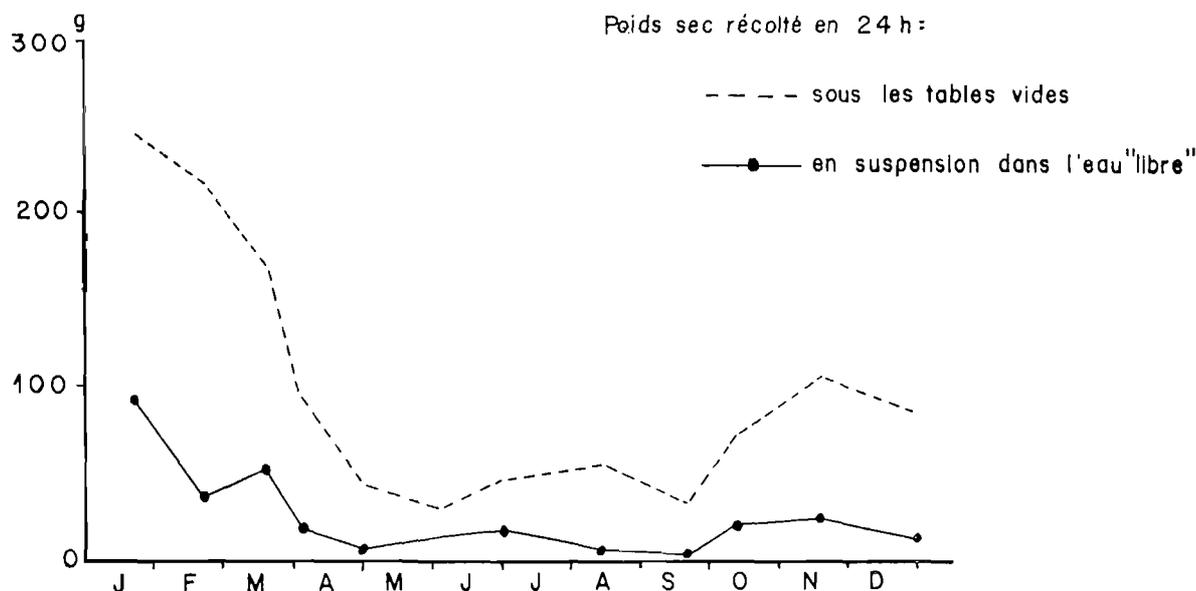


FIG. 2. — Augmentation de la turbidité sous des tables ostréicoles vides.

Nous avons ainsi récolté, une fois par mois pendant un an, les matières en suspension qui sédimentent pendant 24 heures sous une table ostréicole sans huître vivante et juste à côté. La figure 2 donne ces valeurs en poids sec total récolté sur une surface de 0,05 m². L'augmentation due à la seule présence des installations est donnée par la différence des deux valeurs : elle varie entre 179,9 g en février 1980 et 17,6 g en juin 1980. La moyenne de ces douze valeurs mensuelles donne une augmentation de 75,5 g/j : soit 1,5 kg de matière sèche en suspension/m² d'installations pendant 24 heures. Il est plus intéressant de traduire cette augmentation en épaisseur en considérant que les vases fraîchement déposées ont une densité de 1,2 et une teneur en eau de 200 %. Dans ces conditions, 1,5 kg de sédiment sec forment une mixture de 4,5 kg de vase humide,

soit 3,75 litres de vase. Ceci, réparti sur 1 m², forme un dépôt de 3,75 mm d'épaisseur par jour, soit 1,34 m par an. Enfin, si on considère que ce dépôt subit un tassement de 1/2 (teneur en eau : 100 %), l'augmentation annuelle de l'exhaussement due uniquement à la présence des installations serait de l'ordre de 0,70 m/an.

Toutefois, on doit considérer que les particules en suspension sous les tables ne sédimentent pas toutes sur place. En effet, cette augmentation de turbidité résulte du ralentissement des courants au contact des tables : leur capacité de transport diminue et les particules en suspension sédimentent. Quand les tables sont encore suffisamment hautes, une grande partie de ces particules est reprise par le courant sous les poches à huîtres et à nouveau transportée en suspension. Si, par contre, l'espace est réduit par l'exhaussement du sol, elles peuvent alors sédimenter et se fixer à la vase sous-jacente. Cette augmentation de turbidité due aux installations est directement liée à la turbidité générale de l'eau environnante : plus une eau sera chargée en particules, plus les installations augmenteront le taux de sédimentation.

Modifications du sol au niveau des tables.

La mise en place des installations ostréicoles va modifier la surface du sol sous-jacent. Ces modifications vont être différentes suivant la nature de ce substratum. Nos observations sur les trois zones étudiées permettent de montrer 3 types d'évolution sur : un sol dur et propre à Cancale, un sol dur avec placage vaseux à Marennes-Oléron, un sol mou, vaseux en profondeur à l'Aiguillon.

Substratum dur.

La mise en place de tables s'est effectuée sur certains parcs du Nord de la baie de Cancale, sur un sol constitué de sables coquilliers. Des déplacements de nappes de vase règnent dans cette baie. Les sédiments fins peuvent alors être piégés par les installations et on assiste à une montée régulière du sol (fig. 3). Elle est d'abord très sensible sous l'emplacement même des tables (fig. 3, phase 2) avec la formation d'une butte appelée « bouton » à Cancale. Cette élévation se fait plus lentement dans les allées adjacentes (phase 3), mais peut continuer jusqu'à un comblement total entre les lignes de tables (phase 4). Petit à petit, les quelques rigoles d'écoulement situées le long des pieds de tables vont se colmater. Il faut noter que ces buttes sont extrêmement stables lors de l'émersion, leur forme élevée à pente subverticale favorise l'élimination très rapide d'une grande partie de leur eau interstitielle par simple égouttage, ce qui augmente leur cohésion (GOULEAU, 1975). Même après l'enlèvement des tables, ces lignes de buttes peuvent subsister. Pour essayer de les détruire, les ostréiculteurs vont donc procéder à un nettoyage mécanique du sol. Pour cela, ils traînent sur le fond des cercles métalliques ou des herbes. Le courant de jusant entraîne ainsi les sédiments remis en suspension. Malheureusement, si cette vase est trop cohésive, il y a formation de galets mous et le nettoyage est peu efficace.

Ce type d'exhaussement a donc lieu sur un substratum dur à condition qu'il y ait des apports sédimentaires suffisants, susceptibles d'être retenus par les installations ostréicoles. Il conduit plus ou moins rapidement, suivant la quantité de ces apports, à une élévation du sol jusqu'au toit des poches à huîtres, soit 50 cm. Arrivés à ce stade, la sédimentation est plus faible, car il n'y a plus d'obstacle saillant.

Substratum dur avec placage vaseux.

Très proche du précédent, ce type d'évolution sur placage vaseux est illustré par les observations que nous avons faites sur le banc Bourgeois dans le bassin de Marennes-Oléron. En effet, lorsque les installations ont été remises en place après une période d'enlèvement, il restait par endroit une épaisseur d'environ 20 cm de vase.

L'installation des tables a provoqué des modifications hydrauliques se répercutant sur la sédimentation. Ainsi un exhaussement, d'abord rapide puis lent, a eu lieu sous les tables. Parallèlement, une érosion importante se faisait sentir sur le pourtour des concessions (fig. 4, phase 2). À la suite de ces changements rapides, un nouveau régime hydraulique s'installe, favorisant le comblement de la zone en creux. Cinq mois après la mise en place des tables, le nouvel équilibre est atteint par une pente régulière (fig. 4, phase 3).

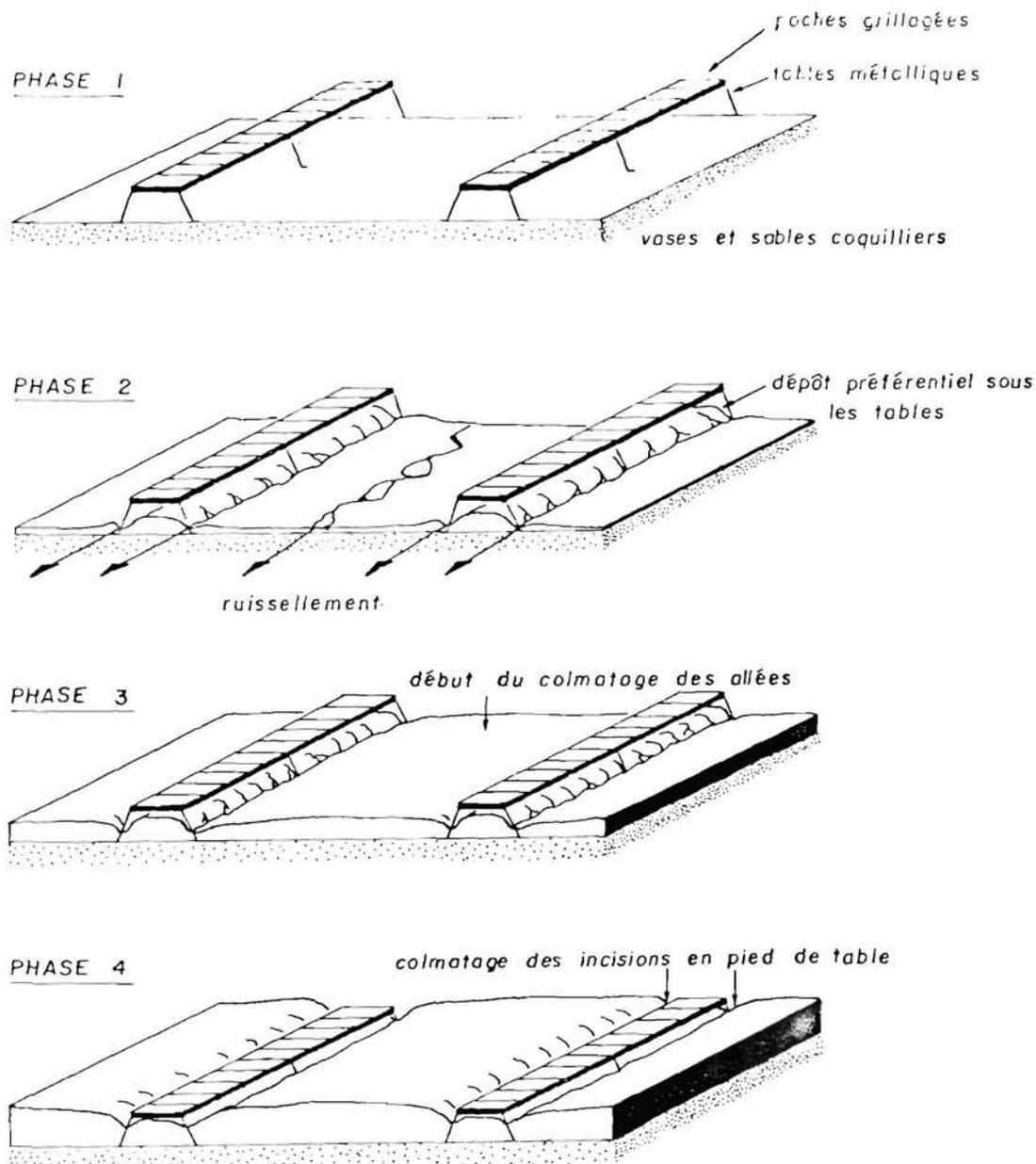


FIG. 3. — Exhaussement du sol sous des tables ostréicoles installées sur un substratum dur.

Substratum vaseux.

Les tables ostréicoles de l'Aiguillon ont été installées sur un sol vaseux, très mou. Pour limiter leur enfoncement, les ostréiculteurs ont placé les pieds de ces tables sur des madriers en bois. Malgré cela, l'enfoncement s'est quand même produit. Nous avons mesuré la position des pieds de tables entre décembre et avril 1980 : un abaissement allant jusqu'à 40 cm se fait sentir.

Cet enfoncement progressif, dû à la charge des poches d'huîtres, est entretenu continuellement par un affouillement de la vase autour des pieds de tables. Il y a alors création de véritables chenaux d'écoulement alignés parallèlement sous les rangées de tables. Leur formation est identique à celle décrite par VERGER (1968, p. 261) pour les chenaux « naturels » dans les vasières. A

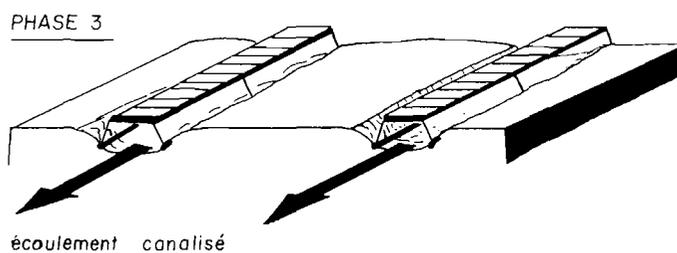
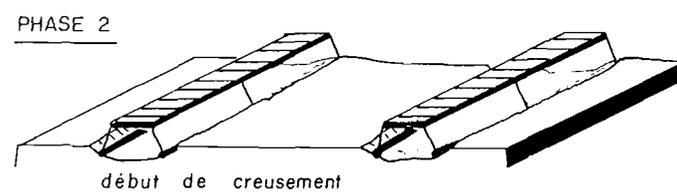
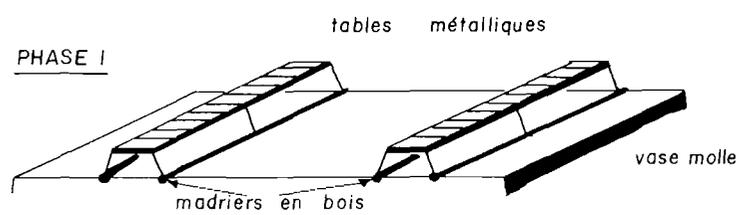
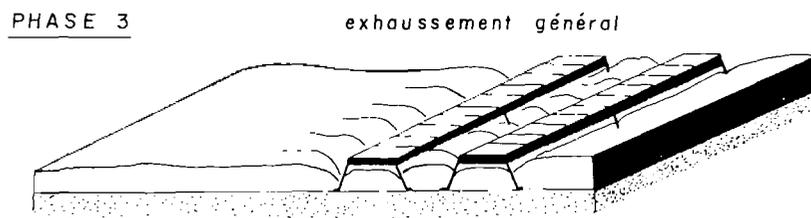
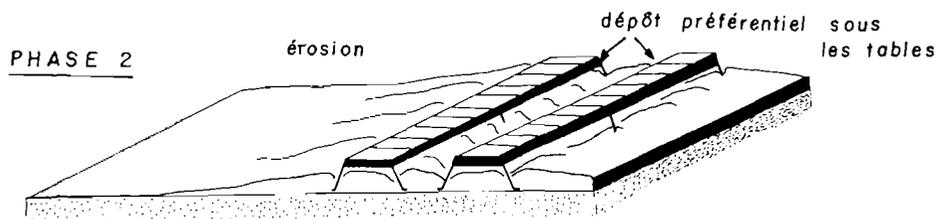
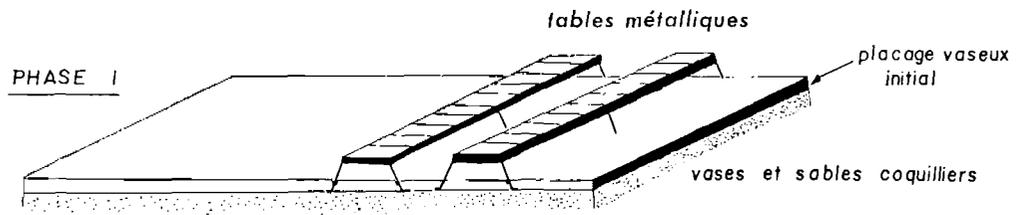


FIG. 4 et 5. — Exhaussement du sol sous des tables ostréicoles installées sur un substratum dur avec un placage vaseux (en haut) ; creusement du sol sous des tables ostréicoles installées sur un substratum mou (en bas).

l'intérieur du chenal règne un courant tourbillonnaire qui met ou maintient en suspension les particules vaseuses. Les turbulences les remontent sur les bords où elles se déposent dans la faible lame d'eau calme (fig. 5).

Ces petits chenaux vont être très stables car entretenus par le courant tourbillonnaire sous les tables. Leurs berges sont consolidées par une accélération du tassement de la pellicule superficielle par le phénomène d'égouttage à basse mer. En effet, lors de l'émersion, la pente forte de ces berges permet un ruissellement plus rapide que sur la surface plane du reste de la vase ; l'expulsion d'eau sera donc plus rapide, entraînant une augmentation de la cohésion. La formation progressive de ce réseau de petits chenaux modifie l'écoulement de l'eau par la canalisation de la dernière tranche d'eau du jusant et de la première du flot, alors qu'avant le creusement l'écoulement se faisait « en nappe ». Ce facteur participe aux modifications sédimentologiques et à l'instabilité du sol vaseux entre les tables.

2. Les bouchots mytilicoles.

Ces observations ont été réalisées à la pointe de l'Aiguillon et à l'Est de la baie de Cancale, dans les bouchots de la partie occidentale de la baie du Mont Saint-Michel.

La baie du Mont Saint-Michel.

Situés à l'Est de la zone ostréicole de Cancale, ces massifs de bouchots s'étendent parallèlement à la côte, les lignes de pieux étant perpendiculaires au rivage. Nous avons effectué, de part et d'autre de ces bouchots, des prélèvements d'eau et des mesures de courants de surface. Ces courants alternatifs sont approximativement Nord-Sud : la station Nord va donc se situer à l'aval des bouchots au jusant et à l'amont au flot (et inversement pour la station Sud).

La première mission fut effectuée le 21 mars 1980 par vent modéré de secteur Nord et par mer peu agitée (code 3 à PM +2, puis 2 à BM +1). Des échantillons d'eau ont été prélevés en surface, à mi-profondeur et sur le fond ; ils nous permettent de tracer des courbes d'isoturbidité (fig. 6 a). Pour la station Nord pendant les quatre premières heures du jusant (jusqu'à PM +4), ces courbes sont verticales et témoignent d'une turbidité identique sur toute la colonne d'eau. Les matières en suspension varient entre 160 et 100 mg/l. A l'amont des bouchots, cette verticalité des courbes est moins évidente et la turbidité nettement plus élevée : jusqu'à plus de 600 mg/l. A basse mer, puis pendant tout le flot, les eaux de la station Nord sont bien stratifiées : faible turbidité en surface, forte vers le fond. Dans la station Sud, par contre, les valeurs sont élevées, mais identiques sur toute la hauteur.

La deuxième mission eut lieu le 18 avril 1980, par vent de Nord-Ouest faible et par mer belle (code 2). La station Sud se trouve légèrement plus bas que la fois précédente et sa tranche d'eau plus importante nous permet des observations plus précises (fig. 6 b). Ainsi pendant le jusant, l'eau est relativement bien stratifiée à l'amont des bouchots (station Sud), alors qu'elle ne l'est plus à l'aval (station Nord). Au jusant, cette situation est inversée. De plus, pendant les quatre premières heures du jusant (jusqu'à PM +4), les turbidités varient entre 50 et 100 mg/l à l'amont des bouchots, alors qu'elles ne dépassent pas 60 mg/l à l'aval. Par contre au flot, c'est toujours la station Sud, située à l'aval des bouchots qui a des turbidités nettement plus fortes.

Enfin, une troisième mission fut effectuée le 2 juillet 1981, par vent nul et mer très calme. L'eau resta alors très claire, les turbidités variant seulement entre 10 et 70 mg/l. De ce point de vue, les observations ne sont guère intéressantes. Par contre, des mesures de courants ont été réalisées avec des perches flottantes, immergées, qui permettent de mesurer la vitesse et la direction du courant sur une tranche de 2 m d'eau. On met ainsi en évidence (fig. 7) une déviation très nette des courants après leur passage dans les bouchots. En effet, à l'amont de ceux-ci (station Nord), les courants de flot sont très obliques (de 120° N à 160° N) par rapport aux alignements des pieux (Nord-Sud). Or, ils ressortent des bouchots avec cette direction Nord-Sud (180° N). Un phénomène identique a été noté lors de la mission du 18 avril 1980 (fig. 6 b).

On met ainsi en évidence trois influences importantes des bouchots sur l'hydrologie :

1. Les courants sont déviés par les alignements de pieux qui les orientent dans leur propre direction (ici Nord-Sud).

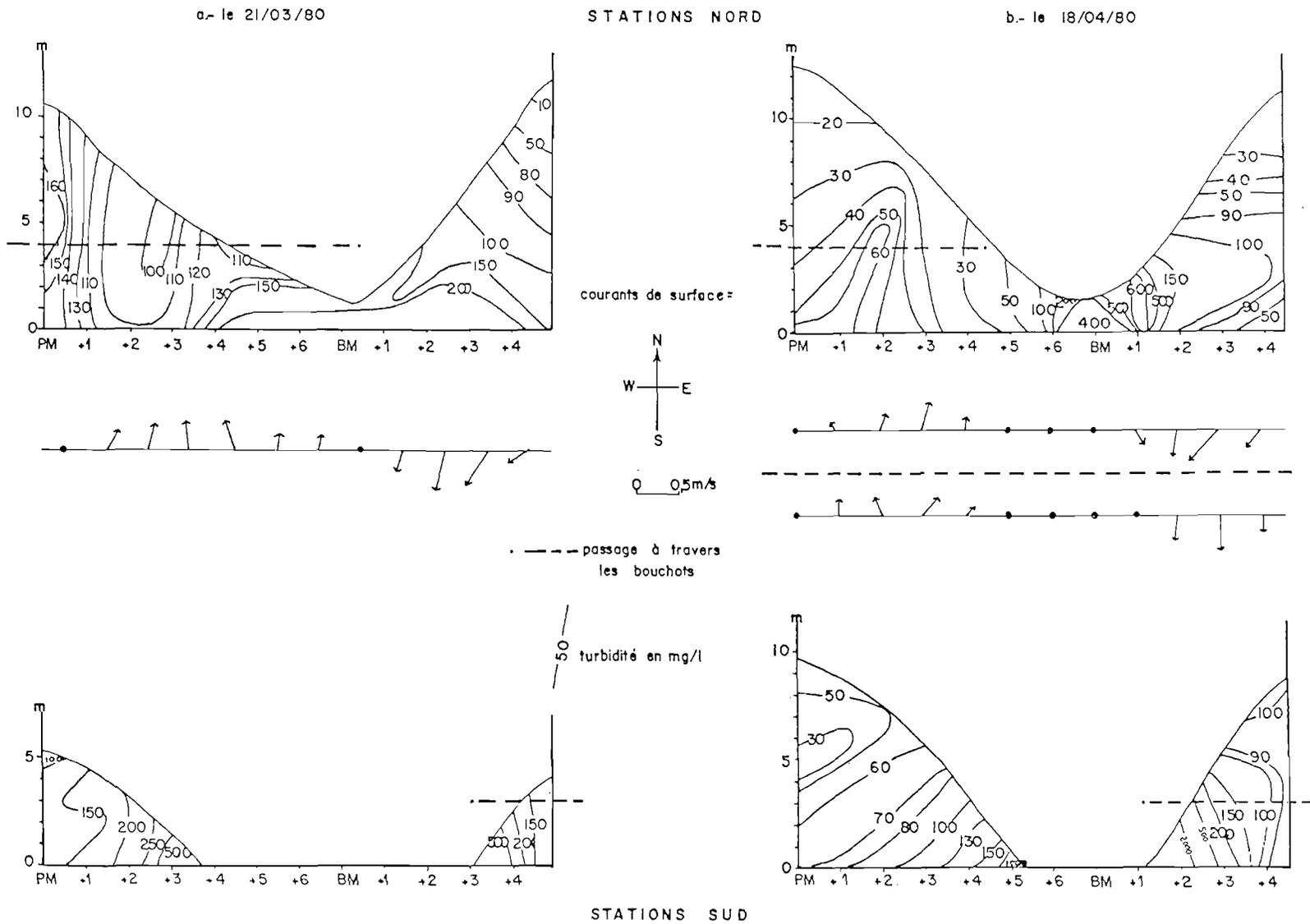


FIG. 6. — Turbidité et vitesse des courants dans les bouchots de l'Ouest de la baie du Mont Saint-Michel.

2. Au flot et au jusant, la tranche d'eau avec des turbidités bien stratifiées à l'amont est homogénéisée dans les bouchots et ressort à l'aval avec les mêmes turbidités en surface et au fond.

3. Au jusant, il y a dans les bouchots une décantation importante des particules qui seront plus ou moins remises en suspension lors du passage du flot suivant.

Ainsi, ces massifs de bouchots constituent un véritable réservoir de sédiments fins qui pourront être remobilisés lors de périodes de tempête.

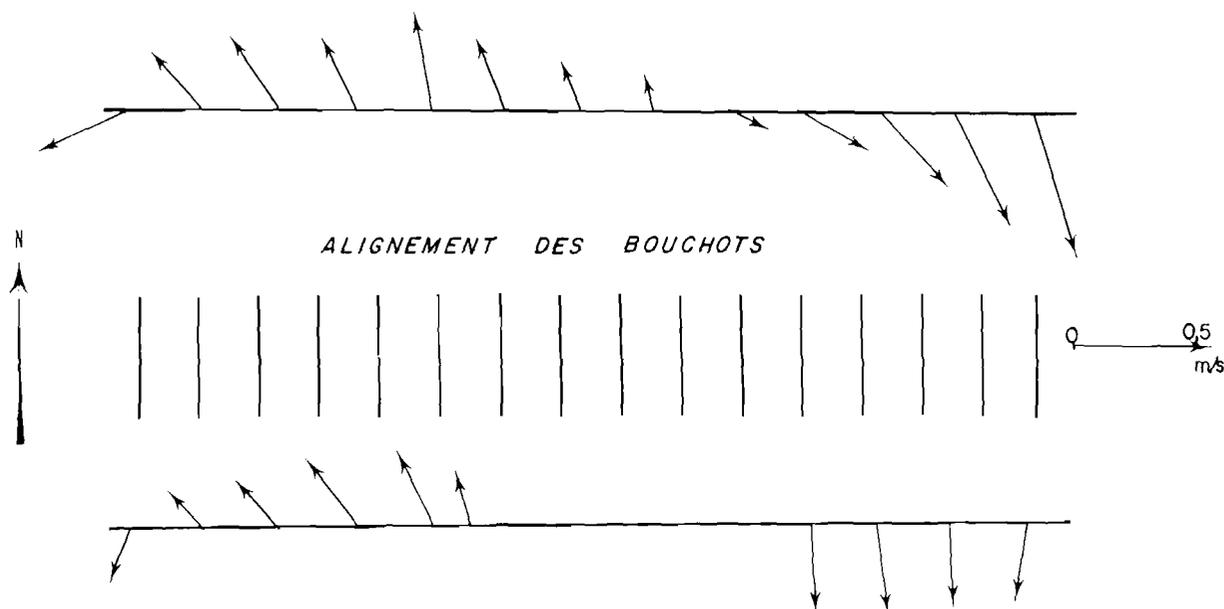


FIG. 7. — Déviation des courants par les alignements de bouchots (Ouest de la baie du Mont Saint-Michel, 25-09-81).

La pointe de l'Aiguillon.

Cette mission fut effectuée le 20 juillet 1981, par vent de Nord-Ouest modéré et mer belle (code 2), en 4 points répartis de la côte vers le large (fig. 8) : dans les bouchots « à terre » (T), dans la passe des « paliers » (PP), dans les bouchots des « paliers » (BP) et au large de ces bouchots (L).

Les courants portent à l'Est au flot et à l'Ouest au jusant. Ils sont perpendiculaires aux lignes des bouchots « à terre » et très obliques par rapport à celles des paliers. Nos observations (fig. 8) commencent par les 3 dernières heures du jusant (de BM — 2 à BM). On ne distingue aucune différence importante de turbidité entre les différentes zones : les eaux sont bien stratifiées, de plus en plus turbides vers le bas. De même, la vitesse des courants de fond ne diminue pas de manière significative dans les bouchots et reste de l'ordre de 0,10 m/s.

Pendant la première heure de flot (PM — 5), la situation n'évolue guère, sauf une légère augmentation de la vitesse des courants de fond, supérieure à 0,20 m/s. C'est à la deuxième heure de flot (PM — 4) que des différences commencent à apparaître : de fortes turbidités (> 500 mg/l) sont mesurées dans la passe des paliers et pénètrent légèrement dans les bouchots. Parallèlement, la vitesse des courants diminue : de 0,50 m/s dans la passe, ils tombent à 0,32 m/s dans les bouchots. Cette situation se poursuit à PM — 3 avec de fortes turbidités dans la passe (> 300 mg/l), alors que dans les bouchots une décantation commence, la turbidité étant de l'ordre de 100 mg/l. Là encore, les vitesses de courants sont réduites (0,15 m/s dans les bouchots à terre, 0,24 m/s dans les paliers) par rapport à celles atteintes dans la passe (0,43 m/s).

La décantation qui a lieu entre PM — 4 et PM — 3 est précisée par l'étude de la tranche d'eau comprise dans le dernier mètre avant le fond en estimant par planimétrie sur les courbes

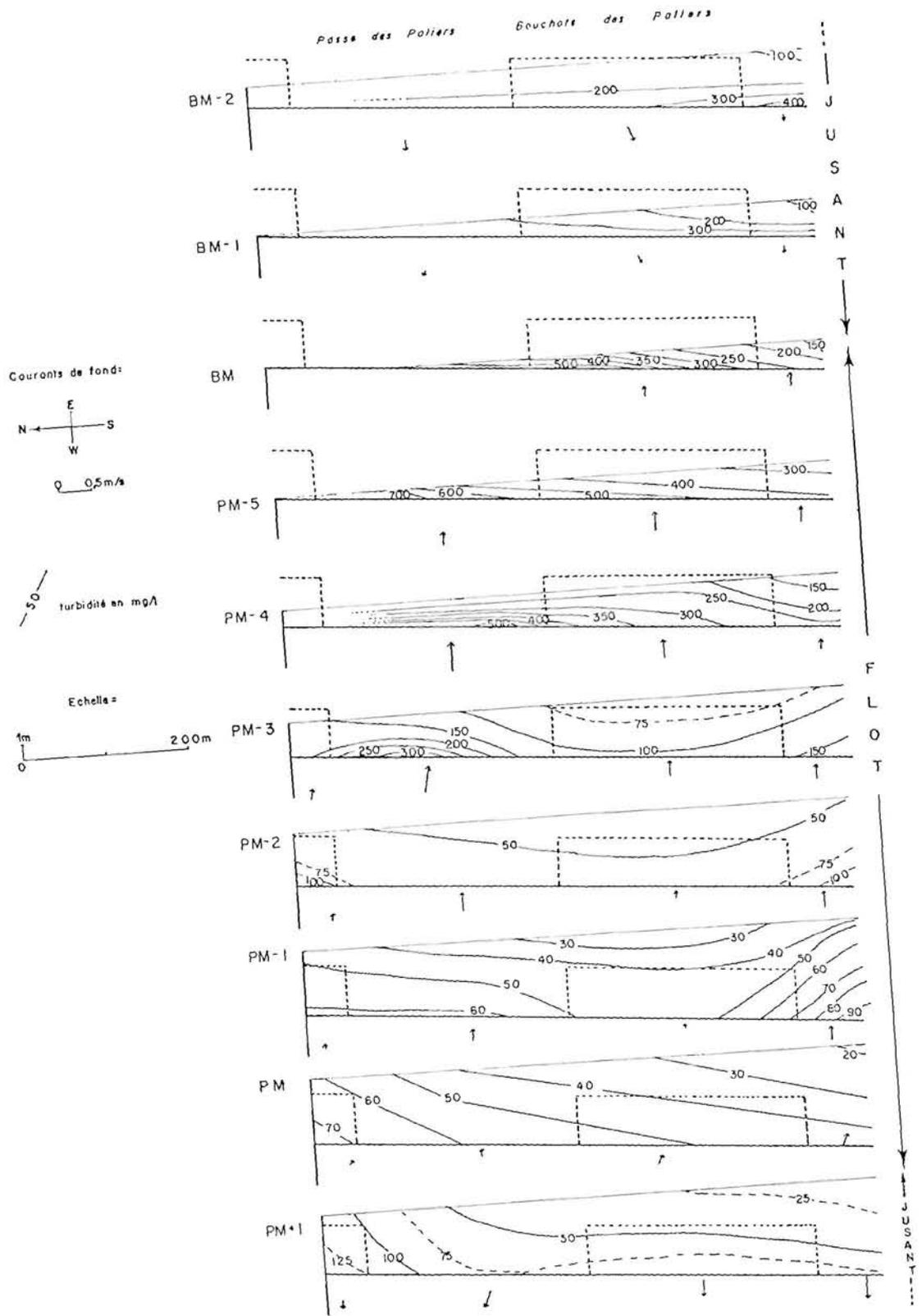


FIG. 8. — Turbidité et vitesse du courant dans la zone mytilicole de l'Aiguillon.

d'isoturbidité (fig. 8) les valeurs de turbidité globale pour chaque zone. Ainsi, on voit que 50 % des matières en suspension à PM — 4 le sont encore à PM — 3 dans la passe des paliers, alors qu'il n'en reste que 30 % dans les bouchots. Il y a donc en une heure une augmentation de 20 % de dépôts sédimentaires au niveau des bouchots. Petit à petit, la vitesse des courants diminue et cette décantation se poursuit. Toutefois à PM — 2 et PM — 1, on note encore des turbidités plus faibles dans les bouchots (45 mg/l) que dans la passe (60 mg/l) ou au large (90 mg/l). De même, les courants sont nettement freinés entre les pieux : ils tombent de 0,28 et 0,15 m/s à 0,10 et 0,05 m/s. A l'étale de pleine mer (PM), aucune différence n'est perceptible : les turbidités sont faibles (de 0,20 à 0,70 mg/l) et bien réparties sur toute la tranche d'eau.

Avec la première heure de jusant (PM — 1), les sédiments sont remis en suspension et la turbidité augmente sur toute la zone, avec des valeurs légèrement plus faibles dans les bouchots (75 mg/l) par rapport à la passe (100 mg/l). Les courants ne semblent pas subir de ralentissement important et sont de l'ordre de 0,3 m/s. Ces observations mettent en évidence un processus non négligeable de décantation : pendant les courants les plus forts du flot, les sédiments sont maintenus en suspension dans la passe des paliers et au large, alors, que dans le même temps, ils sédimentent dans les bouchots. Ceci est dû à une réduction de vitesse des courants de fond de 2 à 3 fois.

Effets des bouchots sur la houle.

Des observations ont montré qu'une houle estimée à 0,50 m, régnant au large des bouchots de la baie du Mont Saint-Michel pouvait être réduite entre 0,20 et 0,30 m de l'autre côté des bouchots. Ces lignes de pieux peuvent donc créer un amortissement important de l'amplitude de la houle qui atteint 50 % en 800 m. C'est évident lorsque le niveau de l'eau est à la hauteur des pieux, mais il se produit encore lorsque ceux-ci sont submergés. Ainsi cet amortissement a pu être noté avec une hauteur d'eau de 2 m au-dessus des bouchots.

Remarques.

Ces mesures effectuées dans les bouchots de la baie du Mont Saint-Michel et dans ceux de l'Aiguillon montrent un phénomène identique dans les deux cas, il y a décantation des sédiments fins entre les lignes de pieux. De plus, les positions des différentes stations permettent d'appréhender le phénomène de deux manières :

dans la baie du Mont Saint-Michel, les courants sont approximativement dans la même direction que les lignes de bouchots et nos mesures ont été effectuées de part et d'autre. Ainsi, nous voyons la modification des eaux par leur passage à travers les lignes de pieux : la stratification des eaux disparaît après une décantation au jusant et une remise en suspension au flot ;

à la pointe de l'Aiguillon, les courants sont très obliques, presque perpendiculaires aux lignes de bouchots. Les stations étaient alignées perpendiculairement aux directions des courants, ce qui a permis des observations simultanées pour la même tranche d'eau : la diminution de la vitesse des courants de fond (2 à 3 fois) est importante et permet la décantation entre les bouchots. Ces valeurs de ralentissement sont légèrement supérieures à celles estimées par le calcul par le L.C.H.F. (1979).

La faible vitesse de ces courants favorise la permanence du sédiment déposé par rapport aux zones adjacentes. C'est ce que nous avons observé par la stabilité du sol entre les bouchots alors qu'aux extrémités des lignes les variations mensuelles sont importantes. Cette perte de vitesse est le facteur primordial de la sédimentation entre les bouchots, elle devrait donc être minimisée par un alignement judicieux des pieux, le plus possible dans la direction des courants. Ainsi, les bouchots « à terre » de la pointe de l'Aiguillon qui se trouvent perpendiculaires aux courants de marée, donc avec le ralentissement maximum, subissent les plus forts exhaussements (jusqu'à 15 cm/an).

Modifications du sol au niveau des bouchots.

L'accumulation, puis la fixation des sédiments qui ont lieu entre les lignes de bouchots s'accompagnent d'une augmentation de la teneur en fraction fine ($< 45 \mu\text{m}$). Ainsi, on trouve

une parfaite coïncidence entre les fortes teneurs en fraction fine et la présence des bouchots en baie du Mont Saint-Michel.

Dans une étude réalisée avec des quadrillages de piquets, implantés sur des vasières, SPENCELEY (1977) décrit deux fonctions hydrauliques de ces obstacles : dans des conditions de faible énergie, les courants sont encore plus freinés, il y a alors dépôt de sédiment. Par contre, si l'énergie est plus importante, l'obstruction provoque des remous ; il peut y avoir érosion autour de l'obstacle et à proximité. C'est ce que l'on observe au pied des bouchots à moules : le placage vaseux qui se trouve piégé est érodé à proximité immédiate de chaque pieux. Il y a alors formation de petits ruisseaux qui suivent la direction des lignes et modifient ainsi l'écoulement des faibles tranches d'eau. Dans les bouchots de l'Ouest de la baie du Mont Saint-Michel, on note une dyssymétrie dans la répartition de ce placage vaseux entre deux lignes : ceci témoigne d'un transit de sédiments qui se trouve freiné à l'approche des pieux où il y a une accumulation plus importante (NIKODIC, 1981).



Écoulement canalisé au pied des lignes de bouchots.

Conclusion.

La présence d'installations conchylicoles surélevées perturbe les conditions hydrologiques environnantes. Ainsi, la vitesse des courants de fonds est diminuée d'un facteur 2 dans les zones occupées par des tables ostréicoles et d'un facteur 3 dans celles occupées par des bouchots mytilicoles. De plus, une amplitude de houle de l'ordre de 0,50 m peut être réduite à 0,20 m, soit plus de 50 %, après son passage dans une zone de bouchots. De telles modifications se répercutent sur la sédimentation : la réduction de la houle et l'affaiblissement des courants réduisent la capacité de transport des eaux. Les particules fines sédimentent alors plus facilement et dans certaines zones de culture la teneur en fraction fine ($< 45 \mu\text{m}$) est plus élevée que dans les zones avoisinantes. Ensuite, ce dépôt supplémentaire est protégé par la présence des installations qui, en diminuant l'agitation de l'eau, affaiblit la remise en suspension des particules. Il y a alors maintien des sédiments entre les installations qui se traduit par des exhaussements très localisés. Dans certaines zones, ceci permet de réaliser de véritables stockages de sédiments pendant des

périodes de temps calme qui peuvent être, en partie, remis en suspension et déversés sur les zones proches en période de mauvais temps. Cette stabilité des dépôts se traduit par des reliefs (buttes et chenaux) aux pentes subverticales permettant le drainage, ce qui augmente leur cohésion vis-à-vis des surfaces horizontales proches. Cette nouvelle morphologie du fond modifie l'écoulement des faibles tranches d'eau en les canalisant dans des ruisseaux aux pieds des tables et des bouchots, ou dans des petits chenaux creusés dans la vase, sous les tables. Ceci provoque un ruissellement beaucoup plus rapide que sur la vase nue et donc une teneur en eau qui diminue plus rapidement. De cette manière, la cohésion de la vase peut augmenter progressivement, devenant de moins en moins facile à éroder.

Ces deux modifications hydrologiques dues aux installations (agitation affaiblie et écoulement canalisé) sont les principales causes des exhaussements dans les zones de cultures surélevées. Il serait bon de prendre des dispositions visant à les réduire lors de la mise en place d'installations conchylicoles, notamment par une étude précise de la courantologie locale.

Manuscrit remis en avril 1982.

BIBLIOGRAPHIE

- GOULEAU (D.), 1975. — Les premiers stades de la sédimentation sur les vasières littorales atlantiques. Thèse d'État, Faculté de Nantes, 242 p., 123 p. annexe.
- Laboratoire Central Hydraulique de France (1979). — Etude des parcs ostréicoles de Cancale. 54 p. + annexe.
- NIKODIC (J.), 1981. — Dynamique sédimentaire dans la partie occidentale de la baie du Mont Saint-Michel. Influences des installations conchylicoles. Thèse 3^e cycle, Faculté de Nantes, 178 p.
- SORNIN (J.-M.), 1979. — Enquête sur la sédimentation et l'exhaussement des fonds dans les zones conchylicoles des côtes de France. — Rapport D.E.A., Faculté de Nantes, 41 p.
- 1981. — Processus sédimentaires et biodéposition liés à différents modes de conchyliculture. Thèse 3^e cycle, Faculté de Nantes, 188 p.
- SPENCELEY (A.P.), 1977. — The role of pneumatophores in sedimentary processus. — *Mar. Geol.*, 24 : M 31-M 37.
- VERGER (F.), 1968. — Marais et wadden du littoral français. — Bordeaux : Biscaye Frères, Imprimeurs, 541 p.
-
-