

EVOLUTION DE LA SALUBRITÉ DES EAUX EN BAIE DE SOMME

par H. BRIENNE

La baie de Somme s'ouvre sur la Manche entre deux pointes : celle de St-Quentin au nord, celle du Hourdel au sud, distantes de 5 km environ. Elle s'étend sur près de 40 km² entre les terres basses du pays picard. Son fond de sable vasard est propice à la vie des coques (*Cardium edule* L.). Celles-ci forment des gisements presque continus dans sa partie nord et nord-est et sont exploitées chaque saison par environ 200 pêcheurs dont c'est le principal revenu.

La baie reçoit non seulement la Somme, mais encore la Maye et une série de canaux qui drainent les marais riverains. Elle collecte ainsi plus ou moins directement les eaux usées des agglomérations voisines : Rue, Le Crotoy, Abbeville et Saint-Valéry-sur-Somme (fig. 1).

Le déversement des eaux douces polluées est devenu tel que les coques contiennent habituellement des bactéries d'origine fécale en nombre assez important.

Lorsque les coquillages sont contaminés de la sorte, ils peuvent être épurés par un séjour assez long en eau propre mais les pêcheurs répugnent à modifier leurs habitudes de travail. Aussi était-il nécessaire de rechercher d'où venaient les pollutions ; quelle était leur importance et comment on pouvait y remédier pour permettre de continuer la pêche.

I. — TOPOGRAPHIE ET PEUPLEMENT.

a) Site.

Les limites de la baie ne sont pas absolument fixées. Au cours du siècle dernier, la pointe du Hourdel s'est déplacée de 390 m dans un secteur compris entre le nord et l'est, celle de Saint-Quentin a reculé tandis que les terres de l'embouchure de la Maye s'avançaient en direction du Crotoy. Le rivage est bordé de dunes très mobiles.

A l'est de la pointe de St-Quentin, au fond de la baie, ainsi que dans la partie comprise entre St-Valéry et Le Hourdel s'étendent des « mollières », prairies marécageuses qui servent de pacage (principalement pour les moutons) bien qu'elles soient submergées aux marées de vive eau. Leur limite se modifie au cours des années suivant les apports ou les reprises de vase et de sable par les courants. Les mollières à l'est du Crotoy se sont engraisées de 63 millions de m³ de sédiments en un siècle tandis que celles du Hourdel tendent actuellement à s'éroder.

b) Rivières et canaux.

La Somme, vieille rivière dont le débit moyen varie entre 25 m³/s en juillet-août et 50 m³/s en février-mars aboutit à l'extrémité sud-est de la baie, à 15 km à vol d'oiseau de la laisse de basse mer qui coïncide grosso modo avec la ligne pointe du Hourdel-pointe de St-Quentin. Elle

est canalisée sur les 13 derniers kilomètres de son cours pour permettre aux bateaux de remonter jusqu'à Abbeville. Sa partie fluviale se termine dans le port de St-Valéry (fig. 1 et 6). Elle est prolongée par un chenal qui longe la rive sud de la baie, double la pointe du Hourdel et s'infléchit au sud-sud-ouest en direction de Cayeux.

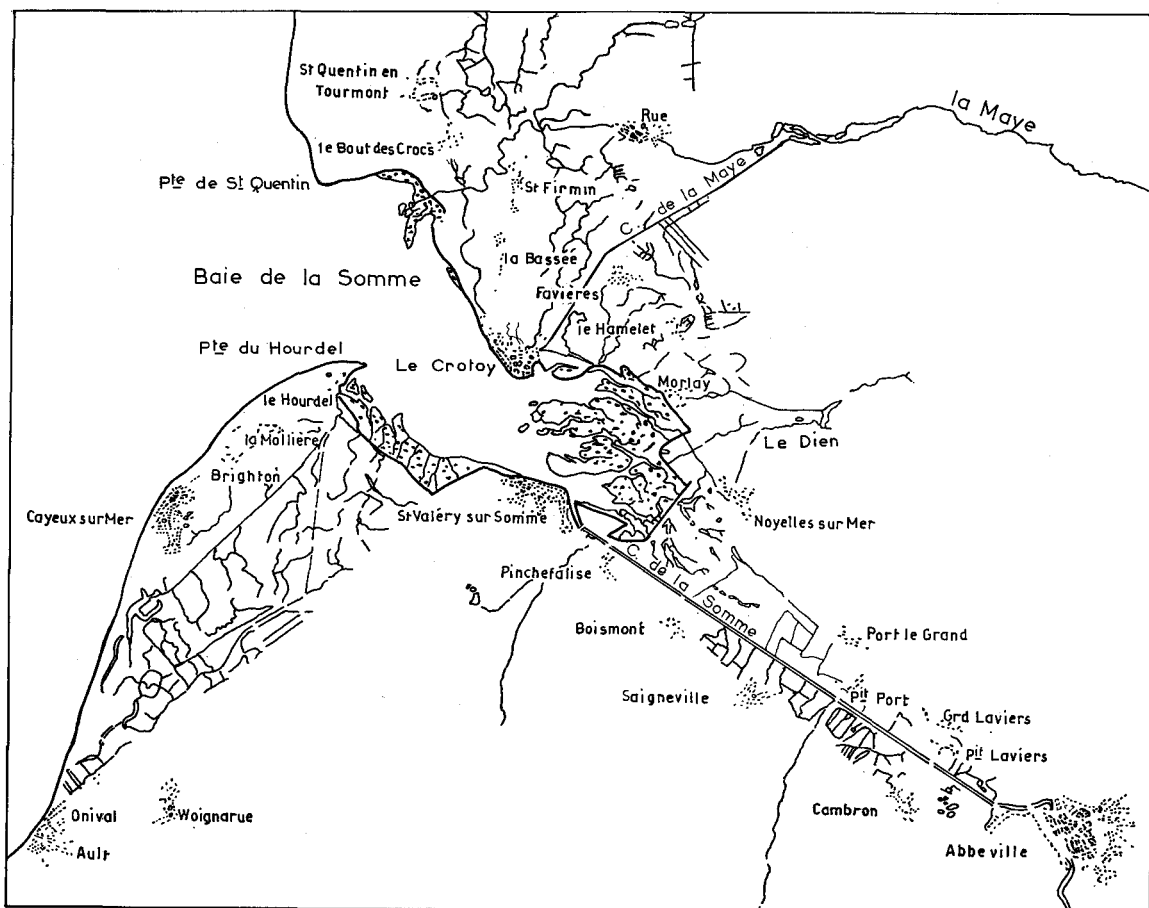


FIG. 1. — La baie de Somme.

La Maye a un débit nettement plus faible. Elle se jette au sud de la pointe de St-Quentin, puis coulant nord-sud dans la « Voie de Rue » elle vient rejoindre le chenal de la Somme. Une partie des eaux de la Maye est dérivée en amont de Rue dans un canal débouchant au port du Crotoy, tout à côté d'un autre canal dit « du Marquenterre », issu des marais de l'arrière pays.

En se dirigeant vers Noyelles, on rencontre ensuite les ruisseaux du Noc, du Hamlet et des Iles collectés dans un canal qui atteint la baie au lieu dit « Ecluse de Favières » et enfin le Dien.

Sur la rive sud de la baie, le « courant à poissons » (débit moyen 1 m^3 , débit d'étiage $0,320 \text{ m}^3$) se jette dans le port du Hourdel après avoir recueilli les eaux des canaux de Cayeux et de Lanchères. Il se poursuit par un chenal maritime qui débouche presque aussitôt dans celui de la Somme.

Le tracé des chenaux qui prolongent les cours d'eau dans la baie se modifie constamment selon la force relative des courants d'eau douce et des marées et selon les dépôts de sédiments. C'est sur les sables émergeant à marée basse entre les chenaux que gisent les coques, principalement sur la rive droite de la Somme.

c) Climat.

La pollution des eaux côtières dépend quelque peu des conditions atmosphériques : la pluie grossit le volume des eaux douces et apporte en mer les souillures superficielles des terres ; le vent disperse les eaux de surface et, en agitant les eaux peu profondes, y remet les sédiments en suspension. Il y a donc lieu de connaître le régime des pluies et des vents.

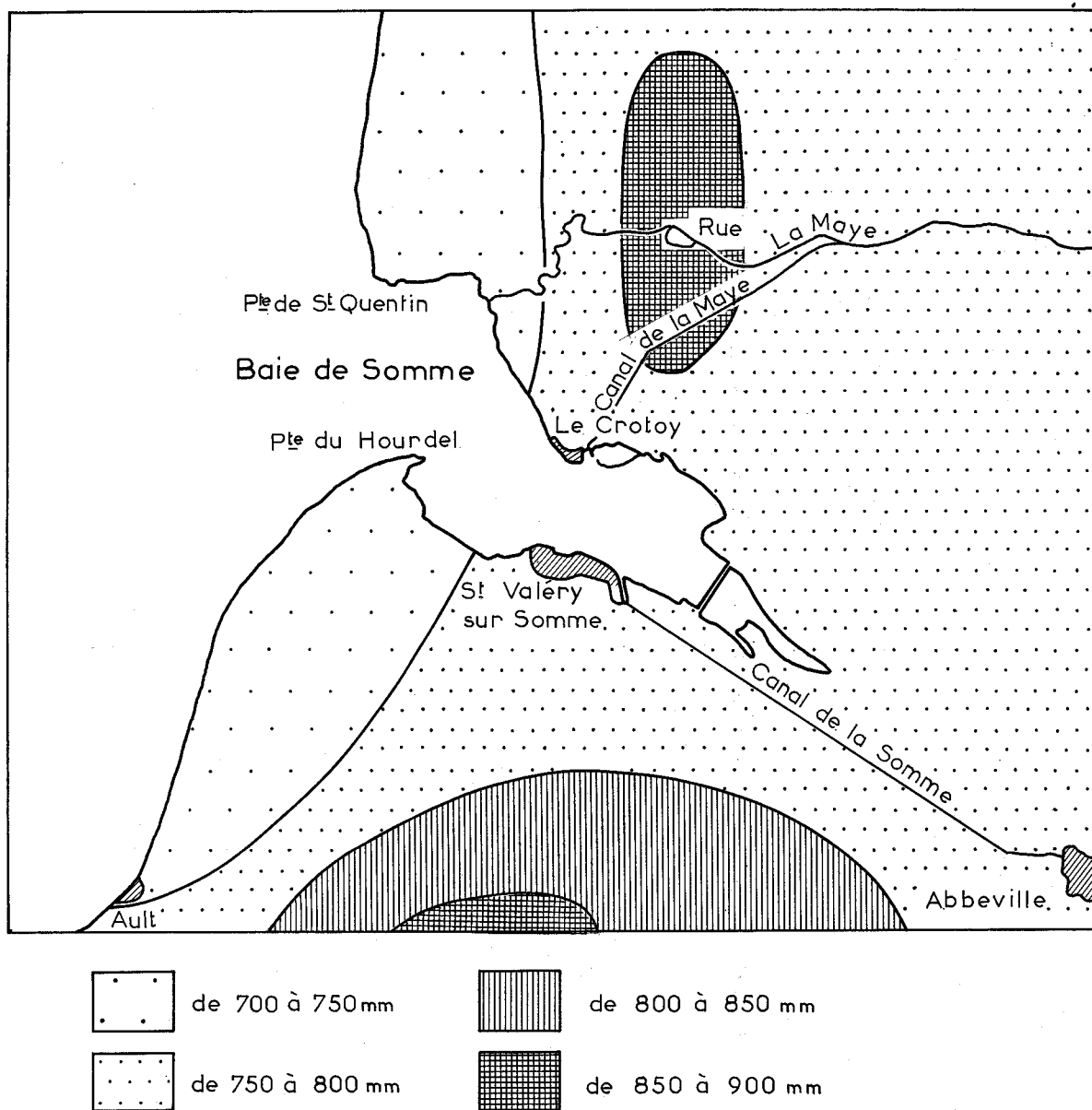


FIG. 2. — Répartition des pluies dans la partie occidentale du département de la Somme (moyennes annuelles sur 30 ans).

D'après le relevé des précipitations atmosphériques pendant une période de 30 ans (1931-1960), la hauteur de précipitation moyenne est ici de 700 à 750 mm en bordure de côte, 850 à 900 mm aux environs de Rue (fig. 2). Elle est donc peu différente de la moyenne en France. Notons que

la pluviosité enregistrée aux postes météorologiques qui jalonnent la baie a été inférieure à la moyenne de 9 à 17 % pendant la durée de nos observations.

Les vents dominants pendant cette période ont été de secteur ouest-nord-ouest et de vitesse moyenne (2,7 à 5,3 m/s, soit 9,720 à 17,100 km/h) à quelques exceptions près (fig. 3 et 4).

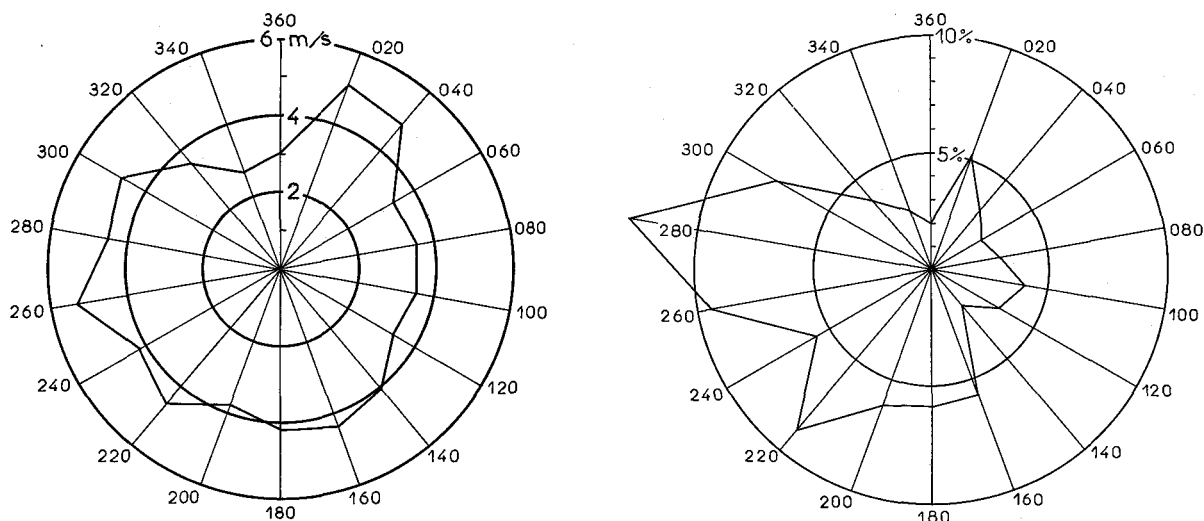


FIG. 3 et 4. — Vents. Période du 25 avril au 7 septembre 1967. A gauche, diagramme des vitesses moyennes ; à droite, diagramme des fréquences (vent nul : 6,1 %)

d) Peuplement.

Aux abords de la baie de Somme, la population est établie dans une vingtaine de villages de quelques centaines d'habitants chacun et dans 5 agglomérations notables qui groupent ensemble un peu plus de 35 000 habitants. Elle est triplée ou quadruplée par les touristes en juillet et août. En ne tenant compte que de la population fixe, puisque l'exploitation commerciale des coques a lieu de l'automne à la fin de l'hiver, cela représente un volume d'eaux usées de 5 250 m³/jour environ. 750 m³ sont dispersés dans la nature autour des villages sans trop d'inconvénients car ils s'épurent dans la terre ou les ruisseaux avant de se déverser dans la baie. Parmi ces villages, Le Hourdel s'est imposé un équipement sanitaire propre à limiter la pollution du voisinage.

Les eaux venant de la population urbaine sont nettement plus gênantes bien que les 3/4 environ soient traitées avant rejet.

Abbeville (22 000 habitants) est pourvue d'une station de traitement biologique qui reçoit les eaux collectées par un réseau séparatif dans la majeure partie de la ville (par un réseau unitaire dans certains quartiers de la rive droite de la Somme). Mais la station est devenue insuffisante pour la population à desservir et, construite près de la Somme, elle est facilement inondée. L'expérience montre que, malgré la distance, la pollution qui en résulte est encore sensible à l'entrée de St-Valéry.

St.-Valéry (3 000 habitants) n'a pu réaliser le projet d'assainissement conçu il y a 20 ans et en prépare un autre. Actuellement, les eaux usées, y compris celles de l'hôpital, sont déversées sans traitement dans le chenal.

Le Crotoy (2 500 habitants) est bien équipé. Les ordures ménagères sont incinérées ; les eaux usées, dirigées vers une station de traitement, par un réseau séparatif, sont épurées biologiquement et chlorées avant rejet dans le canal du Marquenterre, mais au moment où nous sommes intervenus la station était dérégulée et fonctionnait comme un collecteur d'égout.

A Cayeux (2 750 habitants) le réseau et la station de traitement des eaux, partiellement construits, ne fonctionnent pas encore.

Rue (1 250 habitants) ne possède pas de réseau d'assainissement.

Notons que la station balnéaire de Ault-Onival et l'agglomération de Woignarue qui groupent environ 2 000 habitants sont en train de s'assainir.

En plus des eaux ménagères, la baie de Somme reçoit les eaux résiduelles de quelques établissements agricoles : sucrerie du Marquenterre à Rue, abattoir de Rue, tueries particulières du Crotoy, élevage avicole à St-Jean (la « Haute Rue »).

Au total, bêtes et gens apportent assez d'entérobactéries pour entretenir dans les eaux de la baie une insalubrité permanente, mais variable, suivant que le lieu considéré est plus ou moins exposé au passage des eaux douces.

II. — HYDROLOGIE.

a) Courants.

Les courants littoraux sont généralement compliqués et sujets à se modifier selon les coefficients de marée, surtout dans les estuaires peu profonds.

Une simple observation de la côte montre que les épaves provenant des habitations s'échouent habituellement sur la rive droite de la baie entre le Crotoy et la Maye. Il y a donc un courant de flot orienté sud-ouest/nord-est. Les pêcheurs crotelois savent d'ailleurs que le courant se dirige au début de la marée montante vers la « Voie de Rue », puis qu'il s'infléchit vers l'est-sud-est.

Les courants ont été étudiés en 1964 par le laboratoire central d'hydraulique de France en vue de la construction d'une digue à l'entrée du port de St-Valéry. Leur trajectoire a été recherchée pendant l'intervalle — 2 heures/ + 1 heure par rapport à la pleine mer, au moyen de croisillons immergés à 1 mètre suspendus à des flotteurs.

Il est apparu que l'orientation du flot et celle du jusant ne sont pas rigoureusement opposées à l'entrée de la baie : le flot est dirigé vers l'est-sud-est tandis que le jusant va vers le nord-ouest. L'un et l'autre suivent assez peu les chenaux de basse mer.

Le flot ne pénètre pas dans le port de St-Valéry. De ce fait, les salinités que nous avons trouvées à l'apportement des Ponts et Chaussées pendant les 4 heures qui précèdent la pleine mer ne dépassent pas 0,4 g par litre. En arrivant au feu rouge, le courant de marée est déporté vers la gauche en direction de la digue submersible et des mollières de Noyelles (fig. 5).

Le courant de jusant s'amorce au fond de la baie. Grossi par les eaux douces qui ont été refoulées par le flot, il dure plus longtemps que celui-ci. A chaque marée, la baie se vide complètement car son niveau moyen dépasse de plusieurs mètres celui des plus basses mers. L'eau reflue au travers des bancs de sable aussi bien que par les chenaux sinueux. Ces derniers restent finalement seuls parcourus par un fil d'eau jusqu'à ce que la marée montante ait atteint un niveau suffisant pour pénétrer dans la baie, c'est-à-dire environ 3 heures après l'étale de basse mer.

Les courants sont plus ou moins affectés par les vents comme le montrent les lancers de flotteurs que nous avons effectués dans le chenal de la Somme et la passe du sud-ouest, au-dessus des gisements du nord-est de la baie (fig. 5). 440 enveloppes plastiques numérotées ont été jetées en 5 fois à différentes heures et différents coefficients de marée. 143 ont été retrouvées moitié dans la baie, moitié au dehors. Les taux de récupération ont varié de 19 à 50 % selon les lancers (tabl. 1).

Il apparaît que par vent de secteur ouest, les flotteurs jetés 3 heures environ avant la pleine mer sont en majeure partie plaqués à la côte de part et d'autre du Crotoy. Ceux jetés presque

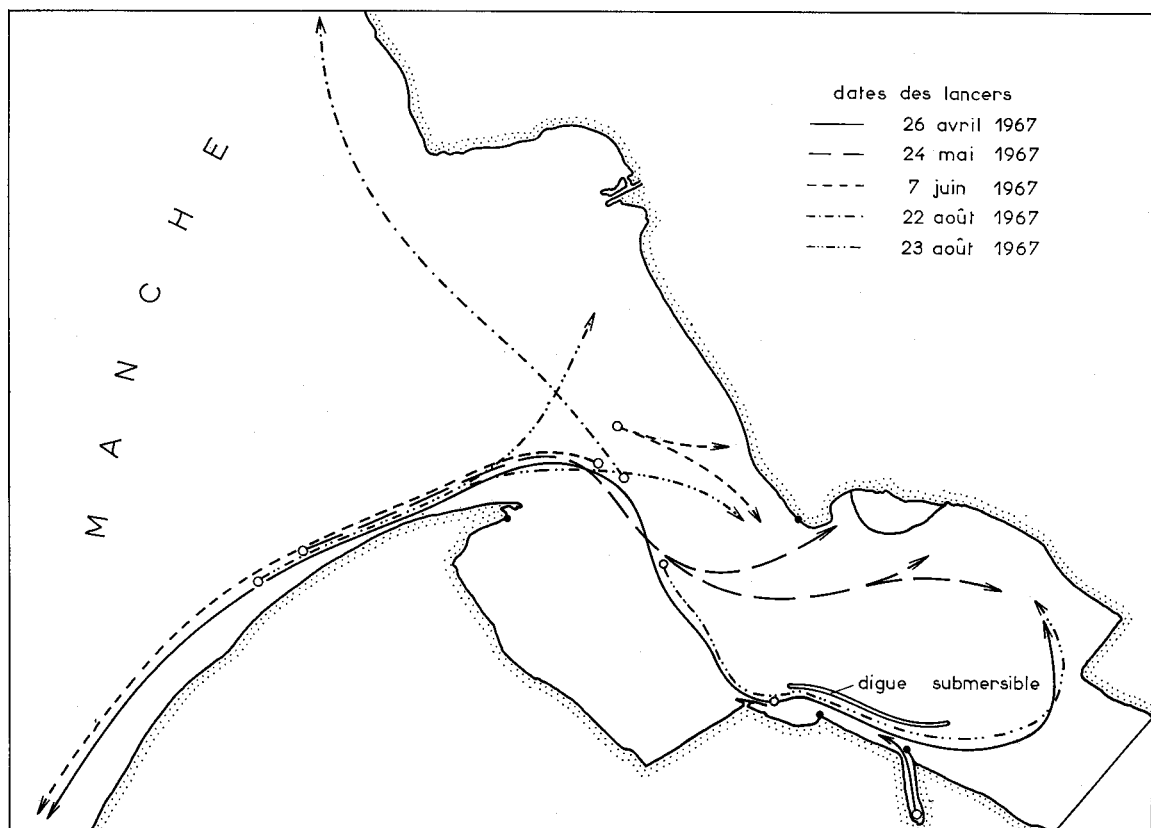


FIG. 5. — Courants de surface en baie de Somme. Trajets établis d'après les recaptures des flotteurs.

Date	Heure par rapport à la P.M.	Coeff. marée	Vent	Flotteurs récupérés		Répartition (%)				
						Intérieur de la baie		Extérieur de la baie		Lieux non précisés
				N	%	Nord	Sud	Nord	Sud	
26 - IV	— 2 h 45 à — 2 h 30	109	NE	16	27	12	57	6	19	6
24 - V	— 2 h 30	100	SW	23	29	96	—	—	4	—
7 - VI	— 0 h 17	72	W	19	19	42	—	—	58	—
22 - VIII	— 0 h 47	87	E. SE	50	50	8	—	84	6	2
23 - VIII	— 3 h 22 à — 2 h 17	84	NW	35	35	60	20	8	6	6

TABL. 1. — Pourcentages de flotteurs récupérés en baie de Somme.

à la pleine mer se dispersent davantage : un groupe arrive au même point de la côte nord tandis qu'un autre est entraîné nettement en dehors de la baie en direction de Cayeux et Dieppe. Par

vent de direction opposée (est-sud-est) et de force à peu près équivalente les flotteurs jetés eux aussi peu de temps avant la pleine mer sont entraînés en sens inverse au-delà de la pointe de Saint-Quentin. Enfin un vent de nord-est maintient dans la baie, et en grande partie sur la rive sud, les flotteurs lancés environ 3 heures avant la pleine mer.

Si l'on admet que nos flotteurs matérialisent le mouvement des eaux de surface, donc des eaux douces, on constate que par le jeu combiné des marées et des vents, ces eaux demeurent un certain temps dans l'estuaire avant de gagner le large ou tout au moins s'éloignent assez peu pour y être renvoyées par le flot.

En effet, les vents dominants étant de secteur ouest les conditions sont le plus souvent celles qui ont mis en évidence un échouage majoritaire sur la côte comprise entre Le Crotoy et la pointe de St-Quentin. Autrement dit les gisements de coques essaimés le long de cette côte sont baignés à la fois par les eaux douces du courant de jusant provenant du fond de la baie et par celles de la Somme poussées par le vent.

b) Qualité chimique et bactériologique des eaux.

L'étendue et l'origine des pollutions ont été recherchées en déterminant la qualité de l'eau en 31 points jalonnant les afflux d'eau douce, les courants marins et les gisements de coques les plus productifs. Ces points se situent en zone fluviale à la dernière écluse (côté aval) sur chacun des cours d'eau arrivant à la baie et en zone maritime soit dans les chenaux soit sur les gisements (fig. 6).

Les méthodes employées ont été celles qui servent d'ordinaire pour apprécier l'importance des pollutions dues à l'habitat ; numération de *Escherichia coli* (microorganismes test des contaminations fécales) ; matières organiques oxydables par le permanganate en milieu acide ; demande biochimique d'oxygène (DBO 5 à 20°). La salinité a été déterminée accessoirement.

Six séries d'échantillons ont été prélevés entre le 25 avril et le 7 septembre 1967 de manière à opérer à différents coefficients de marée : 25 - 26 - 27 avril, coeff. 113 - 109 - 99 ; 23 - 24 - 25 mai, coeff. 99 - 100 - 96 ; 6 - 7 - 8 juin, coeff. 67 - 72 - 75 ; 3 - 4 - 5 juillet, coeff. 46 - 51 - 57 ; 21 - 22 - 23 août, coeff. 86 - 87 - 84 ; 6 - 7 septembre, coeff. 109. Les prélèvements relatifs à la zone maritime ont été faits à 30 cm environ de la surface de l'eau principalement à marée montante (entre 4 heures de flot et la pleine mer) ou durant la première heure de jusant, car la baie assèche en dehors de cette période.

Les résultats (fig. 7) font apparaître deux sources principales de pollution : d'une part le canal du Marquenterre qui reçoit l'effluent de la station des eaux usées du Crotoy, d'autre part la Somme.

Dans le premier, le nombre de *E. coli* varie de 650 à 600 000 par litre en amont de la station ; il peut être augmenté considérablement par l'effluent de celle-ci qui apportait à l'époque de 10 000 à 8 000 000 de *E. coli* par litre suivant les jours. Les DBO vont respectivement de 2,6 à 84 et de 41 à 136 tandis que les taux de matières organiques atteignent, pour la station de traitement, de 11 à 21 mg O₂ par litre. Au débouché au port du Crotoy, les eaux du Marquenterre sont encore nettement contaminées et contiennent plus de 10 000 *E. coli* par litre. Leur DBO et leur taux de matières organiques, très variables, indiquent des pollutions épisodiques mais parfois fortes. Le canal de la Maye, comme la Maye elle-même, est moins pollué au printemps, mais en été sa charge n'est pas négligeable. Nous avons trouvé dans ces deux cours d'eau entre 200 et 6 000 *E. coli*. Les ruisseaux du Hamelet et des Iles sont nettement souillés mais leur débit est si faible qu'ils contribuent sans doute peu à la pollution de la baie.

Il n'en va pas de même de la Somme dans laquelle ont été détectés de 1 800 à 20 000 *E. coli* par litre. Une investigation faite en septembre sur le cours inférieur de la Somme confirme qu'elle

est très polluée (tabl. 2). Les DBO y sont élevées surtout à la belle saison. Compte tenu du débit, cela représente un apport considérable de microorganismes et de matières organiques putrescibles.

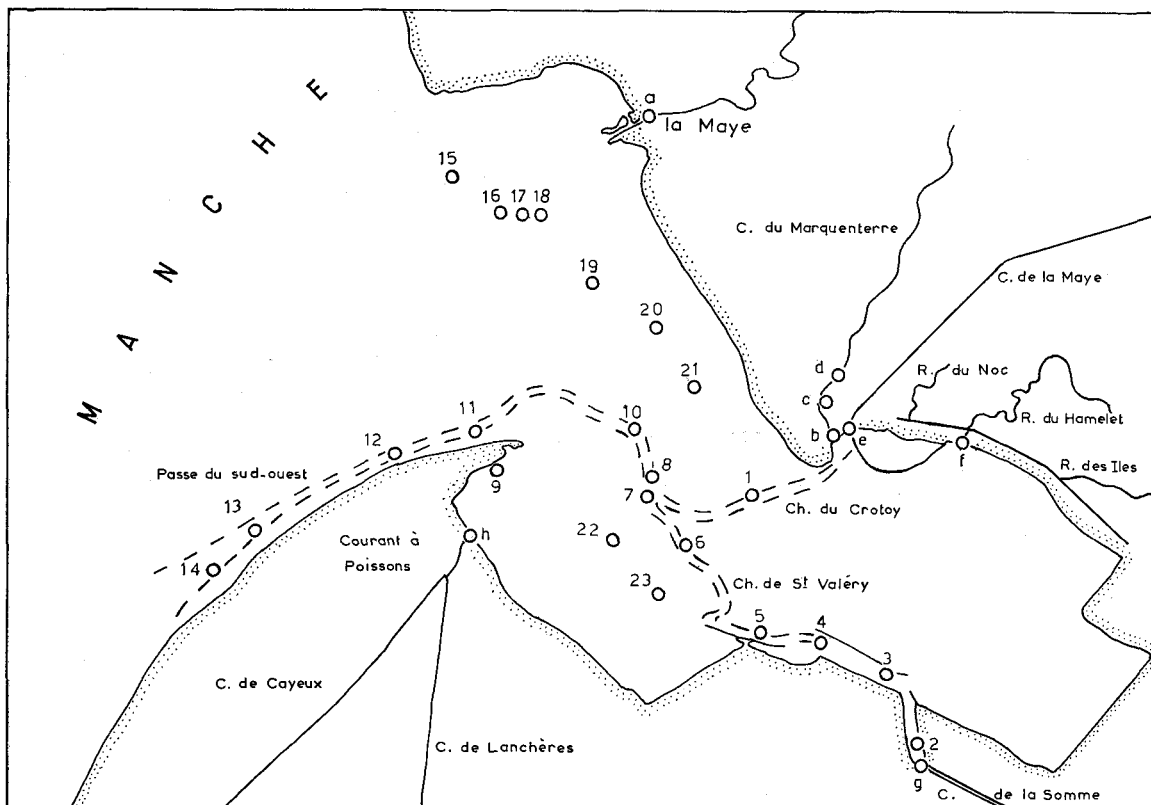


FIG. 6. — Points de prélèvements : en zone fluviale ; a - sur la Maye à 250 m de la baie ; b - sur le canal du Marquenterre, en aval de la station de traitement des eaux usées ; c - à l'exutoire de la station des eaux usées du Crotoy ; d - 100 m en amont sur le canal du Marquenterre ; e - sur le canal de la Maye, au port du Crotoy ; f - à l'écluse de Favières, au débouché des ruisseaux du Hamelet et des Isles ; g - sur le canal de la Somme, au port de St-Valéry ; h - sur le courant à poissons, à 800 m de l'estacade du port du Hourdel. En zone maritime, dans les chenaux ; 1 - chenal du Crotoy, bouée rouge 6 ; 2 à 7 - chenal de St-Valéry : appontement des Ponts et Chaussées, Casino, feu vert, cap Hornu, bouées rouges 36 - 38 et 30 ; 8 - bouée de bifurcation ; 9 - chenal du Hourdel, estacade du port ; 10 à 14 - passe du sud-ouest : bouées rouges 26 - 28, bouées noires A15, A11, A5, A1 ; sur les gisements 15 à 23 : « Carcasse », « Voie de Rue » (17, au centre ; 16 et 18, à 200 m de part et d'autre à l'est et à l'ouest), « Veine aux écailles », « Platière », « Aviation », « Le Hourdel », « Pinchon ».

Cet afflux est nettement perceptible dans la zone maritime. En descendant le chenal de la Somme à partir de l'appontement des Ponts et Chaussées, les nombres moyens de *E. coli* trouvés par litre sont les suivants : 11 000, 9 000, plus de 7 000, 6 000, plus de 4 300, 300. Au point de jonction avec le chenal venant du Crotoy, la moyenne de *E. coli* est encore de 4 000 alors que du côté du Crotoy ou plus en aval dans le chenal, elle est de 800 et 500.

Une contamination importante est décelée au-delà de la pointe du Hourdel où les mesures faites soit à la basse mer, soit à mi-flot environ le long du chenal en s'éloignant vers Cayeux, donnent des moyennes dépassant 5 000 puis 3 000 avant de s'abaisser à 1 300 et 2 700. Cette forte contamination peut s'expliquer par le jeu du courant de marée qui renvoie vers la baie une partie de l'eau douce sortie au jusant. Le courant à poissons débouchant au Hourdel, assez pollué par intermittence, y contribue sans doute également.

Au-dessus des gisements du nord-est de la baie, pendant la dernière heure de flot, l'eau constituée essentiellement d'eau de mer (sa salinité va de 28 à 33 pour mille) est relativement peu souillée. Elle contient cependant de temps à autre de 1 000 à 2 000 *E. coli* par litre en raison du mélange des eaux douces.

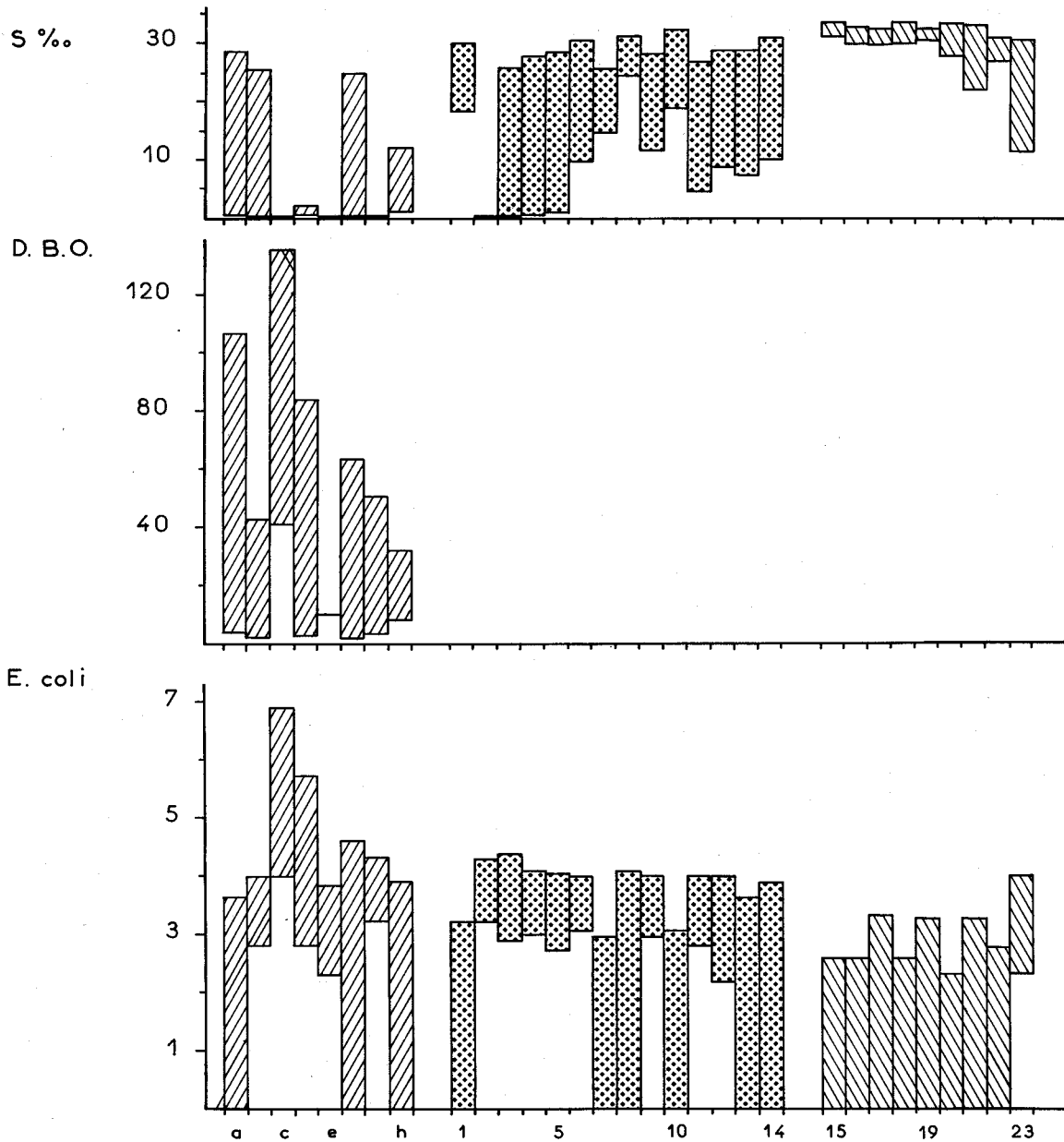


FIG. 7. — Variations de la salinité (S ‰), de la D.B.O. (en mg d'O₂) et de la densité en *E. coli*/l (exprimées en nombres logarithmiques) de l'eau des rivières (a - h), des chenaux (1 - 14), de l'eau recouvrant les gisements de coques (15 - 23).

Dès que le jusant s'amorce, la salinité baisse. Etant donné que le courant de jusant s'étale largement sur les bancs, les gisements de coques se trouvent baignés en dernier lieu par les eaux

de surface venant de la Somme et des autres cours d'eau plus ou moins contaminés de la baie. Les coques filtrent cette eau et se chargent de microorganismes. Aussi leur teneur habituelle en *E. coli* est-elle élevée. Dans 71 échantillons prélevés sur les divers gisements au cours des trois dernières années, elle s'est située entre 0 et 36 000 par litre de chair (moyenne : plus de 6 500). Une telle abondance de germes d'origine fécale est une menace certaine contre la santé de ceux qui les absorbent en consommant les coques crues. Elle est particulièrement marquée sur les gisements les plus proches du lieu d'échouage des épaves que nous avons signalé.

Lieu de prélèvement	<i>E. coli</i> p.l.	Matières organiques (mg d'O ₂)	D.B.O.5 (mg d'O ₂)
Sortie d'Abbeville, pont à 200 mètres en aval du silo à grains	20 000	0,72	28,3
Pont route de Cambron à Grand-Laviers	20 000	0,86	37,3
Pont route de Petit-Port	90 000	0,86	35,2
En regard de Boismont	600 000	1,15	39,2
Pont route de St-Valéry à Noyelles	100 000	1,87	49,0
Ecluse au port de St-Valéry	10 000	0,29	51,1

TABLE. 2. — Prélèvements effectués le 6 septembre 1967 dans la partie canalisée de la Somme.

CONCLUSION.

Il apparaît donc que malgré son aspect agreste rassurant et la propreté apparente de son sable activement lavé par la mer deux fois par jour, la baie de Somme est polluée. Les eaux des agglomérations du voisinage, drainées par le canal de la Somme et celui du Marquenterre, ne parviennent pas à s'évacuer complètement à chaque marée. Elles forment une sorte de « bouchon » à volume variable qui descend au jusant, double la pointe du Hourdel, avant d'être partiellement refoulé par le flot suivant ; après une giration à droite au fond de la baie, il repart vers le nord-ouest s'enrichit au passage d'un nouvel apport d'eau de la Somme qu'il convoie hors de la baie et ainsi de suite. Ces eaux de surface sont de plus poussées par le vent qui est ici le plus souvent de secteur sud-ouest à nord-ouest. L'action combinée de la marée et du vent dirige les souillures déversées en baie dans la région où vivent les coques de sorte que celles-ci ne peuvent être consommées directement sans risques.

Pour poursuivre une exploitation qui intéresse la population locale à divers titres, il faut donc remédier aux pollutions. Puisque celles-ci sont dues principalement à l'habitat, il faut épurer les eaux usées urbaines. Les localités riveraines de la baie se préoccupent effectivement de le faire. Malheureusement, les travaux d'assainissement sont coûteux et peu spectaculaires. De plus, ceux qui seraient nécessaires pour entretenir les installations existantes ou les adapter aux besoins d'une population croissante et dont le volume varie dans un très large intervalle de l'été à l'hiver sont souvent négligés ou paraissent insupportables à la communauté. Il y a donc fréquemment un décalage entre la capacité de traitement effective des réseaux d'assainissement et les besoins du moment, décalage suffisant pour rendre les eaux côtières insalubres.

Une autre manière de remédier à l'insalubrité des eaux est d'épurer les coquillages eux-mêmes en les plaçant pendant quelques jours dans une eau de mer stérilisée soit par le chlore, soit par l'ozone. Les coques réparties dans des clayettes à claire-voie sont placées dans des bassins où l'eau

est renouvelée au moins une fois par jour. Elles abandonnent ainsi rapidement le sable, la vase et les microorganismes qui les souillent. Plusieurs stations d'épuration de coquillages fonctionnent de la sorte en France et en Espagne notamment.

La construction d'une telle station en baie de Somme permettrait d'exploiter régulièrement les coques de la région et augmenterait leur valeur marchande en donnant au consommateur la garantie d'une qualité hygiénique à laquelle il est de plus en plus sensible.
