

## RECHERCHES SUR LA POLLUTION DES EAUX MARINES PAR DES DÉVERSEMENTS D'ÉGOUTS URBAINS.

### 2<sup>e</sup> RAPPORT.

par MM. JARDIN et YZAMBART,  
Inspecteur et Préparateur du Contrôle sanitaire à Saint-Servan.

#### POLLUTION DES EAUX DE LA RADE DE SAINT-MALO PAR L'ENSEMBLE DES DIFFÉRENTS COLLECTEURS URBAINS.

Quatre villes groupées : Saint-Malo, Paramé, Saint-Servan et Dinard envoient en mer leurs eaux pluviales, leurs eaux ménagères ainsi que le flot des eaux vannes déversées par les immeubles publics et privés. Pour Paramé et Saint-Malo, le déversement se fait directement

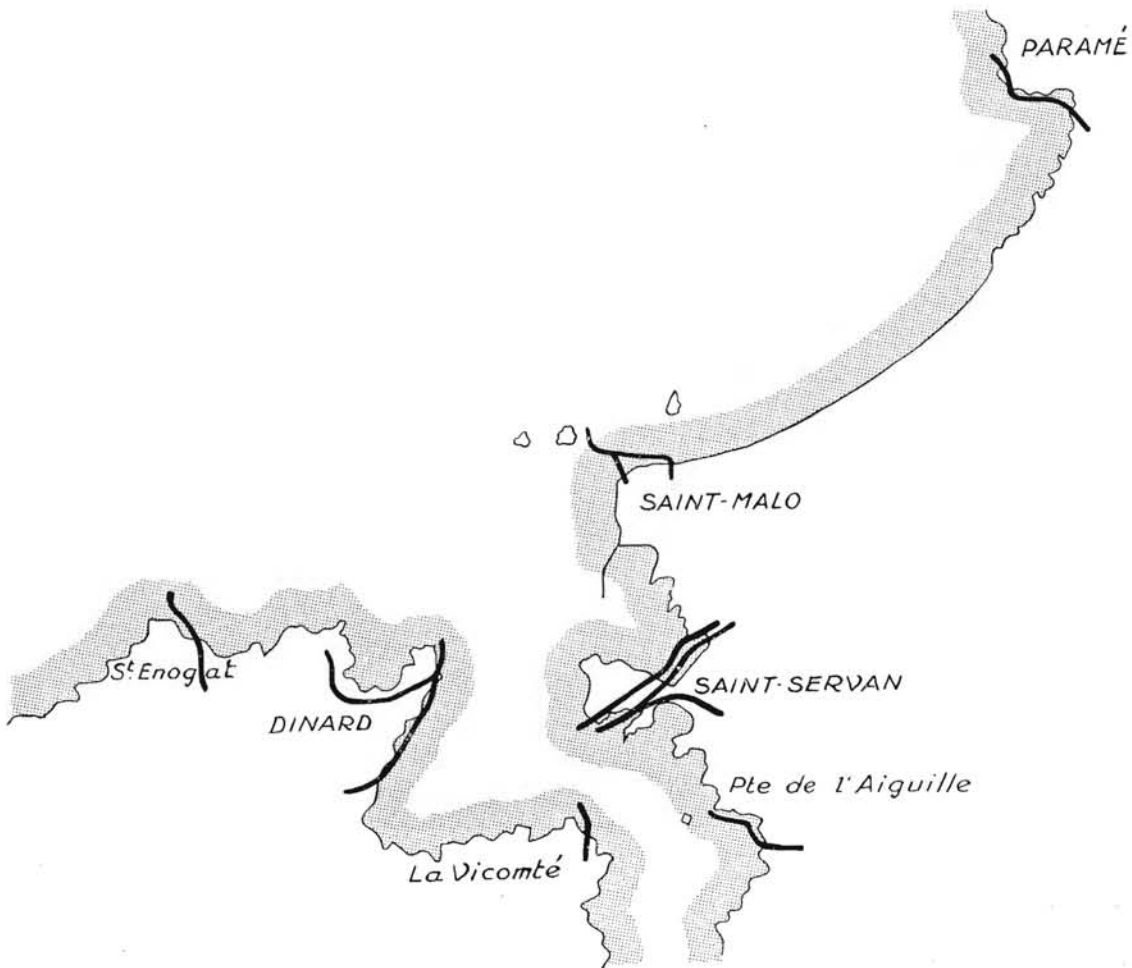


FIG. 1.

en mer; Saint-Servan débouche des collecteurs à l'entrée de la Rance; quant à Dinard, les exutoires débitent, deux à l'entrée de la Rance, le troisième en mer plus à l'Ouest. Les recherches n'ont pas porté sur la totalité des sept exutoires; nous avons délaissé ceux dont le déversement n'intéressait pas l'entrée de l'estuaire (Paramé et Saint-Enogat), ainsi que les deux collecteurs moins importants de la Vicomté et de l'Aiguille dont les eaux rejoignent rapidement celles de collecteurs plus puissants, mais nous avons été obligés d'étudier successivement le déversement des trois principaux exutoires (Saint-Servan, Saint-Malo et Dinard), parce qu'à un certain moment de leurs parcours en mer les eaux vannes des trois villes sont susceptibles de s'additionner. (Voir fig. 1)

Si l'on totalise la population des trois villes : Saint-Malo, Saint-Servan et Dinard, en y comprenant les estivants mais non Saint-Enogat, nous arrivons à un total dépassant 50.000 habitants. D'autre part, la consommation journalière d'été enregistrée par les différents services d'eaux est en moyenne de 5.000 mètres cubes. Comme les hygiénistes admettent que le produit quotidien de la digestion d'un tel groupement humain est de l'ordre de 10 tonnes de matières solides et 60 tonnes de matières liquides, nous avons ainsi un aperçu sur la masse d'excréments rejetés et sur le degré de dilution obtenu avant son rejet à la mer.

Après quelques indications nécessaires sur les modifications apportées à la technique suivie l'an dernier, nous étudierons successivement le parcours en mer de chaque déversement, puis essaierons de dégager des conclusions d'ordre général. Toutes les fois que cela sera possible, c'est-à-dire lorsqu'une moulière se sera développée aux abords immédiats d'un exutoire, nous rechercherons comment la pollution de cette moulière traduit la pollution des eaux qui l'alimentent.

#### A. — MODIFICATIONS APPORTÉES A LA TECHNIQUE.

##### *Flotteur de profondeur.*

Nous avons abandonné le flotteur utilisé l'an dernier et construit un autre modèle qui a sur le précédent l'avantage d'offrir beaucoup moins de prise à l'action du courant de surface. Quatre plans en bois sont assemblés à 90° et suffisamment plombés pour faire enfoncer légèrement une petite bouée de cuivre traversée de part en part par un tube également en cuivre. (Voir fig. 2)

#### B. — EXUTOIRE PRINCIPAL DE SAINT-SERVANT AU JUSANT.

Population avec estivants : 16.000.

Dilution des matières avant rejet à la mer dans 1.200 mètres cubes d'eau (consommation journalière).

A la fin des recherches de l'an dernier, nous avons constaté en période de vive-eau à 1.600 mètres de l'exutoire la présence d'eaux très polluées émanant certainement de cet exutoire. A distance plus grande, disions-nous, il pourrait se faire que d'autres eaux polluées

---

NOTA. — Dans cette deuxième partie, à moins de numération plus poussée, ensemencements de 10 cc., par conséquent expression des résultats d'analyses sur 1000.

issues d'ailleurs viennent se mélanger aux premières et toutes déductions risquaient en conséquence d'être fort imprudentes avant une étude plus poussée des courants. Les expériences effectuées avec notre flotteur de profondeur ont établi que nos craintes n'étaient pas vaines,

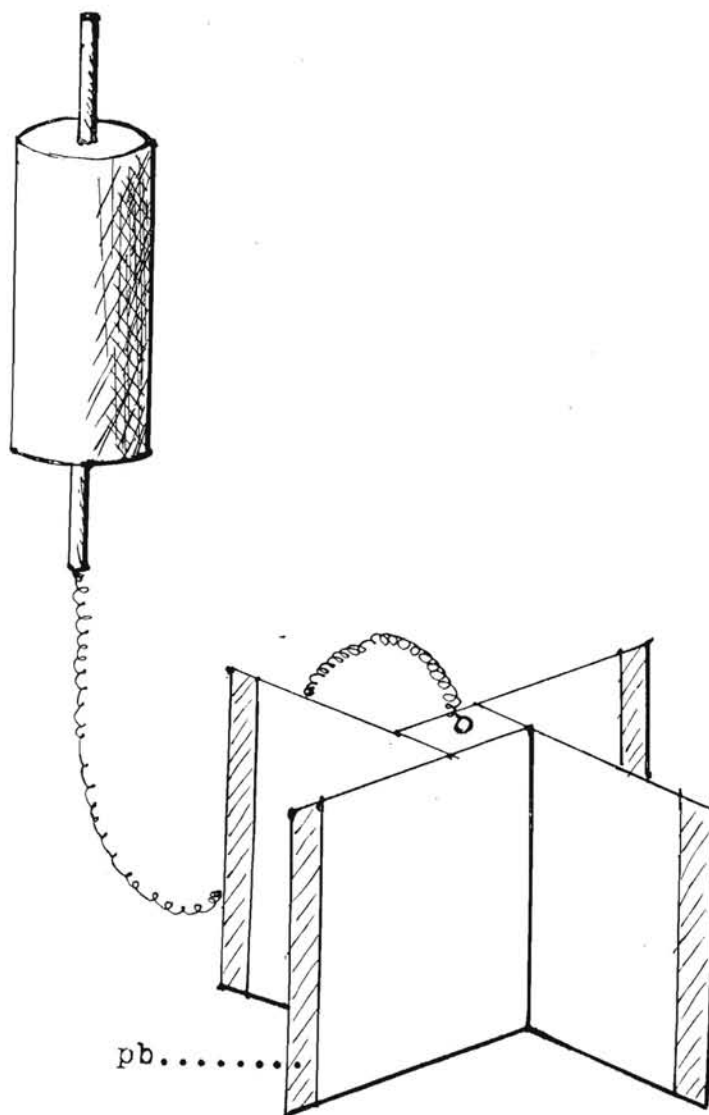


FIG. 2.

car, lorsque nous atteignons une ligne joignant la pointe du Moulinet à Dinard et le fort du Petit Bey, il devient très difficile de préciser l'origine des eaux polluées; pour pouvoir préciser, il faudrait immerger deux flotteurs au même moment du jusant l'un à Saint-Servan, l'autre à la sortie du chenal évacuant les eaux du port de Saint-Malo, puis surveiller de façon précise la marche des deux flotteurs. Étant donné l'impossibilité de procéder ainsi, les deux distances seront indiquées en cas de doute.

Marche du courant de jusant : l'oscillation est assez large. Par marée de coefficient supérieur à 100, les eaux sont entraînées à l'ouest immédiat du plateau de Rance, c'est-à-dire suivant le grand chenal; par marée de coefficient inférieur, elles prennent une direction orientée plus vers le Nord, passent à l'Est du plateau de Rance et ne se rejettent vers le Nord-Est dans le grand chenal qu'à la hauteur de la ligne indiquée plus haut. En tous temps, mais surtout en morte-eau, une grosse masse d'eaux polluées stationne entre La Mercière la et partie sud-ouest de la Cité; c'est probablement pour cette raison que l'endroit est recherché par les pêcheurs de maquereaux.

Lors de la série 22, série effectuée par beau temps mais par mer très agitée, la pollution constatée au départ était d'un ordre égal ou probablement supérieur à 1.000.000 de B. coli (n° 414) avec odeur caractéristique très prononcée. Une partie de ces eaux polluées s'est trouvée rejetée entre La Mercière et la Cité (n° 395 et n° 396), mais la partie la plus importante happée par le courant a gagné l'Est du plateau de Rance et rejoint le chenal (n°s 411, 412, 413). Dans le nord du plateau de Rance, les prélèvements 397 et 398 accusent une pollution de l'ordre de 800 B. coli, résultat qui vient confirmer les constatations faites l'an dernier (n°s 305 et 333). A quelques centaines de mètres plus loin et sur le parcours même du flotteur la pollution est bien diminuée : 300 et 400 encadrés par du 200. Plus au Nord enfin, le fauchage effectué en direction du clocher de Saint-Malo enregistre encore une pollution du même ordre (n°s 400, 401, 402); avec les n°s 403 et 404 une plus grosse pollution reparait de l'ordre de 700 et 800 B. coli accompagnés de bactéries putrides, mais ces eaux s'écoulant bien à l'ouest du parcours du flotteur semblent originaires du port de Saint-Malo.

Distances et pollution seraient donc alors :

Pour Saint-Servan : distance : 2.100 mètres; pollution moyenne de 400 B. coli avec indols au 1/100.000°.

Pour le port : distance variant de 1.500 à 2.000 mètres; pollution moyenne de 700 à 800 B. coli avec indols nombreux au 1/50.000° et putrides fréquentes.

Étant donné la conjonction certaine des eaux polluées arrivant soit de Saint-Servan, soit du port de Saint-Malo, soit même de Dinard et la direction bien repérée que suivent celles-ci, les nouveaux fauchages vont être reportés plus au large dans le chenal, au voisinage de la Tour du Buron (voir résultats plus loin).

### *Coquillages.*

Les environs des exutoires de Saint-Servan sont très pauvres en coquillages. Pres du principal déversement au Marégraphe, un courant rapide ne permet pas la fixation des larves sur les parois rocheuses et ce n'est qu'entre la Cité et la Mercière qu'on peut relever l'existence d'un petit gisement de moules. Bien que les individus de celui-ci soient loin d'atteindre la taille marchande et ne grossissent guère, à titre comparatif avec les eaux, nous avons procédé à quelques analyses.

Lot n° 194 .....	B. coli = 1.400 au litre —	putrides.
— 195 .....	— 5.000 —	— pas de putrides.
— 231 .....	— 5.000 —	— putrides.

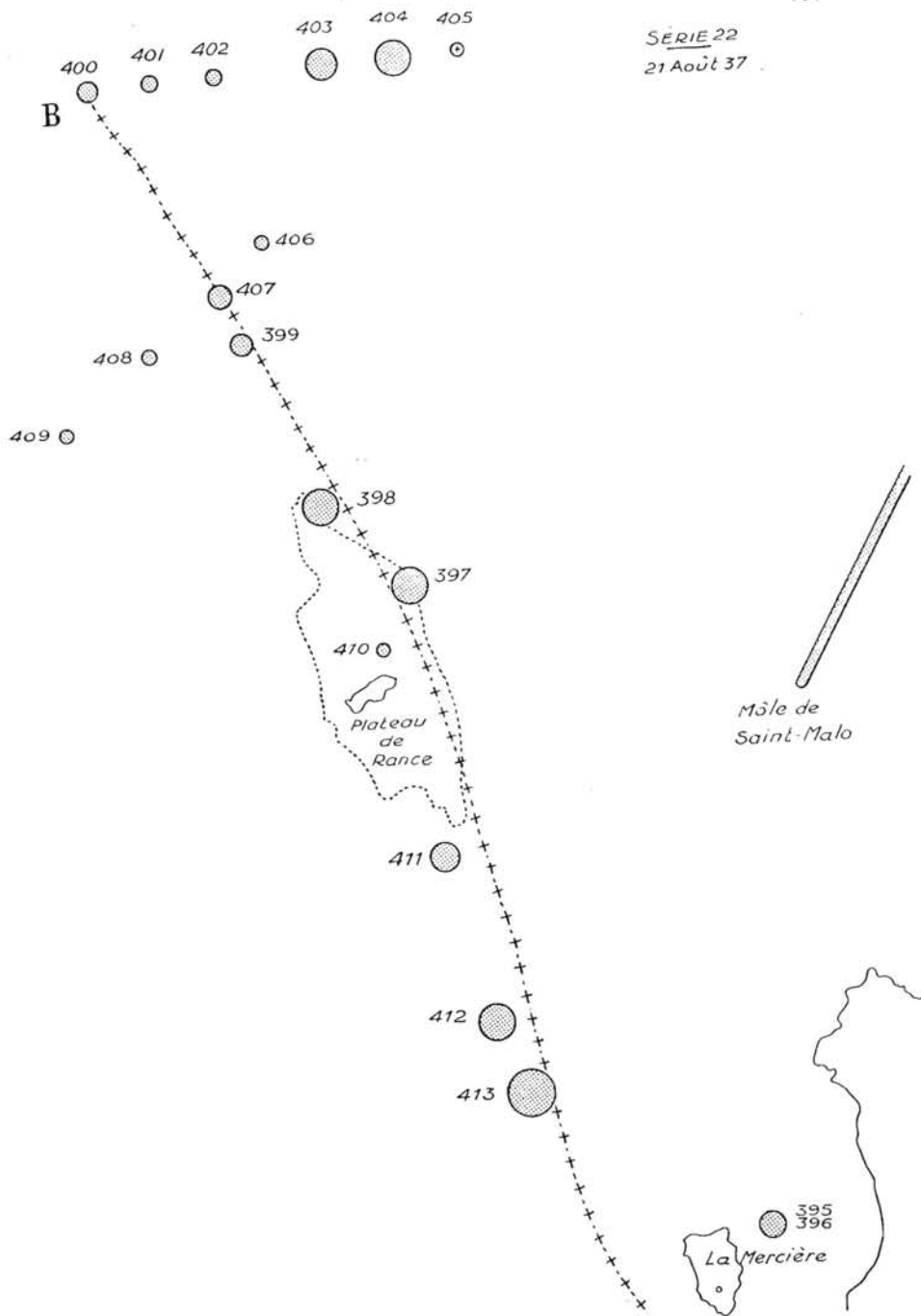


FIG. 3.

Je rappelle que les eaux prélevées dans les environs immédiats avaient donné les résultats :

Lot n° 26.....	1.000 B. coli.
— 388 - 389 - 390 - 391.....	800 — 1.000 avec indols faibles.

Donc concordance.

Près de l'autre exutoire, à la point de l'Aiguille, il n'y a pas de moules sur la côte proprement dite. Par contre, à 200 mètres en face, les îlots rocheux des Zorieux possèdent un gisement de plus en plus prospère; deux prélèvements ont donné les résultats :

Lot n° 155.....	500 B. coli avec 11 putrides sur 24 tubes.
— 146.....	0 —

Ce dernier prélèvement ayant été effectué le plus près possible de l'exutoire, mais dans une zone fortement balayée par le courant, la contradiction des résultats entraînera une conclusion plusieurs fois vérifiée ailleurs.

NOTA. — Pour éviter toute erreur d'interprétation dans la lecture des croquis, ne pas oublier que tous les résultats exprimés 1.000 et traduits par ce cercle peuvent fort bien être et sont très probablement pour la plupart d'un ordre supérieur que nous ne traduisons pas par un cercle plus grand, faute d'une numération plus poussée.

### C. — EXUTOIRE PRINCIPAL DE DINARD AU JUSANT.

Le groupement humain Dinard-Saint-Enogat déverse ses eaux vannes par trois collecteurs. Un de ces collecteurs dessert Saint-Enogat et débite à la pointe de la Roche Pelée directement en mer; les deux autres déversent dans l'estuaire de la Rance (La Vicomté) ou à l'entrée même de l'estuaire (Pointe de Dinard, plus communément appelée Pointe du Moulinet). Le premier déversement n'intéresse pas l'estuaire; le deuxième débouchant à la Pointe de la Vicomté est de beaucoup le moins important des trois et fonctionne de façon très intermittente. Aussi pour ne pas disperser nos efforts, nous n'avons pas cru utile de suivre la marche des eaux déversées par le premier; quant aux eaux déversées par le deuxième, elles viennent s'ajouter au jusant comme au flot aux eaux vannes déversées par le gros collecteur du Moulinet. Ce dernier sera donc seul étudié, sans pour cela que soit perdu de vue dans l'interprétation des résultats l'apport possible de la Vicomté.

Population avec estivants (non compris Saint-Enogat) : 16.000.

Consommation d'eau journalière : 2.000 mètres cubes.

Les eaux débitées arrivent à l'exutoire par la seule force de la gravité. Au cours de plusieurs séries de prélèvements, nous avons pu observer que le débit de cet exutoire du Moulinet est très abondant du mi-jusant au bas de l'eau; sur un rayon de 100 à 150 mètres autour de l'exutoire, les eaux dégagent une odeur fétide très prononcée et on peut voir à chaque instant flotter entre deux eaux des matières presque intactes. Le point extrême de l'exutoire n'est pas balayé par un fort courant de jusant comme à Saint-Servan.

Au cours de la série 20, notre flotteur, après avoir été ballotté longtemps sur place, a dérivé peu à peu vers le chenal de la Rance et pris alors sa course assez rapide vers le Nord-Ouest,

dans la grande passe (trajet indiqué : ++++++). Au cours de la série 24 effectuée pourtant par une marée de coefficient sensiblement équivalent (83 au lieu de 91) et à la même heure de jusant, le flotteur a dérivé lentement comme la première fois vers le Nord-Ouest (trajet : +.+.+.+) puis à quelque distance s'est rabattu franchement à l'Ouest dans la passe qui longe la côte dinardaise. Nous pouvons en conclure que les eaux vannes de Dinard sont entraînées partie à l'Ouest vers la passe du Décollé, partie dans le grand chenal de l'estuaire de la Rance. Aussi des prélèvements ont été effectués dans les deux directions.

Dans la première direction la recherche a été vite abandonnée, car à moins de deux mille mètres les eaux polluées issues du Moulinet rejoignent celles du collecteur de la pointe de la Roche Pelée. A cette distance toute déduction devenait aussi impossible, puisque nous ne pouvions plus savoir l'origine des eaux rencontrées.

*Série 20.* — Pollution constatée au départ du Moulinet (n° 378) : 1.000.000 de B. colis.

Environnements immédiats n° 379 ..... 1.000 B. coli-indols violents—10 putrides;

Sur le parcours du flotteur :

à 250 mètres n° 300 .....  $\geq$  1.000 B. coli — putrides;  
à 500 — — 381 ..... 800 — (1.000 avec indols faibles).  
à 800 — — 382 ..... 600 — — —

Dans la passe Ouest :

à 250 mètres n° 383 ..... 300 B. coli — pas de putrides;  
à 450 — — 384 ..... 400 — — putrides;  
à 700 — — 385 ..... 500 — — pas de putrides;

*Série 23.* — A l'est de l'exutoire, dans le chenal de la Rance :

à 450 mètres n° 415 ..... 2.000 B. coli — pas de putrides;  
à 350 — — 416 ..... 200 — — putrides;  
à 300 — — 417 ..... 300 — — pas de putrides;

[Nous sommes là certainement en dehors du parcours du gros des eaux vannes.]

En suivant le flotteur :

à 800 mètres n° 418 ..... 800 B. coli — putrides;  
à 1.000 — — 419 ..... 900 — — —  
à — — — 420 ..... 0 — — —  
à — — — 432 ..... 400 — — — — 1.000 avec indols faibles;  
à 1.200 — — 421 ..... 800 — — —

*Série 24.* — Dans la passe Ouest :

à 700 mètres n° 439 .....  $\geq$  1.000 B. coli — nombreuses putrides;  
à 700 — — 440 ..... 300 — — putrides;  
à 1.000 — — 448 .....  $\geq$  1.000 — — nombreuses putrides;  
à 1.000 — — 449 .....  $\geq$  — — — putrides;  
à — — — 450 ..... 600 — — —  
à 850 — — 451 ..... 400 — — —  
à 1.300 — — 452 .....  $\geq$  1.000 — — —

Nous abandonnons à cet endroit, nous sommes trop près de l'exutoire de Saint-Enogat



Dans la grande passe :

à 1.800 mètres n° 441.....	o B. coli;
à 2.000 — — 442.....	o
— — — 453.....	o —

Ce jour-là la grosse masse des eaux vannes est emportée vers l'Ouest comme l'a bien accusé le flotteur.

En résumé, si nous examinons les résultats enregistrés dans les deux directions puisque la

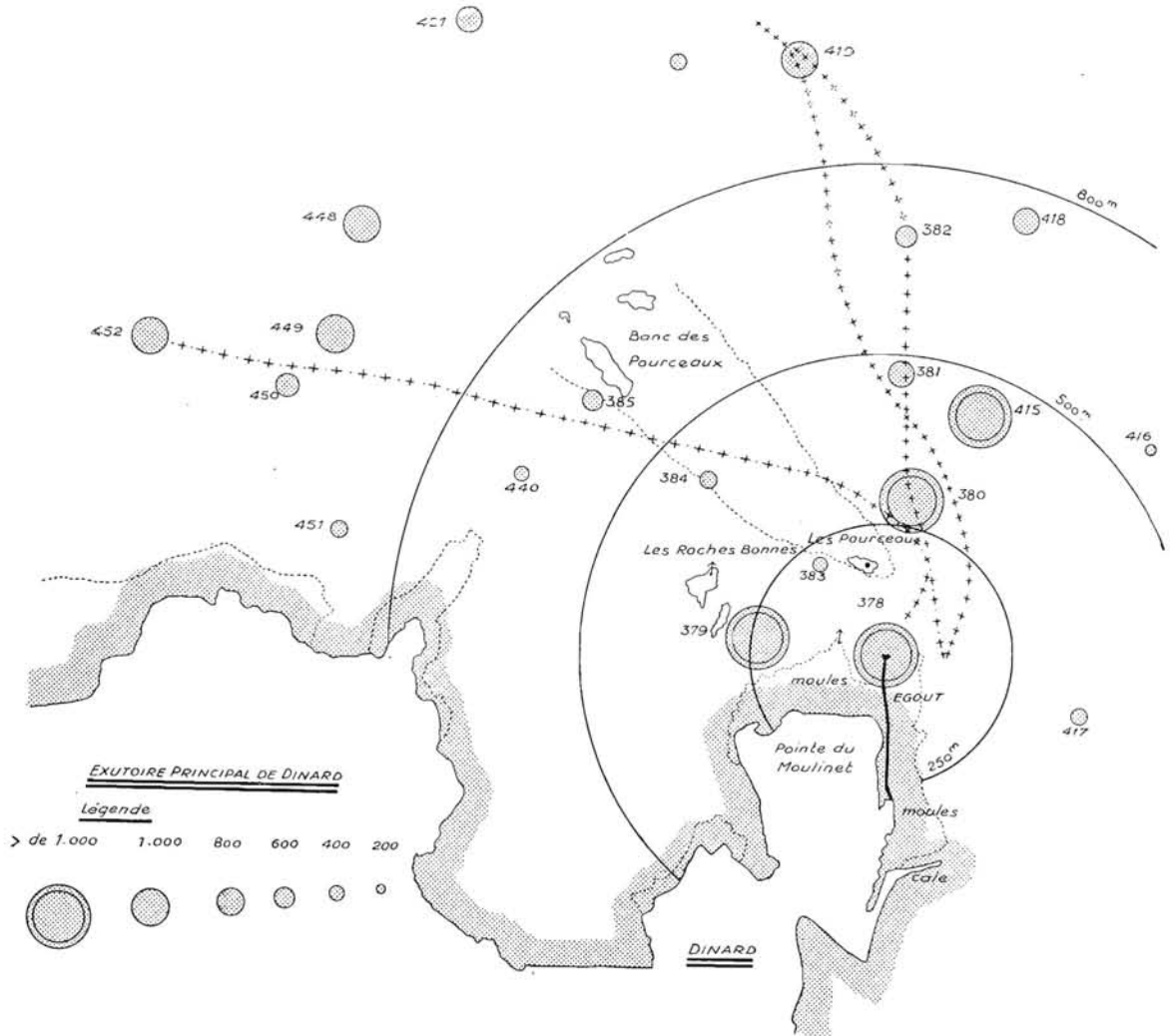


FIG. 4.

grosse masse des eaux se dirige tantôt dans un sens tantôt dans un autre, nous constatons que jusqu'à une distance de 1.200 mètres de l'exutoire la pollution doit être souvent d'un ordre supérieur à 1.000 B. coli au litre.



A cette distance de l'exutoire de Dinard, dans la direction du Nord, nous sommes là encore obligés d'abandonner. Comme pour Saint-Servan, à distance plus grande nous n'avons plus le droit de conclure, car eaux vannes de Dinard et eaux vannes de Saint-Servan suivent maintenant un parcours identique. Dans ces conditions, pour englober la masse générale des eaux polluées sans distinction d'origine, des séries de prélèvements seront effectués plus en mer dans la passe du Buron et aux environs.

### *Moulières.*

Aux abords de l'exutoire du Moulinet un petit gisement de moules s'est développé sur les rochers et les pêcheurs à pied, principalement des touristes, en recueillent quelquefois l'été, bien que les produits soient de peu de valeur et de salubrité plus que suspecte.

Près de l'exutoire, lot n° 153.....	1.100	B. coli — indols violents:
— — 198.....	900	—
— — 199.....	200	—
— — 229.....	1.200	—
Pointe ouest voisine, lot n° 230.....	1.100	—
Près de la cale, lot n° 207.....	1.650	—
— — 228.....	1.100	—

Remarquer ces derniers résultats : à 200 mètres de l'exutoire dans une partie rentrante du rivage et protégée par la cale, la pollution est d'un ordre égal ou supérieur à celui des abords de l'exutoire lui-même.

#### D. — DINARD ET SAINT-SERVAN AU FLOT.

Au flot, la marche du courant intéressant les deux exutoires de Dinard et de Saint-Servan est très nette : toutes les eaux vannes sont rejetées en Rance et se mélangent rapidement à toutes celles qui sont refoulées de la rade. En conséquence, il n'est guère possible sans chances d'erreurs d'étudier à part le refoulement des eaux de chaque exutoire ; les fauchages effectués de la pointe de la Vicomté au Marégraphe, plus en amont de la Vicomté à la pointe des Corbières, de la pointe de la Brebis à celle de la Briantais enfin, intéressent aussi bien les eaux vannes issues de Dinard que celles issues de l'exutoire de Saint-Servan.

A l'entrée de l'estuaire, le courant est presque nul à mer basse, mais se dessine assez vite surtout en vive-eau. D'après les trajets effectués par nos flotteurs, nous pouvons conclure qu'une partie des eaux polluées de Saint-Servan est ramenée dans l'anse Saint-Pair, mais que la plus grande partie de celles-ci est rapidement entraînée vers le Sud-Est entre Bizeux et les Zorieux pour rejoindre ensuite le chenal.

Dans l'anse Saint-Pair, le n° 478 accuse une pollution au moins égale à 1.000 B. coli avec 8 putrides.

En suivant le deuxième trajet du flotteur, nous trouvons pour les eaux refoulées en amont une pollution qui reste très intense jusqu'à 400 mètres (nos 344, 345, 346, 347, 348, 349 et 350). Mais il apparaît tout de suite à première vue que les deux directions accusées par le flotteur immergé à l'exutoire de Saint-Servan n'intéressent que les eaux happées dès leur

sortie de l'exutoire et celles qui n'ont pas eu le temps de s'éloigner; à côté de ces eaux, nous devons compter avec toute la masse polluée qui se trouve refoulée de la rade en Rance par le flot montant. Une seule méthode de prospection s'impose dès lors : englober aux premières heures du flux dans un large fauchage toute la largeur de l'estuaire. Voici les résultats obtenus :

***Premier fauchage : du Marégraphe à la Vicomté.***

Ce fauchage intéresse surtout les eaux issues de Dinard ou refoulées de la rade. Distance variant de 0 à 800 mètres. Jusqu'à 400 m., 1.000 B. coli — indols violents —; (n° 458 = 400); de 400 à 800 m., de 400 à 600 B. coli avec indols toujours violents; — un résultat négatif = n° 460.

***Deuxième fauchage : de la Vicomté aux Zorieux.***

Les prélèvements de la série 25 (n°s 461, 462, 463, 464) accusent une pollution de 200 coli seulement avec des indols très variables et quelques rares putrides. Avec la série 26 (n°s 492, 493, 494, 495) nous relevons entre la Vicomté et Bizeux une pollution un peu plus forte que précédemment, de l'ordre de 400 B. coli, 600 au milieu du chenal. Nous avons affaire là à des eaux polluées d'origines très diverses. Distance de l'exutoire de Saint-Servan = 500 mètres; distance de l'exutoire de Dinard = 1.800 mètres. Nous ne croyons pas qu'il y ait lieu de faire entrer en ligne de compte le petit exutoire de la pointe de la Vicomté; son faible débit spasmodique est susceptible d'intéresser seulement les prélèvements effectués le long du rivage et nous ne relevons pas de variation sensible.

Entre Bizeux et les Zorieux, nous retrouvons des eaux marines qui ont happé au passage les dernières eaux s'écoulant de l'exutoire de Saint-Servan. De nombreux prélèvements ont été effectués là; à cette distance variant de 800 à 1.000 mètres, la pollution semble bien diminuée, de l'ordre de 200 B. coli avec une seule pointe atteignant 400 (n° 498).

Entre les Zorieux et la rive droite de la Rance, résultats négatifs. Nous sommes là tout près de l'exutoire de la pointe de l'Aiguille, mais le débit de ce dernier est faible et intermittent.

***Troisième fauchage : de la Pointe de la Briantais à la Pointe de la Brebis.***

Série 25 : n°s 470, 472, 473, 474, 475, 476, 477. La pollution est de l'ordre de 200 B. coli avec un seul résultat supérieur (n° 400) et un résultat nul — quelques putrides.

Série 27 : n°s 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509. Pollution relevée du même ordre que précédemment — putrides plus rares — au même endroit, vers le milieu du chenal un résultat supérieur = 400.

A cette distance de 1.800 mètres pour Saint-Servan, de 2.800 mètres pour Dinard, la pollution semble bien résorbée.

**E. — SAINT-MALO AU JUSANT.**

Population avec estivants : 20.000 personnes.

Consommation d'eau journalière : 2.300 mètres cubes.

Système de tout à l'égout séparatif; les eaux vannes sont rejetées en mer par le grand

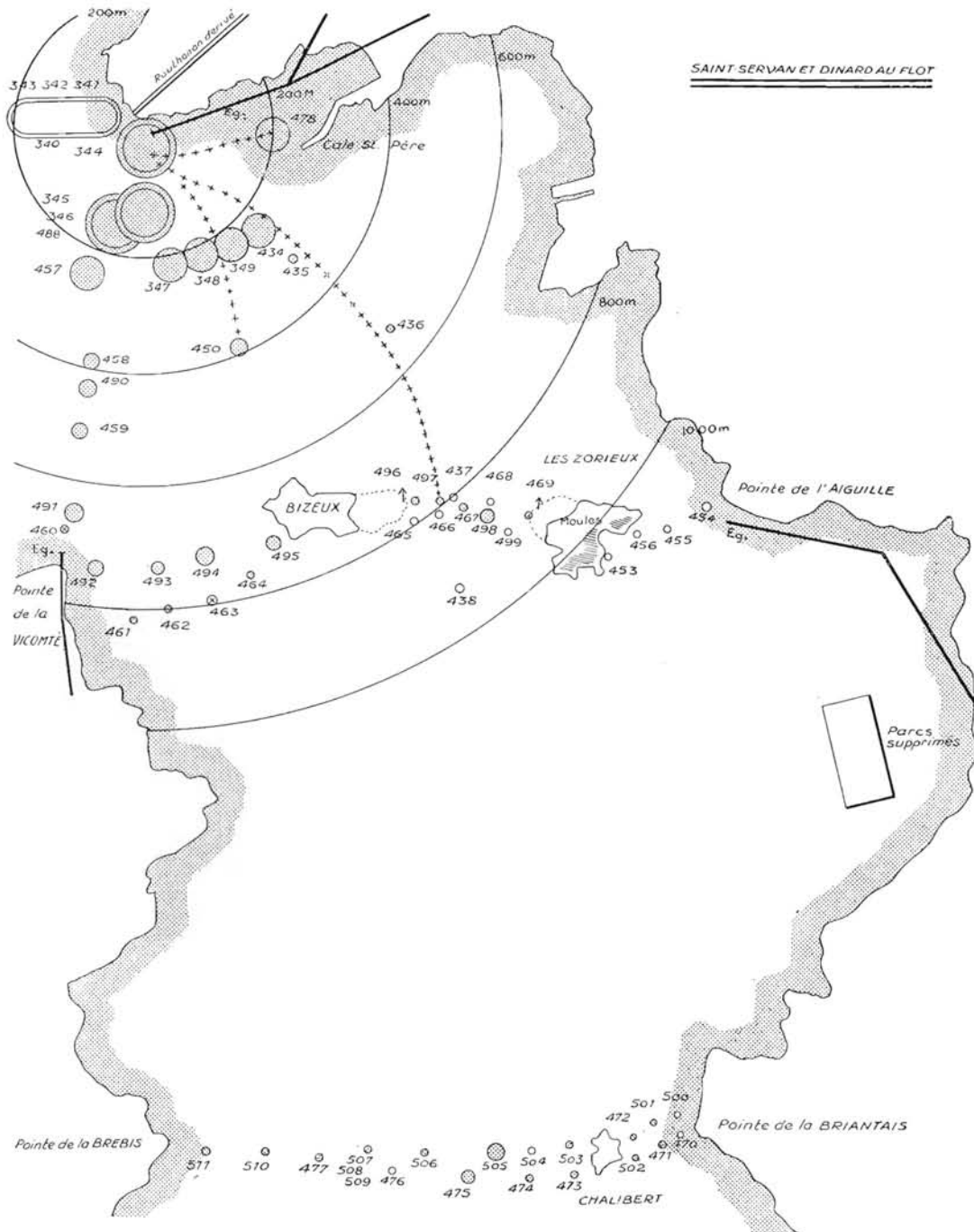


FIG. 5.

collecteur du Grand-Bey et un pompage intense supplée au besoin à l'action insuffisante de la gravité. Nos différentes séries de prélèvements ont pu être effectuées juste au moment où l'usine de pompage fonctionnait activement.

Tandis que les eaux vannes de Saint-Servan sont happées immédiatement par un fort courant de jusant, que celles de Dinard après un léger stationnement sont entraînées rapidement soit en direction du Nord-Ouest, soit vers le Nord, nous sommes obligés de constater qu'à Saint-Malo la situation est totalement différente. Placés aux environs immédiats de l'exutoir lui-même, les flotteurs restent sur place et en deux heures ne sont pas entraînés à plus de deux ou trois cents mètres en direction du Nord-Ouest. Pourtant à chaque fois, nous sommes aux heures où le courant de jusant doit être le plus violent. A ce moment, un pompage intense rejette à la mer une grosse masse d'eaux polluées et une nappe très visible étale sans déplacement sensible des eaux noires, fétides, au milieu desquelles flottent des matières presque intactes. Cette nappe polluée s'étend jusqu'à une ligne nettement démarquée, ligne joignant l'extrémité Nord des masses rocheuses du Petit-Bey à l'extrémité Nord du Fort National. En l'absence de tout courant, la partie du rivage comprise entre le Fort National et les Beys a donc ses eaux fortement polluées, surtout de l'extrémité Ouest du Grand-Bey à la partie Nord des bâtiments du Fort National.

*Série 19.* — A l'exutoire, n° 352, 600.000 B. coli. Par gros débit pompé, il y a déjà une grosse dilution en eaux douces dans le collecteur.

Dans un rayon de 500 mètres, les prélèvements 356, 358, 363, 366 dénotent une pollution d'un ordre supérieur ou du moins égal à 1.000 B. coli avec indols violents et nombreuses bactéries putrides; le n° 353 accuse 800 sans putrides. Seuls, 5 prélèvements ont des pollutions inférieures aux précédentes. Aucun résultat nul.

Si l'on s'éloigne vers 600 mètres, la pollution reste de l'ordre de 800 B. coli avec putrides, sauf pour deux résultats accusant l'un 400 et l'autre 500 et sauf pour un résultat nul.

Plus loin, la pollution diminue rapidement (n°s 355, 368, 369).

*Série 20.* — Gros débit, les pompes fonctionnent activement.

A part le n° 372 effectué pour confirmer ou infirmer le n° 368, tous les prélèvements ont été effectués dans un rayon de 600 mètres. Avec les n°s 374 et 375, même pollution que précédemment : 1.000 B. coli avec putrides; une numération plus poussée du n° 373 accuse 8.000 B. coli au litre. Près des rochers de Petit-Bey, 376 et 377 indiquent une pollution inférieure (300 et 100); nous sommes là sur la limite des eaux stagnantes, dans une eau déjà plus brassée.

Il eût été intéressant de pousser notre exploration dans la direction Nord-Ouest accusée par les flotteurs et d'effectuer des prélèvements échelonnés; l'état de la mer démontée pendant une assez longue période de septembre ne nous l'a pas permis. Mais je m'empresse de préciser que nos flotteurs restent presque sur place, il faut s'éloigner assez loin pour rencontrer le bras de courant qui débouche du côté ouest du Petit-Bey et vous entraîne lentement dans le Nord-Ouest vers les Ouvras et les Roches aux Anglais. Cette partie de la rade sera d'ailleurs explorée dans les séries 24 et 26.

#### F. — SAINT-MALO AU FLOT.

Il résulte de l'exposé précédent que la grosse masse des eaux polluées rejetées en mer durant le jusant reste dans les environs immédiats de l'exutoire, ou du moins n'est pas entraînée fort loin au large. Lorsque se fait sentir le retour du premier flot, son effet immédiat

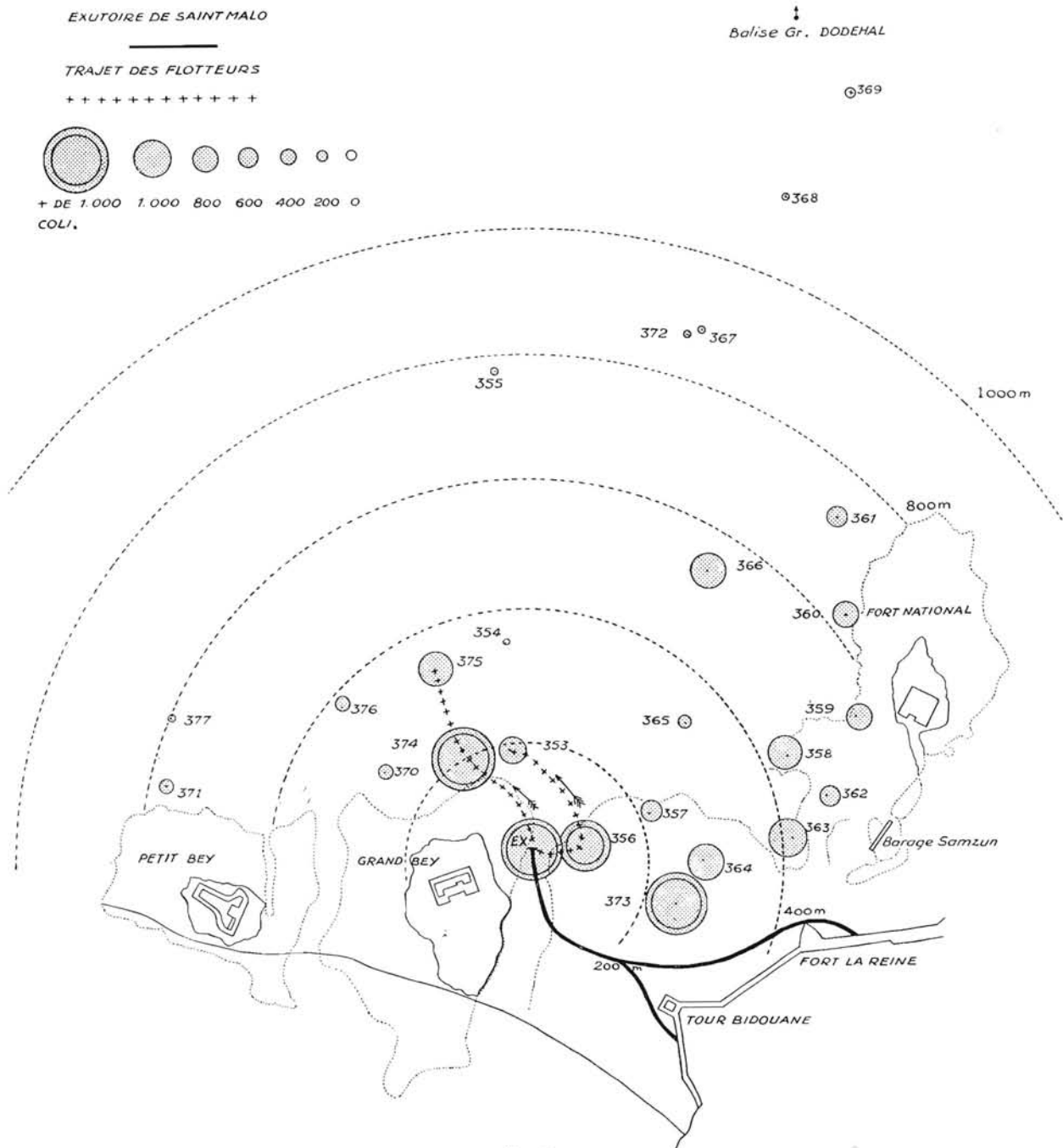


FIG. 6.

est de ramener dans les environs de leur point de départ des eaux qui tendaient à s'écarter. A ce moment, les eaux vannes sont refoulées près de la côte rocheuse et séjournent là jusqu'à ce que le courant ayant acquis de la force et trouvant des débouchés les emmène soit vers le

Sud soit en direction du Nord-Est et de l'Est. Le courant de flot arrivant du large s'est divisé en deux entre les Ouvras et les Beys; une partie s'enfourne directement en Rance, l'autre vient lécher les îlots des Beys et remonte vers la pointe de la Varde. Sous l'influence de ce courant, des eaux vannes sont refoulées dans la passe qui sépare le Grand-Bey de la Tour Bidouane, longent la piscine et sont entraînées en Rance; la plus grande partie de celles-ci bat les pentes rocheuses du Fort National, glisse lentement en direction du Nord-Est ou, lorsque se peut, passe entre les murs de la ville et le Fort National.

#### G. — SAINT-MALO-MOULIÈRES.

Tandis que près des autres exutoires étudiés, les moules ne se sont pas développées, à l'exutoire de Saint-Malo le manque de courant et le voisinage d'un groupe d'îlots très proches du rivage ont sans doute créé là un ensemble de circonstances favorables, car les pentes rocheuses orientées vers le Nord et le Nord-Est sont recouvertes par une vaste moulière.

Il nous a paru intéressant d'étudier la pollution des différentes parties de cette moulière, de comparer la pollution des mollusques avec celle des eaux et nous continuerons cette étude pour essayer de saisir les variations saisonnières. Pour faciliter les recherches, la moulière a été divisée en différentes parties indiquées par une lettre sur le croquis joint; chaque partie couvre exactement une surface de un hectare, c'est-à-dire mesure 100 mètres sur 100 mètres. Nous croyons inutile de donner ici les résultats de tous les prélèvements effectués; nous n'indiquons que la pollution maximum enregistrée dans les coquillages; à côté au besoin pour la comparaison, nous rappellerons la pollution maximum relevée pour les eaux, bien que les prélèvements n'aient pas toujours été faits à la même époque.

A l'exutoire, carrés H et G :

Lot n° 110 .....	100.000 B. coli	Eaux : 600.000
— 125 .....	500.000 —	
— 224 .....	11.600 —	

Voici maintenant les autres parties les plus polluées :

a. En K, sous la Tour Bidouane :

Lot n° 111 .....	100.000 B. coli	
— 185 .....	66.000 —	
— 204 .....	12.000 —	Eaux : 8.000.

Nous sommes là à 300 mètres de l'exutoire. Les pêcheurs pourraient être tentés, mais ces moules grossissent peu et ne sont pas vendables.

b. En E et F sur les rochers du Grand-Bey :

Lot n° 223 .....	13.500 B. coli	Eaux = 1.000.
— 225 .....	13.500 —	

c. En B, sur le Petit-Bey, à 500 mètres, la pollution est en moyenne de 3.250 B. coli avec maximum de 10.000 et minimum de 700. Dans la partie A la plus éloignée dans l'Ouest, nous sommes à 600 mètres bien en dehors de la nappe stagnante et dans une zone où les germes ramenés par le flot ne séjournent guère, la pollution n'y dépasse pas 800 B. coli.

d. Au Fort National, dans la partie la plus importante de la moulière et la plus dangereuse parce que les moules y sont de belle taille, nous relevons :

en O..... à 700 mètres des variations entre 0 et 16.500 B. coli.  
 en P..... à 800 — — — — — entre 300 et 8.000 —

Ajoutons pour terminer qu'après avoir débordé le Fort National les eaux polluées viennent au flot baigner le groupe de rochers dits « Les Planches ». Nous avons trouvé là comme pollution :

Lot n° 333..... 900 B. coli.  
 — 334..... 2.750 —

EXUTOIRE DE SAINT-MALO. MOULIÈRES

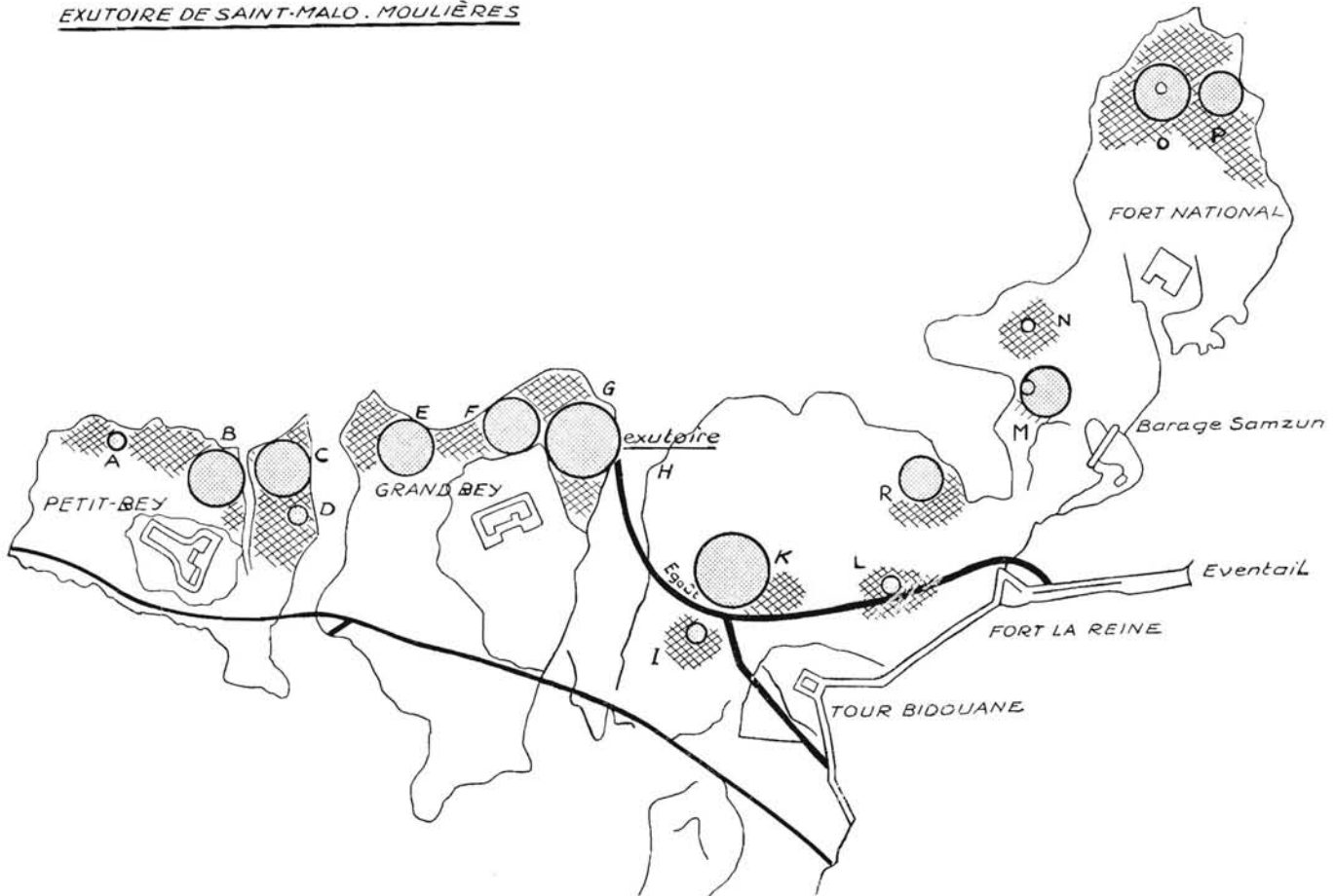


FIG. 7.

Or, nous sommes en cet endroit à une distance de 1.500 mètres.

Les parties les plus polluées de la moulière se trouvent donc :

Soit sans la masse stagnante du jusant en E, F, G;

Soit sur le parcours du courant de flot en O et P;



Soit dans les parties rentrantes formant cul de sac, en B;

Soit enfin là où les germes de pollution sont obligés de séjourner jusqu'à ce que la hauteur des eaux soit suffisante pour les faire participer au mouvement général du flot montant; c'est le cas des régions C, K et R.

Résultat de la dernière heure : Ajouter la région M, lot n° 233 = 15.000 B. coli.

Lot n° 233..... = 15.000 B. coli.

### ***Fauchages au Buron. — Au jusant.***

L'étude de chaque déversement a été arrêtée à un certain moment parce qu'à une distance donnée de chaque exutoire nous ne savions plus l'origine des eaux polluées que nous pouvions rencontrer. Eaux vannes de Saint-Servan, eaux de Dinard et eaux du port de Saint-Malo se totalisent pour former sinon une masse unique du moins une masse peu dispersée. C'est cette masse d'eaux polluées que nous avons essayé de faucher après en avoir bien déterminé le parcours avec notre flotteur de profondeur. Plusieurs séries de prélèvements ont en conséquence été effectuées à la hauteur de la tour du Buron en pleine rade. Nous avons fauché toute la passe dans sa longueur pour rencontrer les eaux venant soit de Dinard soit de Saint-Servan et nous avons étendu la zone explorée vers l'Est afin de rencontrer si possible des eaux émanant soit du port soit de l'exutoire de Saint-Malo, au cas où ces dernières auraient été rejetées dans cette direction.

*Série 23.* — Fauchage effectué depuis les rochers de Harbour jusqu'à la bouée dite de la Basse du Buron.

N°s 422 à 431 inclus.

La pollution semble très atténuée; résultats nuls ou de l'ordre de 200 coli, c'est-à-dire 2 tubes seulement sur 10 cultivant.

*Série 24.* — Série de contrôle, même parcours. N°s 441 à 447.

Résultats identiques aux précédents : pollution nulle ou de l'ordre de 200 coli, cette pollution étant relevée au même endroit que précédemment près de la bouée elle-même.

La pollution semblant bien résorbée dans la partie Ouest, une nouvelle série de prélèvements va venir vérifier encore une fois ces résultats et débordera ensuite largement vers le Nord-Est, vers la balise Nord des Ouvras et au delà de cette dernière.

*Série 26.* — De la Basse du Buron à la balise Nord des Ouvras : n°s 479 à 484.

De la balise des Ouvras vers La Varde et La Plate : n°s 485 à 487.

Sur 9 résultats : 5 = 0.

1 = 100 B. coli.

3 = 200 —

Aucun indol au 1.50.000; les 7 tubes ayant cultivé sur 90 ont un seul indol au 1.100.000 donc, partout là encore, pollution très résorbée.

Dans ces différents fauchages, les distances varient suivant le point exact de prélèvement,

étant donné que la zone explorée est assez large, mais, calculées suivant le parcours du courant du moment, ces distances seraient au minimum :

Dinard .....	2.000 mètres
Saint-Servan .....	3.500 —
Port de Saint-Malo .....	3.000 —

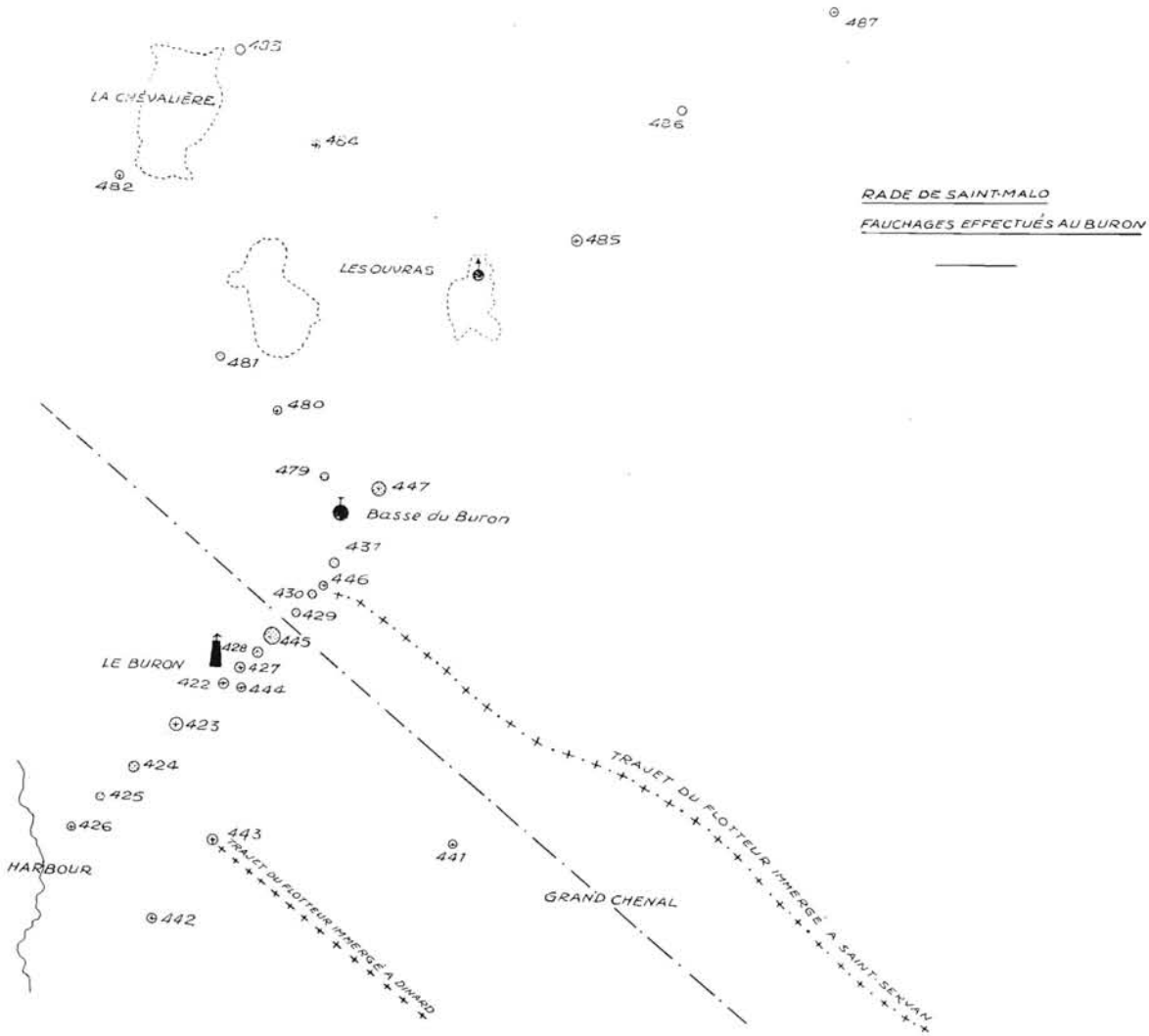


FIG. 8.

Dans la zone explorée en dernier lieu et intéressant uniquement Saint-Malo, la distance serait :

Exutoire de Saint-Malo .....	de 1.800 mètres à 2.500 mètres.
Port de Saint-Malo .....	distance supérieure à 3.000 mètres.

A ce moment, nous avons ainsi exploré toute la passe et largement débordé celle-ci. Les eaux originaires des exutoires de Dinard et de Saint-Servan n'ont pu échapper à notre contrôle. Quant à celles de Saint-Malo, étant donné le faible déplacement des flotteurs, nous devons les avoir également rencontrées, à moins qu'un courant léchant le côté Ouest du Petit-Bey et non décelé en période de morte-eau ou de marée moyenne ne les rejette beaucoup plus vers le Nord-Est.

### *Récapitulation et conclusions générales.*

*Cas étudié.* — 1° Population de 50.000 habitants : Déversement approximatif de 70 tonnes par jour diluées avant leur rejet définitif dans une masse d'eau de 5.000 mètres cubes ;

Déversement par différents exutoires débouchant sur une distance de 2 kilomètres dans un large estuaire au courant maximum de 2 à 3 nœuds.

2° Déversement effectué dans une eau de mer que l'on peut qualifier de normale :

Salinité : variations de 30,5 à 32, 5 (teneur en chlorures).

Pouvoir réducteur : variations de 10 à 27.

Oxygène dissous : variations de 9 mg. à 13 mg.

pH : variations de 8 à 8, 2.

### A. — DÉSAGRÉMENT.

Le déversement en mer de nos systèmes urbains de tout à l'égout peut-il constituer ce que les Anglais appellent un « désagrément » ? Le désagrément se déterminant par l'odorat, nous sommes bien obligés de répondre par l'affirmative. Dans les régions des exutoires, d'une part, les odeurs fécales sont très prononcées et, d'autre part, à marée montante le retour du flot dans les grosses canalisations terminales occasionne des renvois de gaz nauséabonds contre lesquels on essaie de lutter par l'installation de syphons et de cheminées de dégagement. Mais syphons et cheminées de dégagement n'ont pas toujours une action suffisante, aussi devons-nous souhaiter que sur le bord de la mer comme dans les villes de l'intérieur se développe le traitement préliminaire et approprié des eaux vannes. La ville de Saint-Malo a mis cette question à l'étude et la réalisation va en être activement poursuivie.

### B. — PORTÉE MAXIMUM DES EAUX POLLUÉES.

Situation bien différente suivant l'existence ou non d'un fort courant de jusant dans la région immédiate de l'exutoire.

#### *Premier cas : Saint-Servan et Dinard.*

*Au jusant.* — A la distance de 1.500 mètres des exutoires, la pollution a certainement beaucoup diminué, mais elle reste souvent encore de l'ordre de 800 et 1.000 B. coli, si ce n'est d'un ordre supérieur. Au delà de 2.000 mètres, elle s'atténue considérablement : 300 et

400 B. coli encadrés par du 200. Si l'on se reporte maintenant aux résultats des fauchages de la zone du Buron, nous constatons qu'à 3.000 mètres elle est à peu près disparue.

*Au flot.* — Soit que les eaux vanues aient déjà effectué un certain séjour dans les eaux marines, soit que le courant montant mette quelque temps à bien s'établir, suivant la règle ainsi exprimée très simplement par les gens de mer :

	PLEINE MER.			JUSANT.			BASSE-MER.			FLOT.		
	0	1 h.	2 h.	4	5	6	1 h.	2 h.	3 h.	4	5	6
VITESSE (COEFFICIENT)	1	2	3	3	2	1	1	2	3	3	2	1

Il apparaît nettement que les eaux polluées sont emmenées bien moins loin par le flot en amont qu'au jusant vers l'aval. A 1.000 mètres, la pollution est bien diminuée et vers 1.500 et 1.800 mètres, elle semble presque totalement résorbée.

### *Deuxième cas : Saint-Malo.*

Durant la *période de jusant*, il se forme près de l'exutoire une large nappe très polluée, mais s'étendant sur quelques centaines de mètres seulement; dès qu'on s'éloigne un peu, la pollution cesse très rapidement.

*Au flot.* — La situation change totalement et redevient identique à celle de Dinard et de Saint-Servan; on peut même craindre qu'elle ne soit plus dangereuse. Les eaux vanues sont bien effectuées à ce moment un séjour très variable en eau de mer, mais étant donné l'accumulation des germes dans un espace resserré, il est probable qu'à volume égal déversé la pollution doit s'étendre à distance plus grande (moulières des Planches).

### C. — LARGEUR DE LA ZONE POLLUÉE.

*Au jusant.* — De la pleine mer aux dernières heures du reflux, lorsque le courant est bien établi, l'estuaire n'est pas pollué dans la totalité de sa largeur. Les eaux vanues sont canalisées dans des lits assez étroits qui, avant de converger, suivent plus ou moins longtemps des directions à peu près parallèles et entre ces bandes polluées s'intercalent des tranches indemnes de pollution. En conséquence, si le courant se maintenait ainsi durant toute la marée, il nous suffirait pour nos établissements ostréicoles de veiller à ce que ceux-ci ne se trouvent pas sur le trajet direct de ces lits pollués, compte tenu des oscillations du courant, et une distance protectrice de quelques centaines de mètres mesurée à partir des limites de la zone oscillatrice serait sans doute suffisante.

Mais *au flot*, le renversement du courant effectue un brassage profond des eaux qui disperse les germes jusqu'alors canalisés et il est à peu près certain qu'à partir de ce moment les diverses bandes d'eaux polluées s'étendent en largeur et se rejoignent. Lorsque le courant de flot est nettement établi, il remonte donc en rivière depuis le point extrême de portée des germes dispersés dans toute les directions. C'est ce retour du flot qui pollue surtout la presque totalité de l'estuaire et qui impose dès lors un éloignement plus grand pour l'installation éventuelle d'établissements ostréicoles sur l'une et l'autre rive.

**D. — PROFONDEUR DE LA ZONE POLLUÉE**  
(Variations de la pollution.)

Des prélèvements effectués au même endroit à 2, 3, 4 et 5 mètres ont accusé une pollution uniforme de 800 à 1.000 B. coli; ce dernier résultat 1.000 ayant été contrôlé par un ensemenement plus dilué et permettant par conséquent une numération plus poussée (n<sup>os</sup> 388, 389, 390, 391). Une autre série n<sup>o</sup> 22 avec les prélèvements 395 et 396 accuse une pollution sensiblement la même à 3 mètres et 5 mètres; à cette dernière profondeur, la pollution serait légèrement supérieure, mais avec des indols plus faibles et un nombre identique de putrides. Au retour du flot (n<sup>os</sup> 507, 508, 509), pollution similaire constatée à 2, 4 et 6 mètres : 200 B. coli partout, mais à 2 et 4 mètres indols au 1/200.000, tandis qu'à 6 mètres, l'indol est au 1/100.000. Aussitôt qu'on abandonne la surface des eaux, la pollution semble donc sensiblement la même en profondeur, au flot comme au jusant, à condition qu'on soit à quelque distance de l'exutoire; l'intensité des indols subit peu de variations tantôt en augmentation, tantôt en régression et la quantité de putrides est à peu près identique.

**E. — MER CALME ET MER AGITÉE.**

La plupart des prélèvements de cette année n'ont pas été effectués comme l'an dernier par calme plat, mais par mer clapotante, quelquefois avec une très forte houle, et l'examen des résultats nous porte à penser qu'en présence d'un courant bien établi, l'état de la mer ne joue pas le rôle important de dissémination que nous étions tentés de lui attribuer au début. Par mer fortement agitée, les eaux polluées tendent certainement à s'étaler davantage qu'en mer calme, mais, si les tranches d'eaux indemnes de contamination qui séparent au jusant les bandes polluées se trouvent quelque peu entamées sur leurs limites, le courant garde toujours son rôle primordial et les germes nous semblent entraînés aussi loin vers le large.

**F. — PARTIES RENTRANTES DU RIVAGE.**

Le long du parcours en mer de l'effluent débité par un système d'égouts, les parties rentrantes du rivage paraissent particulièrement exposées à la pollution. Amenées par la houle ou par le flot montant qui ont joué leur rôle de dispersion, les eaux polluées restent là souvent sans issue, stationnent et les germes nocifs accumulés sont loin d'être détruits immédiatement. C'est le cas de la cale de Dinard où les petites moules fixées sur les rochers accusent une pollution plus forte que dans la zone avoisinant l'exutoire (lot n<sup>o</sup> 207 et lot n<sup>o</sup> 228). C'est encore le cas de la région K sous la Tour Bidouane et des régions R et M près de l'exutoire de Saint-Malo.

**G. — ILOTS DÉTACHÉS DU RIVAGE.**

Le point choisi pour déboucher les exutoires est autant que possible une pointe et très souvent, en Bretagne surtout, cette pointe se prolonge en mer par une ou plusieurs îles détachées du rivage. Comme sur les parties des flots faisant face aux exutoires nous observons

fréquemment le développement d'une moulière, nous avons recherché la pollution exercée par l'exutoire tout proche. Le nombre de prélèvements est trop faible pour nous permettre de conclure définitivement, mais les résultats enregistrés jusqu'ici sont concordants pour indiquer que les coquillages d'un flot peu éloigné d'un égout ne sont pas si exposés à la contamination que ceux de la côte proprement dit, à condition toutefois que le bras de mer qui les sépare de terre soit balayé par un fort courant de flot et de jusant.

Les coquillages des parties avancées baignant dans le courant, même à distance très rapprochée de l'exutoire, peuvent se trouver indemnes de toute contamination, tandis que ceux des parties rentrantes sont pollués par le retour du flot.

#### H. — DESTRUCTION DU B. COLI

Si l'on étudie comparativement la disparition du B. coli et le temps mis par les flotteurs pour atteindre les lieux de prélèvements, on s'aperçoit qu'il faut un séjour d'au moins une heure et demie dans nos eaux marines pour que la pollution descende nettement au-dessous de 1.000 B. coli. La moindre portée maximum de pollution constatée au flot trouverait son explication par un séjour plus prolongé des germes qui la plupart sont ramenés souvent de fort loin. A partir de ce laps de temps, la nombre des germes et leur virulence diminuent rapidement, quelques-unes d'entre eux restant cependant capables de résister encore à un séjour plus prolongé.

En résumé, lorsque l'on veut établir un exutoire sur le rivage, en l'absence de traitement des matières évacuées, l'idéal serait de déverser en un point tel qu'un fort courant de jusant éloigne rapidement en mer les eaux vannes et que le retour du flot les entraîne aussi vers le large au lieu de les ramener à la côte. Comme cet idéal se trouve rarement atteint sur le rivage maritime proprement dit, et encore moins dans le cas de déversements en estuaires, nous ne croyons pas que la meilleure solution recherchée pour assurer la protection de nos établissements ostréicoles soit la détermination d'une distance « standard » mesurée de part et d'autre du débouché des égouts. La véritable solution de chaque problème nous semble plutôt devoir être recherchée surtout dans l'appréciation du temps jugé nécessaire pour la destruction des germes dangereux, cette évaluation devant faire entrer en ligne de compte pour un volume déversé non seulement la vitesse du courant et l'étude de son trajet direct, mais encore la durée des différents parcours susceptibles d'être effectués par les germes, sans avoir garde d'oublier les qualités des eaux réceptrices.

## DÉVERSEMENTS D'ÉGOUTS EN MER.

N <sup>o</sup> MÈRE D'ORDRE.	DATE DE PRÉLÈVEMENT.	LIEU DE PRÉLÈVEMENT.	PROFONDEUR. mètres.	TEMPÉRATURE.	MARÉE.		VENT.	ÉTAT de LA MER.	TEMPS		ENSEMBLE- MENT. centi- mètres cubes.	B. COLI P. L.	INDOJ.			Na CL P. L.	OBSERVATIONS.
					HEURE.	COP- FICIENT.			JOUR.	VEILLE.			50.000 <sup>e</sup>	100.000 <sup>e</sup>	200.000 <sup>e</sup>		
<b>SÉRIE 18. SAINT-SERVAN.</b> <i>Au Flot.</i>																	
338	2 août	Exutoire du Marégraphe . . . . .	2	19"	1 h.	54	N. E.	Calme	B	B	0,001	Un million	10	0	0	7	
339	—	— . . . . .	—	—	Flot	—	Faible	—	—	—	0,001	—	10	0	0	7	
340	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	10	1.000	10	0	0	6	32,76
341	—	De Pointe Bécard vers extrémité.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	10	0	0	6	
342	—	Cale de Dinard . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	10	0	0	8	
343	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	8	2	0	4	
344	—	De Marégraphe vers Vicomté . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	8	0	0	2	32,17
345	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	10	0	0	6	
346	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	10	0	0	6	
347	—	Alignement Sainte-Croix-S <sup>t</sup> -Joseph.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	10	0	0	6	
348	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	10	0	0	4	32,76
349	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	6	4	0	4	
350	—	Au Sud de 349 . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	10	0	0	4	
351	—	Sur anciens paires de la Briantais.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	4	0	0	0	32,46
<b>SÉRIE 19. SAINT-MALO.</b> <i>Au Jusant.</i>																	
352	4 août	Exutoire du Grand Bey . . . . .	2	19"	3 h.	68	Nul	Calme	B	B	0,001	600.000	6	0	0	0	
353	—	En s'éloignant vers le Nord . . . . .	—	—	Jusant	—	—	—	—	—	10	800	2	6	0	0	
354	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	0	0	
355	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	0	0	
356	—	Entre Exutoire et Fort National . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	6	4	0	6	
357	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	600	2	4	0	2	
358	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	6	4	0	4	
359	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	6	2	0	2	
360	—	— . . . . .	—	—	4 h.	—	—	—	—	—	—	800	2	6	0	2	
361	—	— . . . . .	—	—	Jusant	—	—	—	—	—	—	500	4	1	0	6	
362	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	600	2	4	4	2	
363	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	8	2	0	8	
364	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	6	4	0	8	
365	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	2	2	0	4	
366	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	2	8	0	6	
367	—	En direction du grand Dodechal . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	
368	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	0	0	
369	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	
370	—	Au Nord et contre les rochers du Grand Bey.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	2	2	0	2	
371	—	Au Nord et contre les rochers du Petit Bey.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	4	0	0	3	



NUMÉRO POURTE.	DATE DU PRÉLÈVEMENT.	LIEU DE PRÉLÈVEMENT.	PROFONDEUR. mètres.	TEMPÉRATURE.	MARÉE.		VENT.	ÉTAT de LA MER.	TEMPS		ENSEMBLE- MENT. centi- mètres cubes.	B. COLI				INDOL.			Na Cl. p. l.	OBSERVATIONS.	
					HÉURE.	COTE- PÉRIENT.			DE LA MER.	DE VÉLLE.		P. L.	50.000 <sup>e</sup>	100.000 <sup>e</sup>	200.000 <sup>e</sup>	BACT.	PUTR.				
<b>SÉRIE 20. SAINT-MALO.</b>																					
<i>Au Jusant.</i>																					
372	14 août	Environs exutoire du Grand Bey...	2	21°	Jusant	91	Nul	Calme	B	B	10	200	1	1	1	1					
373	—	—	—	—	3 h.	—	—	—	—	—	1	8.000	4	4	0	6					
374	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	1.000	10	0	0	7					
375	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	7	3	0	4					
376	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	1	2	0	0					
377	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	0	1	0	0					
<b>DINARD.</b>																					
378	14 août	Exutoire de la Pointe du Moulinet...	2	21°	Jusant	91	Nul	Calme	B	B	0,01	Million	5	4	1	6					
379	—	—	—	—	5 h.	—	—	—	—	—	10	1.000	10	0	0	10					
380	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	1.000	8	2	0	4					
381	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	4	4	2	2					
382	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	600	2	4	4	2					
383	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	0	3	2	0					
384	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	1	3	4	2					
385	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	500	3	2	5	2					
<b>SÉRIE 21. SAINT-SERVAN.</b>																					
<i>Au Jusant.</i>																					
386	20 août	Exutoire de la Pointe de l'Aiguille...	2	20°	3 h.	67	N. O	Léger	B	V	0,1	0	0	0	0	0					Débit sans doute nul au moment du prélèvement.
387	—	Sous la Cité .....	—	—	Jusant	—	Léger	Clapotis	—	—	0,01	0	0	0	0	0					
388	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	6	2	0	0					
389	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	800	4	4	2	4					
390	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	800	6	2	0	0					
391	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	800	4	4	2	4					
392	—	Près du Marégraph .....	2	—	—	—	—	—	—	—	—	800	4	4	2	2					
393	—	Près du Marégraph en direction Vicomté.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	4	4	0	0					
394	—	Alignement Saint-Joseph entre So- lidor et Sainte-Croix.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0					
<b>SÉRIE 22. SAINT-SERVAN.</b>																					
<i>Au Jusant.</i>																					
395	21 août	Près de la Merrière .....	2	21°	Jusant	78	N. O.	Léger	B	—	10	500	2	3	0	2					
396	—	—	—	—	4 h.	—	Léger	Clapotis	—	—	—	600	0	6	0	2					
397	—	Au N. E. immédiat du plateau de Rance.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	0	8	0	2					
398	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	6	2	0	0					
399	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	1	0					
400	—	Pointe extrême atteinte par le Flot- teur.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	400	0	4	0	2					

NUMÉRO D'ORDRE.	DATE DE PRÉLÈVEMENT.	LIEU DE PRÉLÈVEMENT.	PROFONDEUR. mètres.	TEMPÉRATURE.	MARÉE.		VENT.	ÉTAT de LA MER.		TEMPS		ENSEMBLE- MENT.	B. COLI P. L.	INDOL			Na Cl. P. L.	OBSERVATIONS.
					HEURE.	CODÉ- ÉCART.		JOUR.	VEILLE.	50.000 <sup>e</sup>	100.000 <sup>e</sup>			200.000 <sup>e</sup>	BACT. PUTR.			
401	21 août	En direction du clocher de S'-Malo.	2	21"	4 h.	78	N. O.	Léger	B	B	10	200	0	2	0	0		
402	—	—	—	—	—	—	Léger	Clapotis	—	—	—	300	0	3	0	0		
403	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	700	2	5	0	4		
404	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	6	2	0	4		
405	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0		
406	—	Fauchage + rapproché au Nord du plateau de Bance.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	0	0		
407	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	0	4	0	0		
408	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	0	0		
409	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	0	0		
410	—	En revenant vers l'exutoire.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	0	2		
411	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	500	2	3	0	6		
412	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	6	2	0	4		
413	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	6	4	0	8		
414	—	Sortie exutoire de Saint-Servan...	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01	Un million	0	10	0	10		
<b>SÉRIE 23. DINAPD.</b>																		
<i>Au Jusant.</i>																		
415	24 août	Au Nord de l'exutoire.....	2	19"	Jusant	99	Léger	Clapotis	B	B	1	2.000	2	0	0	0		
416	—	—	—	—	3 h.	—	N. O.	Léger	—	—	—	200	0	2	0	2		
417	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	0	3	0	0		
418	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	4	4	0	2		
419	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	900	2	7	0	5		
420	—	—	—	—	4 h.	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0		
421	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	4	4	0	0		
422	—	Fauchage au Buron.....	—	—	5 h.	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0		
423	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0		
424	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	0	2		
425	—	—	—	—	Jusant	—	N. E.	Calme	—	—	—	200	0	2	0	0		
426	—	—	—	—	5 h.	—	Léger	—	—	—	—	0	0	0	0	0		
427	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0		
428	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	0	0		
429	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	0	0		
430	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	0	0		
431	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	2	2		
432	—	Au retour du Buron (1.000 m.)...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	0	4	6	4		
433	—	Exutoire de Saint-Servan.....	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01	En million	1	0	0	0		
434	—	Suivant le trajet du flotteur.....	—	—	—	—	—	—	—	—	10	1.000	6	4	0	8		
435	—	Étude de retour à Saint-Servan...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	2	0		
436	—	Balise des Zorieux.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	1	2		
437	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0		
438	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0		

NUMERO POISSON.	DATE DE PRÉLÈVEMENT.	LIEU DE PRÉLÈVEMENT.	PROFONDEUR. mètres.	TEMPÉRATURE.	MARÉE.		VENT.	ÉTAT de LA MER.	TEMPS		ENSEMBLE- MEY. centi- mètres cubes.	B. COLI P. L.	INDOL			Na Cl. P. L.	OBSERVATIONS.
					HEURE.	CORP- FIGENT.			JOUR.	VEILLE.			50.000 <sup>e</sup>	100.000 <sup>e</sup>	200.000 <sup>e</sup>		
<b>SÈRIE 24. DINARD.</b>																	
<i>Au Jusant.</i>																	
439	27 août	Dinard, passe Ouest . . . . .	2	19°	De 3 h. à 5 h.	83	N. O.	Agitée	B	B	10	1.000	8	2	0	8	
440	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	2	1	2	2	
441	—	Au Baron, passe Ouest . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	
442	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	
443	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	
444	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	
445	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	2	1	0	0	
446	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	0	2	
447	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	2	1	1	0	
448	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	8	2	0	8	
449	—	Passé Ouest (flotteur) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	8	2	0	2	
450	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	600	2	4	2	4	
451	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	0	4	0	0	
452	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	6	4	0	5	
453	—	Exutoire de l'Aiguille . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	70.000	4	3	0	4	
454	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	0	2	
455	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	2	2	0	0	
456	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	
<b>SÈRIE 25. SAINT-SERVAN.</b>																	
<i>Au Flot.</i>																	
457	31 août	Fauchage. (Marégraphie à Vicomté). . . . .	2	19°	Début	50	Nul	Calme	B	B	10	1.000	4	6	0	0	
458	—	— . . . . .	—	—	Flot	—	—	—	—	—	—	400	2	2	0	2	
459	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	2	2	2	4	
460	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	
461	—	Fauchage. (Vicomté à Bizeux) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	0	0	
462	—	— . . . . .	—	—	1 h	—	—	—	—	—	—	200	2	0	0	2	
463	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	2	0	
464	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	0	2	
465	—	Fauchage. (Bizeux à Zorieux) . . . . .	—	—	1 h, 1/2	—	—	—	—	—	—	0	0	0	2	0	
466	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	2	2	
467	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	0	0	
468	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	
469	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	0	1	
470	—	Fauchage (Briantais à P <sup>re</sup> de la Brebis). . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	2	0	
471	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	2	0	
472	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	2	3	
473	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	0	2	
474	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	2	0	4	3	
475	—	— . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	2	2	0	0	

NUMÉRO D'ORDRE.	DATE DE PRÉLÈVEMENT.	LIEU DE PRÉLÈVEMENT.	PROFONDEUR. mètres.	TEMPÉRATURE.	MARÉE.		VENT.	ÉTAT de LA MER.	TEMPS		ENSEMBLE- MENT. centi- mètres cubes.	INDOL.			Na Cl p. l.	OBSERVATIONS.		
					HEURE.	COTE- POINT.			JOUR.	VEILLE.		50,000P	100,000P	200,000P			FACT. PUTH.	
476	31 août	Fauchage (Briantais à P <sup>ne</sup> de la Brebis	2	19°	Flot	50	Nul	Calme	B	B	10	0	0	0	0			
477	—	—	—	—	1 h. 1/2	—	—	—	—	—	—	200	2	0	0			
478	—	Port Saint-Pair . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,000	0	10	0	8		
<b>SÉRIE 26. SAINT-MALO.</b>																		
<i>Au Jusant.</i>																		
479	23 sept.	De la Basse du Baron à la Balise Nord des Ouvras.	2	18°	De 3 h. à 6 h.	107	S. E. <small>avec fort</small>	Léger	B	B	10	200	0	2	0	0	32,76	Mat. org. : 17,3.
480	—	—	—	—	—	—	—	Agitée	—	—	—	0	0	0	0	0	—	Oxygène : 19,384.
481	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	0	1	0	0	—	
482	—	—	—	—	Jusant	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	
483	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	0	0	—	
484	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	
485	—	De la Balise des Ouvras à la Tou- relle dite La Plate.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	
486	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	0	0	32,46	
487	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	32,76	
<b>SÉRIE 27. SAINT-SERVAN.</b>																		
488	30 sept.	Marégraphe à Viconté . . . . .	2	17°	Flot	55	Nul	Calme	B	B	10	1,000	0	0	0	2		
489	—	—	—	—	Début	—	—	—	—	—	—	800	0	8	0	0		
490	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	600	2	4	0	1		
491	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	600	0	6	0	0		
492	—	Viconté à Pointe de l'Aiguille . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	0	4	0	0		
493	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	0	4	0	0		
494	—	—	—	—	Flot	—	—	—	—	—	—	600	2	4	0	2		
495	—	—	—	—	1 h.	—	—	—	—	—	—	400	0	4	0	0		
496	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	0	2		
497	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	2	2		
498	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	0	4	2	1		
499	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	4	0		
500	—	Pointe Briantais à Pointe Brebis . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0		
501	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	2	2		
502	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	0	0		
503	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	0	0		
504	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0		
505	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	0	4	0	0		
506	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	2	1		
507	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	2	0		
508	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	0	0	0	2	0		
509	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	200	0	2	0	0		
510	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	200	0	2	2	3		
511	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	0	2	2	0		

## POLLUTION DES MOULIÈRES.

NUMÉRO PORTEE.	DATE DE PRÉLÈVEMENT.	SITUATION.	LIEU DE PRÉLÈVEMENT.	COQUILLAGES PRÉLEVÉS.		PROVENANCE DE L'ÉTAT.	TEMPÉRATURE.	B. COLL.	INDOL.			BACT. PUTR.	ENSEMBLE- MENT.	
				NOMBRE.	DÉSIGNATION.				ORIGINE.	1/50.000 <sup>e</sup>	1/100.000 <sup>e</sup>			1/200.000 <sup>e</sup>
104	18 juin	Saint-Malo	Environs de P. ....	10	Moules	Gisement naturel	Marée	17 <sup>o</sup>	8.000	2	2	1	0	0,66
105	—	—	— O .....	—	—	—	—	—	16.500	1	0	0	0	0,06
109	21 juin	—	— D .....	—	—	—	—	—	5.000	2	1	0	0	0,66
110	—	—	— H .....	—	—	—	—	—	100.000	4	2	0	3	0,06
111	—	—	— K .....	—	—	—	—	—	100.000	5	1	0	2	—
116	28 juin	—	— A .....	—	—	—	—	18 <sup>o</sup>	5.000	2	1	0	0	0,66
125	1 <sup>er</sup> juill.	—	— H .....	—	—	—	—	17 <sup>o</sup> 5	500.000	1	2	0	0	0,006
130	12 juill.	—	— B .....	—	—	—	—	—	10.000	1	5	0	2	0,66
146	2 août	Saint-Servan	Les Zorieux (Pointe extrême Est) .	—	—	—	—	19 <sup>o</sup>	0	0	0	0	0	10
147	4 août	Paramé	Grand Davier .....	—	—	—	—	—	200	1	1	0	1	—
148	—	—	Petit Davier .....	—	—	—	—	—	700	3	4	0	5	—
153	27 août	Dinard	Région de l'exutoire .....	—	—	—	—	—	1.116	6	5	0	7	—
154	—	Saint-Servan	Les Zorieux (Partie rentrante) ...	—	—	—	—	—	500	2	3	0	11	—
185	5 oct.	Saint-Malo	Environs de I .....	—	—	—	—	17 <sup>o</sup>	65.000	1	3	0	2	0,06
194	18 oct.	Saint-Servan	La Cité .....	—	—	—	—	15 <sup>o</sup>	1.400	10	4	0	3	10
195	—	—	— .....	—	—	—	—	—	5.000	0	3	0	0	0,66
198	20 oct.	Dinard	Exutoire .....	—	—	—	—	14 <sup>o</sup>	900	3	4	2	0	10
204	20 oct.	Saint-Malo	Environs de K .....	—	—	—	—	—	12.000	2	3	4	6	0,66
207	22 oct.	Dinard	Près de la cale .....	—	—	—	—	—	1.650	0	1	0	0	—
208	—	Saint-Malo	Environs de O .....	—	—	—	—	—	1.000	4	0	0	0	4
209	—	—	— P .....	—	—	—	—	—	1.500	1	4	1	0	—
223	3 nov.	—	— F .....	—	—	—	—	13 <sup>o</sup>	13.500	0	5	3	0	0,66
224	—	—	— G .....	—	—	—	—	—	11.600	2	3	2	4	—
225	—	—	— E .....	—	—	—	—	—	13.500	2	2	4	1	—
225	—	—	— E .....	—	—	—	—	—	3.700	1	1	0	1	—
227	—	—	Rocher Corne Ouest Grand Bey ..	—	—	—	—	—	8.000	1	4	0	4	—
228	5 nov.	Dinard	Près de la cale .....	—	—	—	—	12 <sup>o</sup>	1.100	0	2	9	0	10
229	—	—	Exutoire .....	—	—	—	—	—	1.200	0	2	6	1	4
230	—	—	— (Pointe Ouest) .....	—	—	—	—	—	1.100	2	7	2	0	10
231	—	Saint-Servan	La Cité .....	—	—	—	—	—	5.000	2	1	0	1	0,66
232	9 nov.	Saint-Malo	Les Planches à terre .....	—	—	—	—	—	2.750	2	6	3	5	4
233	—	—	Environs de M .....	—	—	—	—	—	15.000	4	5	0	2	0,66
234	16 nov.	—	Les Planches à terre .....	—	—	—	—	—	900	1	4	4	1	10

NOTA. -- Dans ce dernier tableau, tous les résultats ont été totalisés, quelle que soit la nature de l'indol.