



SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE L'ESTUAIRE DE LA SEULLES

Convention d'étude passée en 1981 entre :

- Le groupement Régional des Pêches et Cultures Marines de Basse-Normandie (Caen), Maitre d'ouvrage,
- et
- L'Agence Financière de Bassin "Seine-Normandie" (Caen),
- L'Etablissement Public Régional (Caen),
- Le Ministère de la Mer (Direction des Affaires Maritimes "Normandie-Mer du Nord" du Havre).

L'Inspection de l'I.S.T.P.M. à Ouistreham a été chargée de l'étude, avec la collaboration de la D.D.E. (Cellule Anti-Pollution) et la D.D.A du Calvados.

Sommaire :

|                                                                 |       |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| A. Historique                                                   | p. 1  |
| B. Résultats des analyses effectuées par le L.D.H.              | p. 2  |
| C. Résultats des analyses du contrôle routinier de l'I.S.T.P.M. | p. 4  |
| D. Situation sanitaire des communes riveraines                  | p. 4  |
| E. Points de prélèvements et analyses                           | p. 10 |
| F. Résultats                                                    | p. 12 |
| G. Discussion                                                   | p. 26 |
| H. Conclusions                                                  | p. 29 |

# INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DES PECHEES MARITIMES

Centre de Recherches de

OUISTREHAM

---

## SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE L'ESTUAIRE DE LA SEULLES

### A. HISTORIQUE

Courseulles sur Mer, commune de 3 500 à 4 000 habitants sédentaires, port de pêche et de plaisance, est connu depuis longtemps pour la qualité de ses huîtres, originaires de l'île de Ré ou St Vaast, et stockées et affinées dans deux établissements ostréicoles.

Ces deux importants établissements d'expédition connaissent un maximum d'activité en période estivale grâce à l'afflux des vacanciers, (environ 20 000 habitants en été) également pendant les fins de semaines et pendant la période de fin d'année, époque de prédilection pour la consommation des huîtres.

En mars 1980, suite à une consultation des Affaires Maritimes sur la salubrité d'un vivier à crustacés et coquillages situé sur le D.P.M. à Courseulles, et faisant l'objet d'une demande d'exploitation, la D.D.A.S.S. entreprit une étude sur la salubrité de l'estuaire de la Seulles. Cette étude fut confiée au Laboratoire Départemental d'Hygiène qui effectua 3 campagnes de prélèvements (8 mai, 14 mai, 2 septembre 1980).

## B. RESULTATS DES ANALYSES EFFECTUEES PAR LE L.D.H.

Les résultats des analyses bactériologiques font ressortir une colimétrie moyenne supérieure en morte eau qu'en vive eau, ce qui est logique car la pénétration des eaux marines salubres est plus importante, dans l'estuaire, aux forts coefficients de marées.

Les plus mauvais résultats s'observent après la pleine mer, et corrélativement, aux salinités les plus faibles. Il semblerait d'autre part qu'une pollution interviendrait entre la sortie du Bassin de Plaisance dans l'avant port et l'établissement de M. Benoist en amont, ce qui expliquerait les mauvais résultats observés à marée montante devant l'établissement Benoist.

En amont, il semblerait que les résultats soient bons (pont de Reviers), ce qui conduit à la conclusion que les pollutions bactériennes proviendraient essentiellement des agglomérations de Grayes et Courseulles.

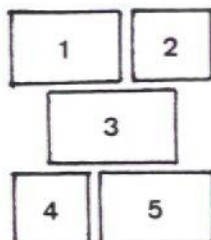
En conclusion, le Directeur du Laboratoire estime que :

- Si l'on considère l'eau du port comme un émissaire côtier et par référence à la norme de l'Agence de Bassin Loire-Bretagne (1 000 coliformes totaux pour 100 ml), les résultats sont défavorables par morte eau et satisfaisants par vive eau.

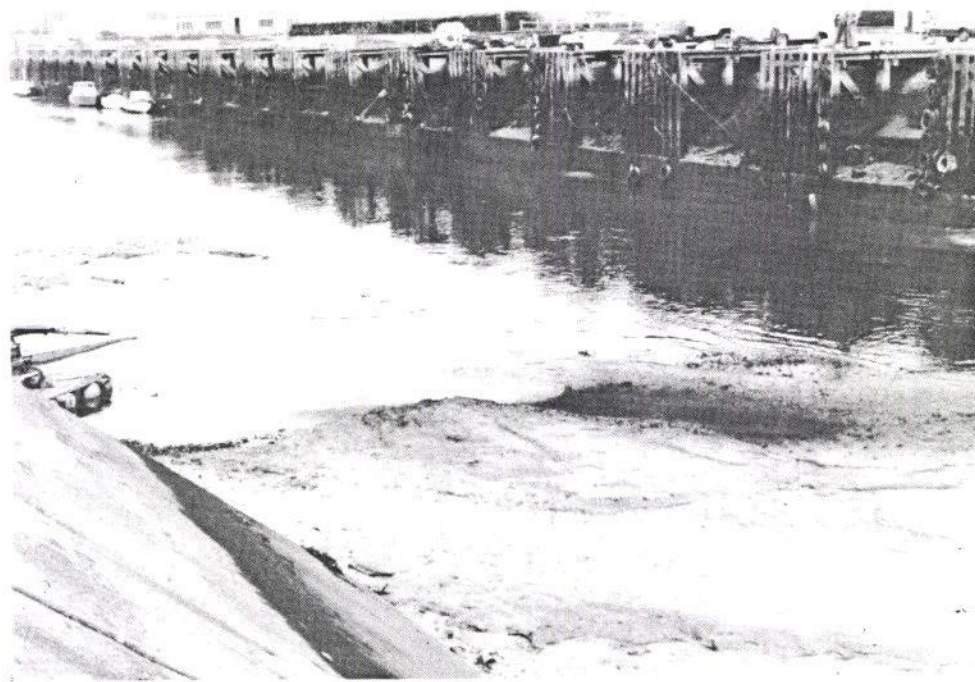
- Si l'on considère l'eau du port comme eau de baignade (barème du Ministère de la Santé), les résultats sont en majorité "tolérables" par morte eau, et se partagent entre "satisfaisants" et "tolérables" par vive eau.

- Si l'on considère l'eau comme zone conchylicole et d'après les normes proposées par M. MAZIERES pour les coliformes fécaux, les résultats sont "défectueux" par morte eau et "acceptables" par vive eau pendant les périodes d'alimentation en eau des établissements (entre 1 heure avant la pleine mer et la pleine mer).

Photographies page suivante:



- 1 - La Mue traversant l'agglomération de Reviers
- 2 - La vallée de la Seulles entre Reviers et Graye
- 3 - Dévasage au canon à eau de l'avant-port de Courseulles
- 4 - La décharge de Courseulles
- 5 - L'établissement HEROULT



### C. RESULTATS DES ANALYSES DU CONTROLE ROUTINIER DE L'I.S.T.P.M.

L'I.S.T.P.M. procède régulièrement à des prélèvements et analyses sur les eaux et coquillages des deux établissements.

Les résultats ont été regroupés par classes numérotées de 1 à 5, suivant la qualité bactériologique des eaux ou des coquillages, et portés dans le tableau n° 1.

On peut noter que les résultats sont meilleurs chez M. Heroult que chez M. Benoist, ce qui correspond au fait que l'établissement de ce dernier, situé plus en amont sur la Seulles, pompe une eau de qualité (bactériologique) inférieure.

Sur 4 ans, de 1978 à 1981 inclus, 96 % des résultats sont inférieurs à 300 coliformes fécaux pour 100 ml de chair de coquillages chez M. Heroult, contre 86,3 % chez M. Benoist. Ces pourcentages sont supérieurs à la moyenne générale enregistrée en Basse-Normandie et démontrent que les eaux et coquillages des deux établissements sont salubres. Les résultats sur les coquillages sont en conformité avec les conditions de l'Arrêté du 12 octobre 1976 fixant les normes de salubrité des zones conchylicoles, sauf un résultat, le 21 septembre 1981, chez M. Benoist, supérieur à 3 000 coliformes fécaux (\*).

Ce résultat correspond à la période des grandes marées de septembre, où les établissements renouvellent presque totalement l'eau des parcs, et qui a malheureusement été accompagnée, cette année, d'une forte pluviométrie (55,9 mm durant la décade du 16 au 25-09-81). Ce résultat montre une fois de plus l'importance du lessivage des versants dans les pollutions bactériologiques (exploitations agricoles, paturages ...)

A la suite de cette analyse défavorable, un second prélèvement fut effectué 3 jours plus tard et donna toute satisfaction.

### D. SITUATION SANITAIRE DES COMMUNES RIVERAINES

Une enquête fut effectuée en 1976 et 1977, sous la direction du Professeur JOURNAUX de l'Université de Caen, sur les différentes sources de pollution de l'environnement. Les résultats ont été regroupés sur plusieurs cartes descriptives intitulées "Cartes de l'environnement et de sa dynamique" (fig. 1).

-----

(\*) Selon M. BENOIST, ce mauvais résultat serait dû à la manipulation de "fumier" par l'un de ses ouvriers (!).

Tableau 1 : TABLEAU STATISTIQUE DES RESULTATS D'ANALYSES

A COURSEULLES

| ETABLISSEMENT | ANNEE                                                                                              | EAUX                                |             |                  |                    |                 | COQUILLAGES                                                                                                                   |             |                   |                         |                          |                 |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|
|               |                                                                                                    | Coliformes Fécaux pour 100 ml d'eau |             |                  |                    |                 | Coliformes Fécaux pour 100 ml de chair                                                                                        |             |                   |                         |                          |                 |
|               |                                                                                                    | Nombre<br>d'analyses                | Cl . 1<br>0 | Cl . 2<br>1 à 60 | Cl . 3<br>61 à 120 | Cl . 4<br>120 + | Nombre<br>d'analyses                                                                                                          | Cl . 1<br>0 | Cl . 2<br>1 à 300 | Cl . 3<br>301 à<br>1000 | Cl . 4<br>1001 à<br>3000 | Cl . 5<br>3000+ |
| BENOIST       | 1978                                                                                               | 13                                  | 9           | 3                | 1                  |                 | 13                                                                                                                            | 6           | 6                 | 1                       |                          |                 |
|               | 1979                                                                                               | 13                                  | 7           | 6                |                    |                 | 13                                                                                                                            | 8           | 4                 | 1                       |                          |                 |
|               | 1980                                                                                               | 11                                  | 6           | 3                | 1                  | 1               | 10                                                                                                                            | 5           | 3                 | 2                       |                          |                 |
|               | 1981                                                                                               | 14                                  | 7           | 5                |                    | 2               | 15                                                                                                                            | 6           | 6                 | 2                       |                          | 1               |
|               | TOTAL                                                                                              | 51                                  | 29          | 17               | 2                  | 3               | 51                                                                                                                            | 25          | 19                | 6                       |                          | 1               |
| HEROULT       | 1978                                                                                               | 12                                  | 10          | 2                |                    |                 | 13                                                                                                                            | 9           | 4                 |                         |                          |                 |
|               | 1979                                                                                               | 13                                  | 8           | 4                |                    | 1               | 13                                                                                                                            | 11          | 2                 |                         |                          |                 |
|               | 1980                                                                                               | 11                                  | 6           | 5                |                    |                 | 11                                                                                                                            | 6           | 4                 |                         | 1                        |                 |
|               | 1981                                                                                               | 12                                  | 9           | 2                | 1                  |                 | 13                                                                                                                            | 4           | 8                 | 1                       |                          |                 |
|               | TOTAL                                                                                              | 48                                  | 33          | 13               | 1                  | 1               | 50                                                                                                                            | 30          | 18                | 1                       | 1                        |                 |
| OBSERVATIONS  | - Cl . 1 = Satisfaisant    - Cl . 3 = Suspect<br>- Cl . 2 = Acceptable      - Cl . 4 = Défavorable |                                     |             |                  |                    |                 | - Cl . 1 = Satisfaisant    - Cl . 4 = Très Suspect<br>- Cl . 2 = Acceptable      - Cl . 5 = Défavorable<br>- Cl . 3 = Suspect |             |                   |                         |                          |                 |

\* BENOIST : Eaux : 46 résultats acceptables sur 51 soit 90%

Coquillages : 44 " " " 51 " 86%

\* HEROULT : Eaux : 46 résultats acceptables sur 48 soit 95%

Coquillages : 48 " " " 50 " 96%

Il ressort de cette enquête que les principales sources de pollution bactérienne sont dues aux élevages industriels, aux communes dépourvues de station d'épuration des eaux usées ou aux rejets de station non stérilisés et enfin aux nombreuses décharges sauvages. En ce qui concerne ces dernières, nous avons pu noter leur disparition au pont de Reviers et en aval de Reviers.

La décharge de Courseulles située à la limite communale entre Courseulles et Reviers, et dont l'entretien est moyen, ne semble pas avoir une influence directe sur la salubrité de la Seulles, sauf peut être par ruissellement important lors de très fortes pluies, mais nous n'avons pas pu le vérifier. Malgré tout, la décharge est relativement éloignée de la Seulles et les eaux de ruissellement transitent d'abord par les marais.

Actuellement les pollutions bactériennes proviendraient donc principalement des communes et des stabulations. Compte tenu des phénomènes de dilution et d'oxydation des effluents dans les rivières, il semble que seules les communes proches du littoral aient une forte influence sur la pollution de fond et la qualité de la Seulles à son embouchure.

#### THAON, FONTAINE-HENRI, BASLY

Une analyse sur le rejet de la station d'épuration de Thaon, située au confluent de la MUE et de la SEULLES, effectuée le 25 février 1981 par la D.D.A., montre une forte pollution bactériologique :

| Coliformes totaux | Coliformes fécaux | Streptocoques fécaux |
|-------------------|-------------------|----------------------|
| 2 500 000         | 200 000           | 250 000              |

Cette situation était due à l'arrêt du poste de chloration de la station. Quatre contrôles annuels, par la D.D.A., sont prévus à la sortie immédiate de la station et au point de rejet dans la Seulles.

#### CREULLY

La station d'épuration de Creully ne possède pas de système de traitement bactériologique des effluents. Cette station traite également les effluents de l'industrie laitière PREVAL.

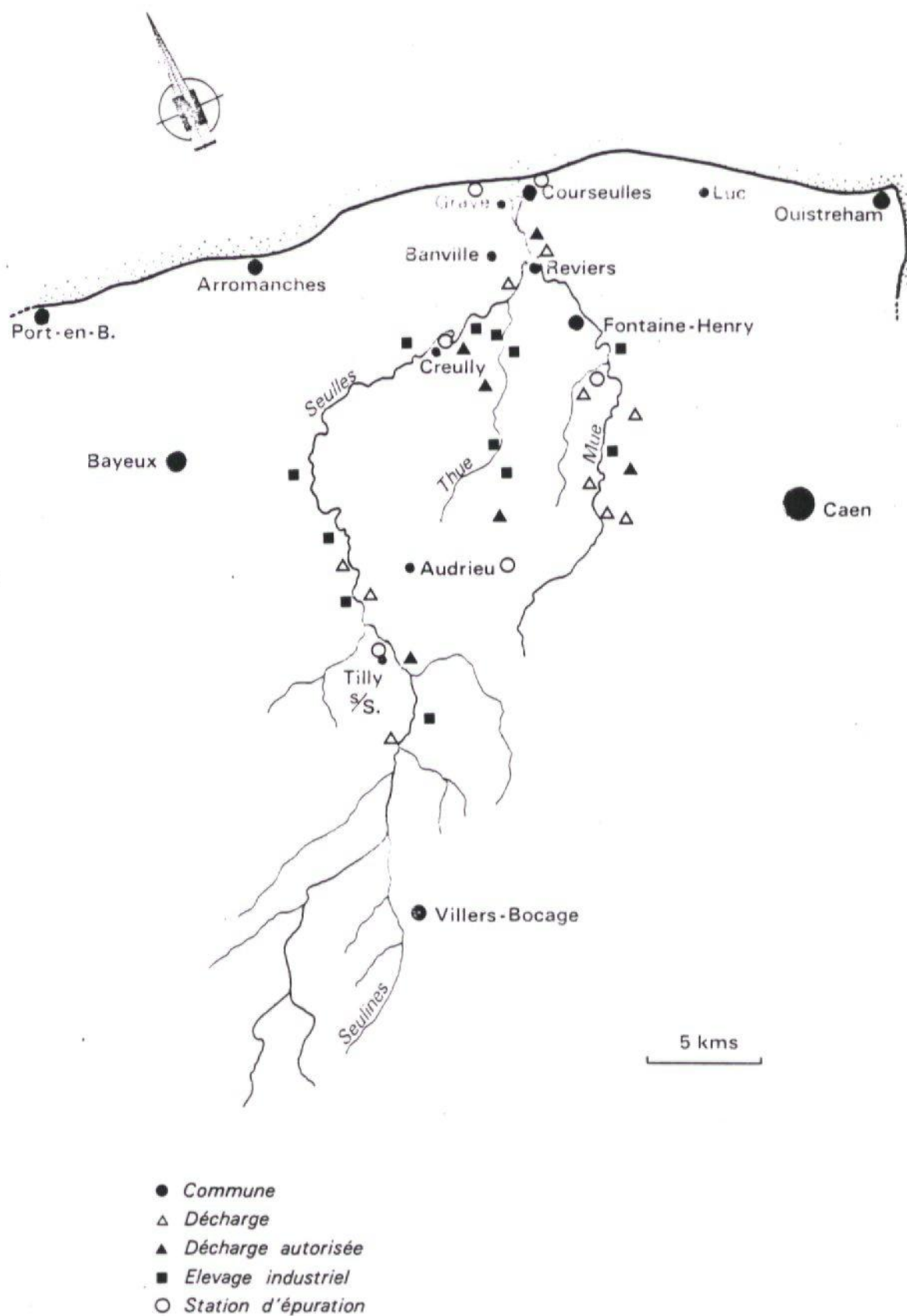


Fig. 1 : Carte des différentes sources de pollution de la Seulles et de ses affluents (d'après A. JOURNAUX, 1978).

### REVIERS

La commune de Reviere ne possède pas de station d'épuration des eaux usées. L'assainissement individuel est demandé par la D.D.E. ; néanmoins, certaines maisons et étables, souvent anciennes, et riveraines de la Mue, rejettent directement leurs effluents dans celle-ci.

En particulier, nous avons pu noter un écoulement important provenant de la dernière stabulation en aval, lors de son nettoyage périodique, et qui atteint directement la Mue.

### BANVILLE

Cette commune ne possède pas de station d'épuration. Il existe un réseau pluvial où un certain nombre d'effluents domestiques se rejette.

Nous avons effectivement pu noter l'écoulement d'eau d'origine domestique dans le fossé drainant les eaux pluviales longeant le chemin du Val en direction du N-E vers la Seulles. Néanmoins, compte tenu de la longueur du fossé d'écoulement (1 km environ) il semble que la majorité des effluents s'infiltre dans le sol ; en effet nous n'avons pas observé de rejet visible, faute de débit suffisant, dans la Seulles au bout du fossé. Mais là aussi, il est vraisemblable que par forte pluie, un écoulement se produise. (voir fig.2).

Un prélèvement, effectué au bout du fossé, a mis en évidence une forte pollution bactérienne d'origine humaine.

### GRAYE SUR MER

A priori la majorité des habitations de la commune sont raccordés à la station d'épuration situé près de l'Aérium et rejetant ses effluents sur l'estran à l'ouest de Courseulles.

Au nord du Bourg, une grosse buse munie d'une lourde porte à marée, d'ailleurs calée en position ouverte par un morceau de bois, collecte les eaux des fossés d'assainissement bordant les paturages de Graye sur Mer, et débouche dans la Seulles en amont du pont "Eiffel" ; elle reçoit également les eaux du ruisseau baignant le lavoir de l'entrée de Graye.

Un prélèvement a été fait au niveau du rejet et a démontré la présence d'une pollution bactériologique d'origine fécale.

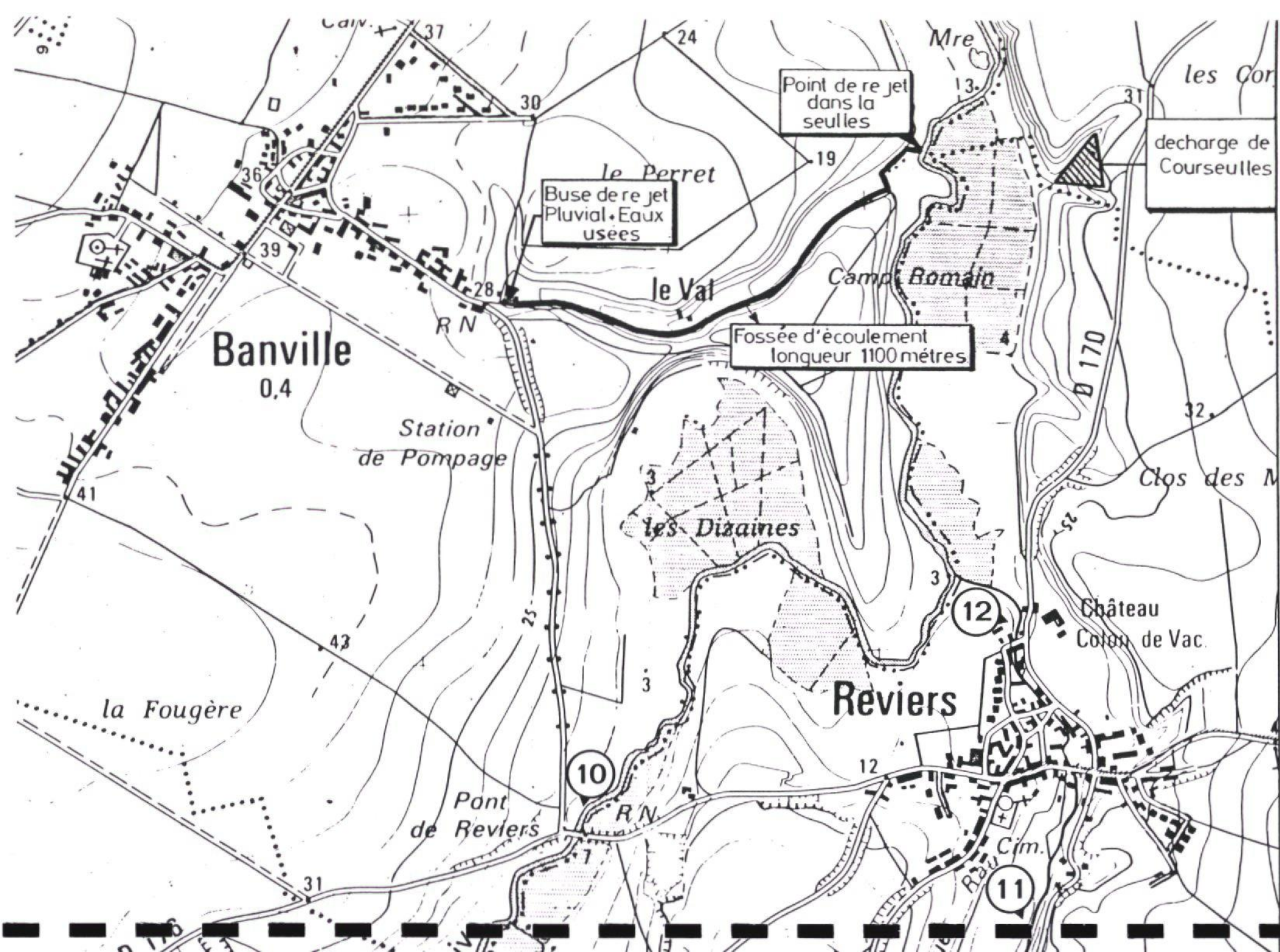


FIG. 2 : La Seuilles à Reviers et Banville; rejets et points de prélèvements

Aucun animal n'étant présent dans les herbages, il est vraisemblable, que cette pollution avait pour origine les quelques rejets (constatés) d'eaux usées, branchés directement sur le réseau pluvial à ciel ouvert de la partie <sup>basse</sup> du bourg, et qui rejoint les fossés d'assainissement.

### COURSEULLES

Toute l'agglomération de Courseulles, y compris le camping du port de plaisance, est raccordé à la station d'épuration dont les effluents cheminent dans le ruisseau de l'Edit avant de rejoindre la mer à proximité du lieu-dit "Le Marais" à l'est de Courseulles. Le raccordement total de l'agglomération, ormis la zone industrielle bordant le CD 79, qui possède ses propres installations d'épuration, a été terminé en 1981. La station, prévue pour 20 000 équivalent-habitants, est actuellement insuffisante en été. Elle doit être agrandie prochainement et son système de désinfection (défectueux) revu.

### E. POINTS DE PRELEVEMENTS ET ANALYSES

Différents points ont été choisis depuis l'entrée du chenal de Courseulles, en remontant vers l'amont, plus spécialement face aux établissements ostréicoles (points 2 et 3), afin de cerner l'influence des eaux marines.

Les points 10, 11 et 12 ont été choisis beaucoup plus en amont pour délimiter les pollutions bactériennes apportées par la Seulles et la Mue (fig. 2).

D'autres points ont permis de démontrer l'existence ou non de pollution par les différentes communes riveraines de la Seulles (ex : Banville, Graye).

Tous les prélèvements d'eau ont été effectués à 20 centimètres sous la surface de l'eau.

Les analyses ont porté sur la température, le pH, la salinité et la bactériologie (coliformes totaux, coliformes fécaux et streptocoques fécaux).

La colimétrie est indiquée en nombres de germes pour 100 ml d'eau.

La recherche qualitative des Entérobactéries s'est faite sur gélose lactosée de Mac Conkey avec identification biochimique sur galeries API.

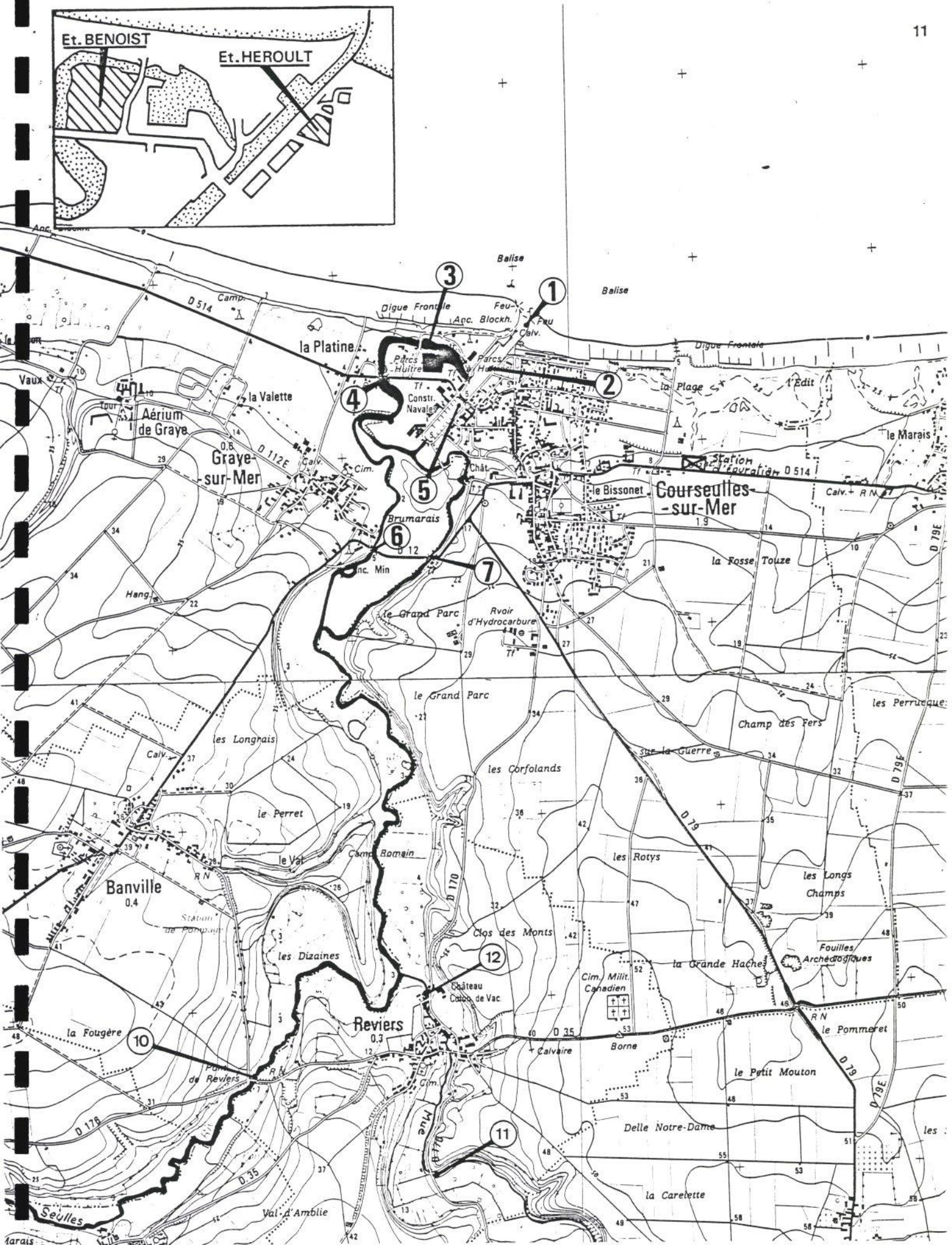


Fig.3 : Carte des points de prélèvements.

## F. RESULTATS

Les résultats des différentes campagnes de prélèvements d'eaux sont notés sur les tableaux 2 à 8.

Les paramètres les plus intéressants sont la salinité et la colimétrie. Le premier est un bon indice de la pénétration des eaux marines et de leur mélange avec les eaux continentales dans l'avant port (cf tableau ci-dessous) ; le deuxième, lié au même phénomène, permet de constater si l'augmentation de la salinité est effectivement liée à une dilution des germes, donc à une baisse de la colimétrie.

| Salinité ‰ | Eau de mer % |
|------------|--------------|
| 35         | 100          |
| 30         | 86           |
| 25         | 71           |
| 20         | 57           |
| 15         | 43           |
| 10         | 28           |
| 5          | 14           |
| 1          | 3            |

Le tableau 9 regroupe les résultats en coliformes fécaux des 7 campagnes de prélèvements. Les moyennes géométriques et arithmétiques des résultats de chaque point ont été calculées.

La moyenne géométrique, en pondérant les résultats élevés, reflète beaucoup plus l'état sanitaire du lieu considéré que la moyenne arithmétique.

Toutefois, la comparaison des deux moyennes est intéressante car elle permet de constater, lorsque les nombres sont proches, la présence d'une pollution bactérienne constante dans le temps.

On note immédiatement les résultats relativement bas sur la Seulles au pont de Reviers (point 10). Les résultats plus élevés à Graye (point 6) démontrent une pollution certaine de la Seulles par l'une ou les communes de Reviers, Banville et Graye sur Mer.

DATE : 10 Décembre 1980

HEURE PLEINE MER : 11.05

COEFFICIENT : 81

| POINT              | HEURE |     | T °C | SALINITE<br>g/l | pH  | C.T.<br>pour 100 ml d' eau | C.F. | S.F. |
|--------------------|-------|-----|------|-----------------|-----|----------------------------|------|------|
| - 1 -              | 9.10  | - 2 | 4    | 24,96           | 7,4 | 200                        | 0    | 100  |
| Entrée du          | 11.00 | P.M | 5,5  | 27,18           | 7,3 | 200                        | 100  | 0    |
| Chenal             | 12.55 | + 2 | 4    | 20,35           | 7,3 | 180                        | 90   | 0    |
| - 2 -              | 9.00  | - 2 | 4,5  | 19,39           | 7,4 | 600                        | 100  | 0    |
| Prise d'eau        | 11.05 | P.M | 5    | 25,75           | 7,4 | 0                          | 0    | 0    |
| HEROULT            | 13.00 | + 2 | 4,5  | 18,44           | 7,4 | 200                        | 100  | 0    |
| - 3 -              | 9.00  | - 2 | 2    | 9,54            | 7,8 | 950                        | 200  | 100  |
| Prise d'eau        | 11.00 | P.M | 4    | 14,94           | 7,4 | 950                        | 310  | 0    |
| BENOIST            | 13.10 | + 2 | 4    | 12,00           | 7,4 | 300                        | 200  | 100  |
| - 4 -              | 9.15  | - 2 | 6    | 7,95            | 7,8 | 2 000                      | 400  | 100  |
| Pont Eiffel        | 11.05 | P.M | 4    | 21,94           | 7,4 | 100                        | 100  | 0    |
| La Seulles         | 13.15 | + 2 | 8    | 10,65           | 7,5 | 600                        | 200  | 0    |
| - 5 -              | 9.40  | - 2 | 3    | 21,62           | 7,3 | 600                        | 200  | 0    |
| Bassin<br>Jonville | 12.45 | + 2 | 6    | 20,00           | 7,4 | 310                        | 100  | 0    |
| - 6 -              |       | - 1 |      |                 |     |                            |      |      |
| La Seulles         |       | P.M |      |                 |     |                            |      |      |
| Pont Ouest         |       | + 1 |      |                 |     |                            |      |      |
| - 7 -              |       | - 1 |      |                 |     |                            |      |      |
| La Seulles         |       | P.M |      |                 |     |                            |      |      |
| Pont Est           |       | + 1 |      |                 |     |                            |      |      |
| - 10 - La Seulles  | 10.05 | - 1 | 3    | 0,07            | 8,1 | 950                        | 400  | 200  |
| Pont de Réviers    |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| - 11 - La Mue      |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| Amont de Réviers   |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| - 12 - La Mue      |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| Aval de Réviers    |       |     |      |                 |     |                            |      |      |

DATE : 6 Janvier 1981

HEURE PLEINE MER : 9.40

COEFFICIENT : 80

| POINT              | HEURE |     | T °C | SALINITE<br>g/l | pH  | C.T.<br>pour 100 ml d' eau | C.F.  | S.F.  |
|--------------------|-------|-----|------|-----------------|-----|----------------------------|-------|-------|
| - 1 -              | 8.35  | - 1 | 6    | 29,41           | 7,6 | 100                        | 100   | 0     |
| Entrée du          | 9.35  | P.M | 5    | 28,62           | 7,7 | 400                        | 100   | 0     |
| Chenal             | 10.35 | + 1 | 6    | 20,67           | 7,7 | 1 000                      | 500   | 310   |
| - 2 -              | 8.45  | - 1 | 5    | 27,82           | 7,8 | 100                        | 100   | 200   |
| Prise d'eau        | 9.33  | P.M | 6    | 21,14           | 7,5 | 2 000                      | 600   | 650   |
| HEROULT            | 10.31 | + 1 | 6    | 19,87           | 7,7 | 2 000                      | 2 000 | 100   |
| - 3 -              | 8.53  | - 1 | 5    | 8,26            | 7,7 | 5 000 +                    | 3 000 | 200   |
| Prise d'eau        | 9.42  | P.M | 6    | 20,98           | 7,7 | 1 000                      | 310   | 100   |
| BENOIST            | 10.40 | + 1 | 6    | 18,12           | 7,7 | 5 000 +                    | 440   | 100   |
| - 4 -              | 8.38  | - 1 | 6    | 17,0            | 7,7 | 500                        | 500   | 100   |
| Pont Eiffel        | 9.40  | P.M | 6    | 5,08            | 7,7 | 4 000                      | 2 000 | 100   |
| La Seulles         | 10.45 | + 1 | 6    | 3,5             | 7,6 | 2 000                      | 1 000 | 200   |
| - 5 -              | 8.50  |     | 6    | 18,6            | 7,7 | 3 000                      | 310   | 0     |
| Bassin<br>Jonville |       |     |      |                 |     |                            |       |       |
| - 6 -              | 9.03  | - 1 | 6,5  | 0,06            | 7,7 | 4 000                      | 2 000 | 200   |
| La Seulles         | 9.53  | P.M | 6    | 0,08            | 7,9 | 3 000                      | 500   | 100   |
| Pont Ouest         | 10.50 | + 1 | 6    | 0,06            | 7,8 | 1 200                      | 950   | 100   |
| - 7 -              | 9.05  | - 1 | 6    | 0,04            | 7,8 | 5 000 +                    | 1 000 | 200   |
| La Seulles         | 9.50  | P.M | 6    | 0,04            | 7,8 | 3 000                      | 500   | 200   |
| Pont Est           | 10.51 | + 1 | 6    | 0,04            | 7,8 | 2 000                      | 500   | 1 000 |
| - 10 - La Seulles  | 9.15  |     | 6,5  | 0,04            | 7,7 | 3 000                      | 2 000 | 4 000 |
| Pont de Réviers    |       |     |      |                 |     |                            |       |       |
| - 11 - La Mue      |       |     |      |                 |     |                            |       |       |
| Amont de Réviers   |       |     |      |                 |     |                            |       |       |
| - 12 - La Mue      |       |     |      |                 |     |                            |       |       |
| Aval de Réviers    |       |     |      |                 |     |                            |       |       |

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS D'ANALYSES

15

TABLEAU 4

DATE : 26 Janvier 1981

HEURE PLEINE MER : 14.10

COEFFICIENT : 63

| POINT              | HEURE |     | T °C | SALINITE<br>g/l | pH  | C.T.<br>pour 100 ml d' eau | C.F. | S.F. |
|--------------------|-------|-----|------|-----------------|-----|----------------------------|------|------|
| - 1 -              | 13.00 | - 1 | 7    | 14,15           | 7,2 | 600                        | 400  | 300  |
| Entrée du          | 14.00 | P.M | 8    | 8,42            | 7,5 | 950                        | 200  | 310  |
| Chenal             | 15.00 | + 1 | 8    | 10,5            | 7,5 | 300                        | 200  | 0    |
| - 2 -              | 13.05 | - 1 | 8    | 6,2             | 7,6 | 1 000                      | 310  | 100  |
| Prise d'eau        | 14.05 | P.M | 8    | 4,6             | 7,7 | 500                        | 300  | 300  |
| HEROULT            | 15.40 | + 1 | 8    | 4,45            | 7,7 | 1 300                      | 200  | 100  |
| - 3 -              | 13.10 | - 1 | 8    | 1,9             | 8   | 2 000                      | 440  | 100  |
| Prise d'eau        | 14.10 | P.M | 8    | 3,18            | 7,8 | 500                        | 400  | 0    |
| BENOIST            | 15.08 | + 1 | 8    | 2,86            | 7,9 | 600                        | 300  | 100  |
| - 4 -              | 13.15 | - 1 | 8    | 0,71            | 7,6 | 2 000                      | 500  | 100  |
| Pont Eiffel        | 14.13 | P.M | 8    | 0,09            | 7,7 | 2 000                      | 400  | 200  |
| La Seulles         | 15.10 | + 1 | 8    | 0,09            | 7,7 | 950                        | 300  | 100  |
| - 5 -              | 13.07 |     | 9    | 17,5            | 7,5 | 500                        | 200  | 0    |
| Bassin<br>Jonville |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| - 6 -              | 13.22 | - 1 | 8    | 0,08            | 7,7 | 950                        | 400  | 200  |
| La Seulles         | 14.20 | P.M | 8    | 0,08            | 7,6 | 600                        | 300  | 200  |
| Pont Ouest         | 15.15 | + 1 | 8    | 0,08            | 7,6 | 950                        | 400  | 500  |
| - 7 -              | 13.25 | - 1 | 8    | 0,08            | 7,6 | 1 300                      | 310  | 300  |
| La Seulles         | 14.20 | P.M | 8    | 0,08            | 7,6 | 1 300                      | 310  | 400  |
| Pont Est           | 15.16 | + 1 | 8    | 0,08            | 7,6 | 950                        | 600  | 300  |
| -10 - La Seulles   | 13.30 |     | 8    | 0,08            | 7,6 | 2 000                      | 200  | 100  |
| Pont de Réviers    |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| -11 - La Mue       |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| Amont de Réviers   |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| -12 - La Mue       |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| Aval de Réviers    |       |     |      |                 |     |                            |      |      |

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS D'ANALYSES

16

TABLEAU 5

DATE : 9 Février 1981

HEURE PLEINE MER : 12.35

COEFFICIENT : 93

| POINT              | HEURE |     | T °C | SALINITE<br>g/l | pH  | C.T.<br>pour 100 ml d' eau | C.F.  | S.F.  |
|--------------------|-------|-----|------|-----------------|-----|----------------------------|-------|-------|
| - 1 -              | 11.28 | - 1 | 7    | 27,34           | 7,6 | 310                        | 100   | 0     |
| Entrée du          | 12.25 | P.M | 7    | 28,93           | 7,7 | 600                        | 310   | 0     |
| Chenal             | 13.25 | + 1 | 7    | 23,85           | 7,7 | 500                        | 300   | 0     |
| - 2 -              | 11.30 | - 1 | 7    | 28,93           | 7,7 | 200                        | 200   | 0     |
| Prise d'eau        | 12.27 | P.M | 7    | 25,12           | 7,7 | 400                        | 200   | 100   |
| HEROULT            | 13.29 | + 1 | 7    | 25,44           | 7,7 | 3 000                      | 310   | 100   |
| - 3 -              | 11.40 | - 1 | 8    | 11,13           | 7,7 | 500                        | 500   | 400   |
| Prise d'eau        | 12.30 | P.M | 7    | 21,46           | 7,7 | 2 000                      | 400   | 200   |
| BENOIST            | 13.30 | + 1 | 7    | 15,58           | 7,6 | 600                        | 400   | 100   |
| - 4 -              | 11.45 | - 1 | 7    | 19,08           | 7,7 | 4 000                      | 950   | 100   |
| Pont Eiffel        | 12.33 | P.M | 7    | 22,26           | 7,7 | 2 000                      | 440   | 200   |
| La Seulles         | 13.37 | + 1 | 7    | 4,13            | 7,7 | 4 000                      | 2 000 | 400   |
| - 5 -              | 11.35 |     | 7    | 20,03           | 7,7 | 2 000                      | 600   | 300   |
| Bassin<br>Jonville |       |     |      |                 |     |                            |       |       |
| - 6 -              | 11.46 | - 1 | 8,5  | 0,06            | 7,7 | 4 000                      | 950   | 440   |
| La Seulles         | 12.35 | P.M | 8,5  | 0,06            | 7,7 | 4 000                      | 3 000 | 2 000 |
| Pont Ouest         | 13.40 | + 1 | 8    | 0,06            | 7,7 | 3 000                      | 3 000 | 200   |
| - 7 -              | 11.50 | - 1 | 8,5  | 0,05            | 7,7 | 3 000                      | 2 000 | 600   |
| La Seulles         | 12.40 | P.M | 8,5  | 0,06            | 7,7 | 4 000                      | 1 300 | 500   |
| Pont Est           | 13.45 | + 1 | 8    | 0,08            | 7,7 | 2 000                      | 950   | 600   |
| - 10 - La Seulles  | 11.55 |     | 9    | 0,06            | 7,7 | 3 000                      | 1 000 | 500   |
| Pont de Réviers    |       |     |      |                 |     |                            |       |       |
| - 11 - La Mue      |       |     |      |                 |     |                            |       |       |
| Amont de Réviers   |       |     |      |                 |     |                            |       |       |
| - 12 - La Mue      |       |     |      |                 |     |                            |       |       |
| Aval de Réviers    |       |     |      |                 |     |                            |       |       |

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS D'ANALYSES

TABLEAU 6

17

DATE : 24 Février 1981

HEURE PLEINE MER : 13.35

COEFFICIENT : 71

| POINT              | HEURE |     | T °C | SALINITE<br>g/l | pH  | C.T.<br>pour 100 ml d' eau | C.F.    | S.F. |
|--------------------|-------|-----|------|-----------------|-----|----------------------------|---------|------|
| - 1 -              | 12.16 | - 1 | 4    | 27,03           | 7,7 | 600                        | 310     | 200  |
| Entrée du          | 13.35 | P.M | 4    | 19,87           | 7,6 | 950                        | 440     | 300  |
| Chenal             | 14.20 | + 1 | 4    | 16,69           | 7,6 | 600                        | 600     | 0    |
| - 2 -              | 12.18 | - 1 | 4    | 26,55           | 7,6 | 2 000                      | 600     | 300  |
| Prise d'eau        | 13.37 | P.M | 4    | 14.46           | 7,6 | 1 000                      | 600     | 0    |
| HEROULT            | 14.25 | + 1 | 4    | 12.24           | 7,6 | 2 000                      | 440     | 100  |
| - 3 -              | 12.25 | - 1 | 4    | 10,33           | 7,7 | 1 300                      | 600     | 0    |
| Prise d'eau        | 13.40 | P.M | 4    | 6,36            | 7,7 | 3 000                      | 2 000   | 200  |
| BENOIST            | 14.28 | + 1 | 4    | 5,4             | 7,7 | 1 300                      | 460     | 200  |
| - 4 -              | 12.30 | - 1 | 4    | 16,69           | 7,5 | 400                        | 300     | 400  |
| Pont Eiffel        | 13.43 | P.M | 4    | 0,95            | 7,7 | 500                        | 500     | 300  |
| La Seulles         | 14.32 | + 1 | 4    | 0,79            | 7,8 | 2 000                      | 1 000   | 200  |
| - 5 -              | 12.20 |     | 4    | 16,69           | 7,5 | 400                        | 300     | 300  |
| Bassin<br>Jonville |       |     |      |                 |     |                            |         |      |
| - 6 -              | 12.33 | - 1 | 4    | 0,16            | 7,7 | 2 000                      | 500     | 440  |
| La Seulles         | 13.57 | P.M | 4    | 0,06            | 7,6 | 5 000 +                    | 3 000   | 300  |
| Pont Ouest         | 14.35 | + 1 | 4    | 0,06            | 7,6 | 5 000 +                    | 3 000   | 300  |
| - 7 -              | 12.35 | - 1 | 4    | 0,06            | 7,4 | 3 000                      | 500     | 200  |
| La Seulles         | 13.48 | P.M | 4    | 0,06            | 7,6 | 4 000                      | 1 300   | 0    |
| Pont Est           | 14.38 | + 1 | 4    | 0,06            | 7,8 | 5 000 +                    | 5 000 + | 310  |
| -10 - La Seulles   | 12.40 |     | 6    | 0,06            | 7,6 | 2 000                      | 600     | 200  |
| Pont de Réviers    |       |     |      |                 |     |                            |         |      |
| -11 - La Mue       |       |     |      |                 |     |                            |         |      |
| Amont de Réviers   |       |     |      |                 |     |                            |         |      |
| -12 - La Mue       |       |     |      |                 |     |                            |         |      |
| Aval de Réviers    |       |     |      |                 |     |                            |         |      |

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS D'ANALYSES

18

TABLEAU 7

DATE : 9 Mars 1981

HEURE PLEINE MER : 11h40

COEFFICIENT : 116

| POINT              | HEURE |     | T °C | SALINITE<br>g/l | pH  | C.T.<br>pour 100 ml d' eau | C.F. | S.F. |
|--------------------|-------|-----|------|-----------------|-----|----------------------------|------|------|
| - 1 -              | 10h46 | - 1 | 8    | 28,14           | 7,5 | 9                          | 9    | 4    |
| Entrée du          | 11h40 | P.M | 8    | 25,91           | 7,6 | 43                         | 9    | 0    |
| Chenal             | 13h11 | + 1 | 8    | 24,64           | 7,6 | 460                        | 43   | 4    |
| - 2 -              | 10h50 | - 1 | 8    | 26,71           | 7,8 | 93                         | 7    | 0    |
| Prise d'eau        | 11h43 | P.M | 8    | 27,34           | 7,8 | 43                         | 7    | 0    |
| HEROULT            | 13h12 | + 1 | 8    | 22,73           | 7,8 | 93                         | 23   | 15   |
| - 3 -              | 10h54 | - 1 | 8    | 13,83           | 7,8 | 1100                       | 460  | 23   |
| Prise d'eau        | 11h45 | P.M | 8    | 19,87           | 7,8 | 1100                       | 240  | 93   |
| BENOIST            | 13h00 | + 1 | 8    | 21,14           | 7,8 | 240                        | 93   | 21   |
| - 4 -              | 10h58 | - 1 | 8    | 18,28           | 7,8 | 460                        | 240  | 93   |
| Pont Eiffel        | 11h48 | P.M | 8    | 23,05           | 7,8 | 93                         | 43   | 43   |
| La Seulles         | 13h05 | + 1 | 8    | 14,94           | 7,6 | 460                        | 460  | 9    |
| - 5 -              |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| Bassin<br>Jonville |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| - 6 -              |       | - 1 |      |                 |     |                            |      |      |
| La Seulles         |       | P.M |      |                 |     |                            |      |      |
| Pont Ouest         |       | + 1 |      |                 |     |                            |      |      |
| - 7 -              |       | - 1 |      |                 |     |                            |      |      |
| La Seulles         |       | P.M |      |                 |     |                            |      |      |
| Pont Est           |       | + 1 |      |                 |     |                            |      |      |
| - 10 - La Seulles  | 11h09 |     |      | 0,095           | 7,8 | 1100 +                     | 460  | 23   |
| Pont de Réviers    |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| - 11 - La Mue      | 11h15 |     |      | 0,113           | 7,8 | 240                        | 240  | 43   |
| Amont de Réviers   |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| - 12 - La Mue      | 11h17 |     |      | 0,095           | 7,9 | 1100                       | 1100 | 15   |
| Aval de Réviers    |       |     |      |                 |     |                            |      |      |

DATE : 24 Avril 1981

HEURE PLEINE MER : 14h00

COEFFICIENT : 66

| POINT              | HEURE |     | T °C | SALINITE<br>g/l | pH  | C.T.<br>pour 100 ml d' eau | C.F. | S.F. |
|--------------------|-------|-----|------|-----------------|-----|----------------------------|------|------|
| - 1 -              | 13h05 | - 1 | 9,5  | 27,82           | 7,7 | 7                          | 0    | 0    |
| Entrée du          | 14h03 | P.M | 9,5  | 23,21           | 7,8 | 11                         | 7    | 0    |
| Chenal             | 15h00 | + 1 | 9,5  | 22,73           | 7,7 | 93                         | 0    | 0    |
| - 2 -              | 13h10 | - 1 | 9,5  | 26,40           | 7,8 | 28                         | 4    | 0    |
| Prise d'eau        | 14h07 | P.M | 9,5  | 24,32           | 7,7 | 20                         | 4    | 0    |
| HEROULT            | 15h04 | + 1 | 9,5  | 18,92           | 7,8 | 39                         | 0    | 0    |
| - 3 -              | 13h15 | - 1 | 9,5  | 14,31           | 7,8 | 1100 +                     | 15   | 9    |
| Prise d'eau        | 14h10 | P.M | 9,5  | 12,72           | 7,6 | 23                         | 23   | 0    |
| BENOIST            | 15h08 | + 1 | 9,5  | 12,24           | 7,9 | 75                         | 3    | 9    |
| - 4 -              | 13h20 | - 1 | 9,5  | 19,40           | 7,6 | 39                         | 9    | 14   |
| Pont Eiffel        | 14h13 | P.M | 9,5  | 0,28            | 7,9 | 43                         | 23   | 9    |
| La Seulles         | 15h15 | + 1 | 9,5  | 0,30            | 7,9 | 75                         | 43   | 9    |
| - 5 -              |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| Bassin<br>Jonville |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| - 6 -              |       | - 1 |      |                 |     |                            |      |      |
| La Seulles         |       | P.M |      |                 |     |                            |      |      |
| Pont Ouest         |       | + 1 |      |                 |     |                            |      |      |
| - 7 -              |       | - 1 |      |                 |     |                            |      |      |
| La Seulles         |       | P.M |      |                 |     |                            |      |      |
| Pont Est           |       | + 1 |      |                 |     |                            |      |      |
| - 10 - La Seulles  |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| Pont de Réviers    | 13h45 |     | 10   | 0,08            | 8   | 1100                       | 240  | 150  |
| - 11 - La Mue      |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| Amont de Réviers   | 13h50 |     | 9    | 0,095           | 8,1 | 1100                       | 460  | 23   |
| - 12 - La Mue      |       |     |      |                 |     |                            |      |      |
| Aval de Réviers    | 13h55 |     | 10   | 0,095           | 8,1 | 1100                       | 240  | 23   |

|          | ① Entrée<br>du Chenal<br>-1 PM +1 |     |     | ② Prise<br>d'eau HERCULT<br>-1 PM +1 |     |      | ③ Prise<br>d'eau BENOIST<br>-1 PM +1 |      |     | ④ PONT EIFFEL<br>-1 PM +1 |      |      | ⑥ LA SEULLES<br>A GRAYE<br>-1 PM +1 |      |      | ⑦ LA SEULLES<br>AU PONT EST<br>-1 PM +1 |      |      | ⑩ LA SEULLES<br>AU<br>PONT DE REVIERS |     |  |
|----------|-----------------------------------|-----|-----|--------------------------------------|-----|------|--------------------------------------|------|-----|---------------------------|------|------|-------------------------------------|------|------|-----------------------------------------|------|------|---------------------------------------|-----|--|
| 10/12/80 | 0                                 | 100 | 90  | 100                                  | 0   | 100  | 200                                  | 310  | 200 | 400                       | 100  | 200  |                                     |      |      |                                         |      |      | 400                                   |     |  |
| 6/1/81   | 100                               | 100 | 500 | 100                                  | 600 | 2000 | 3000                                 | 310  | 440 | 500                       | 2000 | 1000 | 2000                                | 500  | 950  | 1000                                    | 500  | 500  | 4000                                  |     |  |
| 26/1/81  | 400                               | 200 | 200 | 310                                  | 300 | 200  | 440                                  | 400  | 300 | 500                       | 400  | 300  | 400                                 | 300  | 400  | 310                                     | 310  | 600  | 200                                   |     |  |
| 9/2/81   | 100                               | 310 | 300 | 200                                  | 200 | 310  | 500                                  | 400  | 400 | 950                       | 440  | 2000 | 950                                 | 3000 | 3000 | 2000                                    | 1300 | 950  | 1000                                  |     |  |
| 24/2/81  | 310                               | 440 | 600 | 600                                  | 600 | 440  | 600                                  | 2000 | 460 | 300                       | 500  | 1000 | 500                                 | 3000 | 3000 | 500                                     | 1300 | 5000 | 600                                   |     |  |
| 9/3/81   | 9                                 | 9   | 43  | 7                                    | 7   | 23   | 460                                  | 240  | 93  | 240                       | 43   | 460  |                                     |      |      |                                         |      |      | 460                                   |     |  |
| 24/4/81  | 0                                 | 7   | 0   | 4                                    | 4   | 0    | 15                                   | 23   | 3   | 9                         | 23   | 43   |                                     |      |      |                                         |      |      | 240                                   |     |  |
| m. Géom  | 28                                | 78  | 95  | 72                                   | 48  | 103  | 342                                  | 290  | 145 | 250                       | 209  | 422  | 785                                 | 1078 | 1533 | 746                                     | 715  | 1092 |                                       | 577 |  |
| m. Arit  | 131                               | 167 | 248 | 189                                  | 244 | 439  | 745                                  | 526  | 271 | 414                       | 501  | 715  | 963                                 | 1700 | 1838 | 953                                     | 853  | 1763 |                                       | 286 |  |

TABLEAU 9 : Résultats regroupés des campagnes de prélèvements (en C.F.).

La colimétrie assez basse des prélèvements des mois de mars et avril correspond à une période de très faible pluviométrie dans les jours précédents (notamment en avril).

Deux prélèvements sur la Mue en amont et en aval de Reviers, le 9-03-81 à 11 h 15 ont permis de situer l'importance de la pollution bactérienne imputable à Reviers.

| Date : 9-03-81   | C.T. | C.F. | S.F. |
|------------------|------|------|------|
| Point 11 (amont) | 240  | 240  | 43   |
| Point 12 (aval)  | 1100 | 1100 | 15   |

Le 9 octobre 1981, par temps de petite pluie (rejet pluvial faible), le fossé de Banville, du bourg jusqu'à la Seulles, contenait des eaux d'origine domestique évidente. L'analyse (tableau 10) a montré une colimétrie élevée mais le débit de l'effluent, compte tenu d'une importante infiltration, était très modeste (estimé à moins de 1 l/s).

Des prélèvements sur la Mue et la Seulles, le 4 décembre 1981 (tableau 10), ont confirmé la faible pollution bactérienne de la Seulles, comparée à celles des autres rivières de Basse-Normandie (points 4, 10, 12, 15).

Une recherche qualitative des germes sur le prélèvement du point 4, le 4-12-81 a permis de noter l'absence de Salmonelles, mais néanmoins la présence de Proteus rettgeri, germe saprophyte et commensal du tube digestif de l'homme et des animaux, très répandu, et responsable d'infections fréquentes (entérites, cystites, otites, méningites).

En complément des campagnes de prélèvements précédentes, deux expériences bactériologiques intéressantes ont été réalisées dans l'établissement Hérault. Il s'agissait :

## PRELEVEMENT DU MOIS D'OCTOBRE 1981

|                                      | COLI.TTX  | COLI.FX | pH  | SALINITE g/l |
|--------------------------------------|-----------|---------|-----|--------------|
| LAVOIR DE GRAYE SUR MER              | 4600      | 210     | 8   | 1,97         |
| REJET DE BANVILLE<br>(bout du fossé) | 1100 +    | 1100 +  | 7,4 | 0,127        |
| REJET DE L'EDIT - PLAGE DE BERNIERES | 1.100.000 | 240.000 | 7,6 | 2,03         |

## PRELEVEMENT DU MOIS DE DECEMBRE 1981

|                                                   | COLI.TTX | COLI.FX | pH  | SALINITE g/l |
|---------------------------------------------------|----------|---------|-----|--------------|
| La Mue en Amont de la Station de Thaon = POINT 12 | 150      | 93      | 7,2 | 0,111        |
| * Rejet de la Station de Thaon-Reviars = POINT 15 | 1500     | 230     | 7,2 | 0,095        |
| La Seulles au pont de Reviars = POINT 10          | 750      | 230     | 7,4 | 0,127        |
| La Seulles au pont Eiffel = point 4 *             | 930      | 258     | 7,2 | 0,302        |

\* Recherche de SALMONELLA négative au niveau du pont Eiffel

Présence de germes de la famille des ENTEROBACTERIACEAE, tribu des PROTEAE, genre PROTEUS, espèce P.RETTGERI

TABLEAU 10 : Prélèvements ponctuels du 9 Octobre et du 4 Décembre 1981

1°) de connaître la qualité bactériologique de l'eau pompée, par rapport à celle des bassins et à celle existant dans le chenal en surface au moment du pompage (en effet des contraintes matérielles inhérentes au lieu et aux bouteilles de prélèvements, nous oblige à effectuer les prélèvements d'eau au maximum à 20 cm sous la surface).

2°) de suivre l'évolution de la colimétrie dans les bassins après arrêt du pompage.

L'hypothèse à vérifier était la suivante :

les niveaux des prises d'eau des Ets Benoist et Héroult sont situés bien au dessous de la surface (moins 2 mètres par coefficient de marée de 80). Compte tenu de la densité supérieure de l'eau de mer, de la stratification ainsi engendrée et de la faible vitesse de mélange des eaux douces et salées, il paraît vraisemblable qu'au flot (entre - 1h et P.M.), les établissements s'alimentent dans une couche d'eau marine de qualité bactériologique supérieure.

L'expérience du 1er juin 1981, a permis de mettre en évidence une différence dans la qualité bactériologique de l'eau pompée et de l'eau de surface du chenal (tableau 11). Il faut noter tout de suite les résultats élevés dans le chenal en surface (11 000 C.F. au début du pompage) ; ceci est à corrélérer avec la pluviométrie élevée de cette période (78,7 mm pour la décade du 26-05-81 au 5-06-81 et presque 12 mm pour la seule journée du 31 mai précédant celle de l'expérience).

On note également la bonne qualité de l'eau du bassin avant pompage (0 C.F.)

Au début du pompage, qui n'a duré qu'une demi-heure, la qualité de l'eau est mauvaise mais supérieure à celle du chenal. On note d'ailleurs la salinité plus élevée de l'eau pompée (25,44 contre 11,44), confirmant une stratification des couches d'eau d'origines marines et telluriques.

A peu près un dixième de l'eau du bassin a été renouvelée ce jour là et on remarque que dès l'arrêt du pompage, la qualité devient satisfaisante.

PRELEVEMENT DU MOIS DE JUIN 1981  
AU NIVEAU DE LA PRISE D'EAU HEROULT  
DANS LE CHENAL ET DANS LES BASSINS

Coeff = 95

TABLEAU 11

|                                                                        | COLI.TTX | COLI.FX | ST.FX | pH  | SALINITE  |
|------------------------------------------------------------------------|----------|---------|-------|-----|-----------|
| Prise d'eau dans le chenal avant pompage = PM -1<br>(en surface)       | 4600     | 2400    | 930   | 7,9 | 22,26 g/l |
| Prise d'eau dans le chenal au début du pompage = PM<br>(en surface)    | 11000    | 11000   | 230   | 7,9 | 11,44 g/l |
| Prise d'eau dans le chenal après arrêt pompage = PM +1<br>(en surface) | 4600     | 930     | 430   | 8,2 | 13,19 g/l |
| Ets HEROULT - Bassin avant pompage                                     | 4        | 0       |       | 7,9 | 21,46 g/l |
| Ets HEROULT - Buse d'alimentation, début du pompage                    | 930      | 430     | 91    | 8,1 | 25,44 g/l |
| Ets HEROULT - Bassin après 1/2h de pompage<br>fin de l'alimentation    | 0        | 0       |       | 7,9 | 21,46 g/l |
| Ets HEROULT - Bassin 1h après fin de l'alimentation                    | 9        | 4       |       | 8   | 22,26 g/l |
| Ets HEROULT - Bassin 2h après fin de l'alimentation                    | 9        | 4       |       | 8   | 22,26 g/l |
| Ets HEROULT - Bassin 3h après fin d'alimentation                       | 9        | 9       |       | 8,1 | 22,26 g/l |

|                                                               | COLI. TTX | COLI. FX | pH  | NaCl en g/l |
|---------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----|-------------|
| Prise d'eau dans le chenal avant pompage                      | 430       | 230      | 7,9 | 28,30       |
| Ets HEROULT - au niveau de la pompe = début du pompage        | 930       | 430      | 8   | 27,82       |
| Ets HEROULT - au niveau du système de pompage par gravitation | 750       | 430      | 8,1 | 27,82       |
| Ets HEROULT - bassin non vidé = PM -2h                        | 23        | 0        | 8,4 | 27,66       |
| Ets HEROULT - au niveau de la pompe = PM - 1h30               | 150       | 150      | 8,1 | 27,18       |
| Ets HEROULT - au niveau de la pompe = PM - 1h                 | 240       | 43       | 8,1 | 28,14       |
| Ets HEROULT - au niveau de la pompe = PM - 0h30               | 240       | 23       | 8,1 | 28,30       |
| Ets HEROULT - au niveau de la pompe = arrêt du pompage PM     | 93        | 43       | 8   | 28,30       |
| Ets HEROULT - 1h après l'arrêt du pompage                     | 240       | 93       | 8   | 27,03       |
| Ets HEROULT - 2h après l'arrêt du pompage                     | 240       | 43       | 8,1 | 27,50       |
| Ets HEROULT - 4h30 après l'arrêt du pompage                   | 0         | 0        | 8   | 28,62       |

TABLEAU 12 : Expérience du 14 Sept 1981 dans l'établissement Heroult (coeff.:96)

L'expérience du 14 septembre 1981 a confirmé les résultats de la précédente.

Dans cette expérience, le bassin avait été préalablement complètement vidé. Un prélèvement fait sur le bassin voisin rempli a donné un bon résultat (0 C.F.). Malgré une qualité mauvaise en début de pompage (430 C.F.), on tombe à 150 C.F. au bout d'une demi-heure puis à 43 C.F. en moyenne pour les autres prélèvements. Cette valeur est considérée comme acceptable, selon les critères quantitatifs de l'I.S.T.P.M. et confirme la bonne qualité bactériologique des eaux marines entrant dans le chenal.

Pour finir, 4 h 30 après le début du pompage, on trouve 0 C.F. dans le bassin. (Tableau 12).

Un résultat intéressant, bien que n'ayant apparemment aucun impact sur la salubrité du chenal de Courseulles, est celui du rejet busé du ruisseau de l'Edit sur l'estran entre Bernières et Courseulles. Les effluents de la station d'épuration de Courseulles se rejettent en effet dans l'Edit, et ce résultat (tableau 10) confirme donc le mauvais fonctionnement de la station d'épuration.

## G. DISCUSSION

### 1°) Les apports telluriques

La qualité bactériologique de la Seulles est influencée par les rejets provenant des communes riveraines les plus proches de Courseulles. Mais le rejet de Banville dans la Seulles est épisodique ; celui de Graye est relativement faible en volume. Les rejets de Reviers et principalement de la stabulation face au château (une quinzaine de bovins) sont plus influents ; ceci est dû à leur arrivée directe dans la Mue ; cependant le débit relatif de la Mue par rapport à la Seulles est trop faible pour influencer fortement la colimétrie de la Seulles.

La station d'épuration de Thaon, dont le rejet s'effectue dans la Seulles en aval de Reviers, fonctionne correctement (source D.D.A.). Néanmoins, le fait qu'elle absorbe une certaine quantité d'eau pluviale, provoque parfois la chasse de boues dans la canalisation de rejet ; ceci peut expliquer de mauvais résultats comme celui du 24-02-81 (200 000 C.F./100 ml). Il faut toutefois noter que le débit est faible.

En résumé, des sources de pollution ponctuelles existent en amont direct de Courseulles mais le volume des effluents est trop faible pour dégrader fortement la qualité bactériologique de la Seulles, entre le pont de Reviers et le pont "Eiffel".

## 2°) Les eaux marines

La figure 4 qui reprend les résultats des tableaux 2 à 5 démontre l'influence bénéfique des eaux marines sur la colimétrie durant le flot, notamment aux forts coefficients de marée (10-12-80 et 9-02-81). C'est justement dans ces conditions (entre P.M. - 1 h et P.M. + 1 h) et aux forts coefficients de marée que les deux établissements renouvellent l'eau de leurs bassins. On remarque une apparente contradiction entre ces résultats, jugés mauvais pour une zone conchylicole, et ceux obtenus d'après les prélèvements de routine dans les bassins (tableau 1) ou lors des expériences du 1-06-81 et 14-09-81 chez l'Ets Heroult. Plusieurs explications, vraisemblablement complémentaires, peuvent être avancées :

- 1°) Le pompage a lieu entre P.M. - 1 h et P.M. + 1 h maximum, heures pendant lesquelles la pénétration des eaux marines est maximale.

- 2°) Les ostréiculteurs ne renouvellent généralement l'eau des bassins que partiellement, d'où une dilution des germes entrant.

- 3°) L'eau pompée en profondeur dans le chenal (ainsi que les expériences du 1-06-81 et 14-09-81 l'ont démontré), a une qualité bactériologique à la limite de l'acceptable et du médiocre, mais bien supérieure à celle de l'eau de surface.

- 4°) Il existe, sans aucun doute, un effet de lagunage des eaux, aussi bien dans la réserve tampon de 900 m<sup>3</sup> de l'Ets Benoist que dans les bassins larges, peu profonds, creusés en "V", de l'Ets Heroult (voir photos). Ce phénomène bien connu améliore grandement la qualité de l'eau, grâce à la sédimentation des matières en suspension sur lesquelles sont adsorbées les bactéries et grâce à l'action germicides des U.V. de l'éclairement solaire.

Bien que l'impact du lagunage sur la teneur en germes microbiens des eaux des établissements ostréicoles ne soit pas reconnu officiellement et pris en compte dans les études sanitaires, ce phénomène existe heureusement et améliore notablement la qualité des eaux. Ainsi, les analyses bactériologiques des eaux des dégorgeoirs et bassins de stockage sont toujours meilleures que celles des eaux du milieu naturel où s'effectue le pompage.

E. Coli

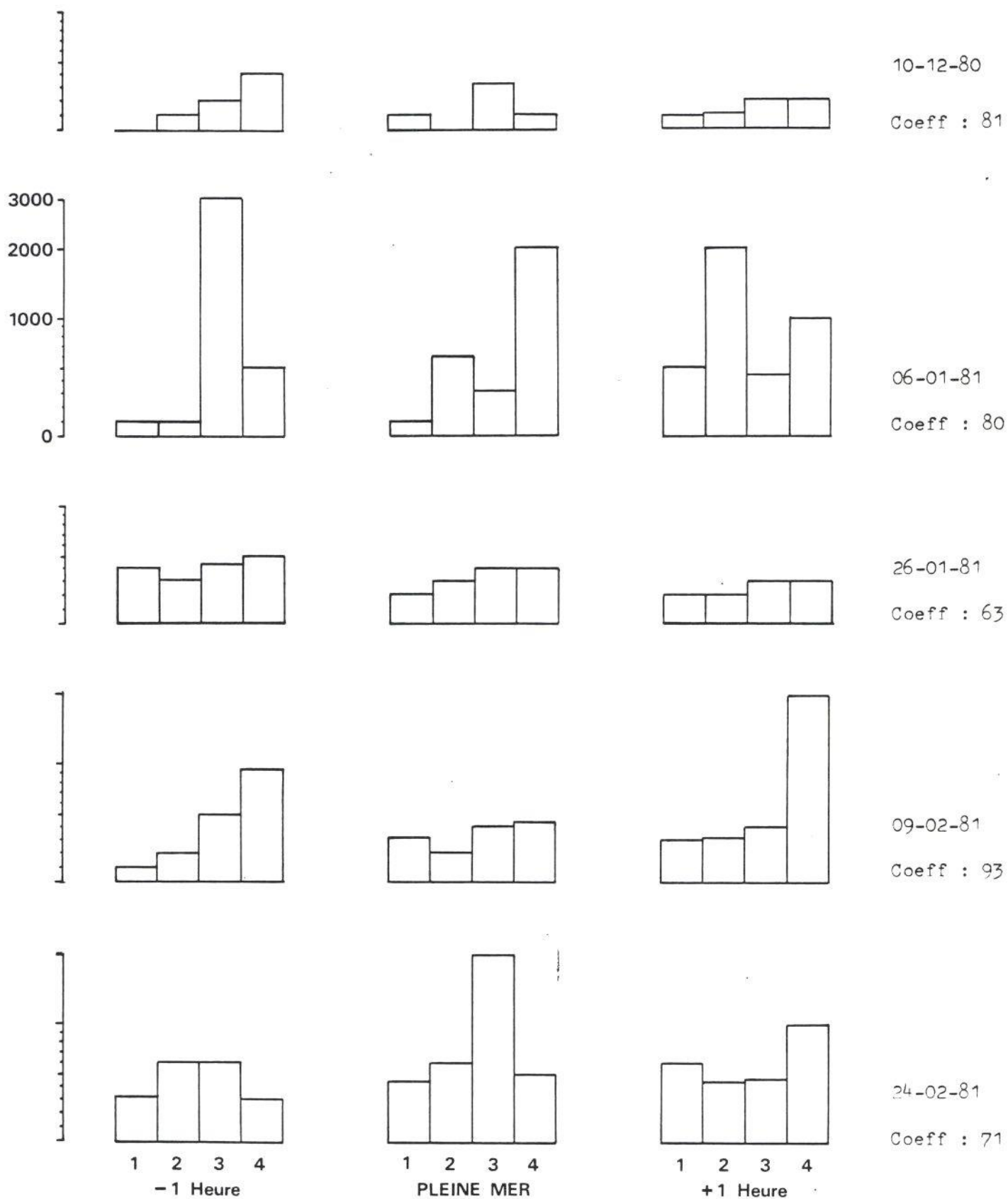


Fig. 4 - Colimétrie des points 1, 2, 3 et 4, à -1 H, P.M. et +1 H.  
(sauf le 10-12-80 : -2 H, P.M. et +2 H.)

En ce qui concerne les expériences dans l'Ets Heroult, on peut remarquer les résultats élevés des analyses bactériologiques en début de pompage ; puis la colimétrie baisse rapidement (voir tableaux 11 et 12) et se stabilise dans les prélèvements suivants.

Ce phénomène s'explique vraisemblablement par le fait qu'au flot, la canalisation d'alimentation se remplit d'abord avec une eau de qualité médiocre (eau superficielle du chenal) qui se trouve ainsi piégée ; lors de la mise en marche des pompes, cette eau est la première à entrer dans les bassins.

Heureusement, ce volume d'eau (égal à celui de la canalisation) est relativement faible et influence peu la teneur finale des bassins en germes.

Les mauvais résultats des prélèvements de surface parfois observés au niveau de la prise d'eau de l'Ets Benoist doivent probablement être imputés au barrage, qui, outre le fait qu'il possède (même toutes vannes ouvertes) une section de passage réduite par rapport au lit de la Seulles, présente également un seuil sur lequel vient buter le flot repoussant les eaux douces polluées. Ces deux phénomènes provoquent une stagnation relative des eaux et on remarque d'ailleurs un envasement à l'aval immédiat du barrage sur les bords de la Seulles.

Il faut également noter en amont du pont "Eiffel", un envasement des larges boucles de la Seulles, freinant la remontée des eaux marines vers Reviers.

Un dernier fait important à souligner, et toujours vérifié dans la région, est la corrélation constante entre pluviométrie et colimétrie. On assiste, lors des fortes pluies, à un lessivage des bassins versants drainant une pollution bactérienne de fond, vraisemblablement due pour une grosse part aux établissements agricoles (stabulations), et qu'il paraît difficile d'éliminer.

#### H. CONCLUSIONS

La Seulles, avec une colimétrie moyenne de 577 C.F./100 ml, ne répond pas, de toute évidence, aux critères définissant une zone conchylicole salubre (Arrêté du 12 octobre 1976 et circulaire interministérielle du 12 mai 1981). Il faut néanmoins noter que ce résultat est assez bas, comparé à ceux obtenus sur d'autres rivières normandes.

Par ailleurs, si l'on tient compte des résultats d'analyses bactériologiques des coquillages prélevés dans les deux établissements de Courseulles, on constate qu'ils sont conformes aux normes de salubrité définies par l'Arrêté du 12 octobre 1976 permettant de classer les zones conchylicoles.

La contradiction apparente entre ces deux faits s'explique par :

1°) Le mode et la période d'alimentation en eau de mer des deux établissements, réduisant au maximum les risques de pompage d'eau polluée.

2°) La sédimentation et l'élimination des germes résiduels dans les eaux pompées grâce à un phénomène de "lagunage" naturel dans les bassins ostréicoles.

Les résultats d'analyses, inférieurs à la moyenne générale en Basse-Normandie, attestent l'efficacité de ce système.

Néanmoins, dans le souci de préserver au maximum la santé publique contre un éventuel incident, la seule solution efficace, reconnue officiellement (et sous couvert du contrôle de la qualité de l'eau), consisterait à installer une prise d'eau pompant directement en mer.

Pour son passage, on pourrait utiliser l'infrastructure métallique du barrage devant l'établissement Benoist ou le ponton prolongeant le chenal pour l'établissement Heroult. Il ne faut toutefois pas cacher que le coût d'une telle solution serait disproportionné, comparé aux avantages théoriques que l'on pourrait en retirer.

Il semble donc qu'un contrôle soutenu des établissements, tel que celui pratiqué actuellement, soit suffisant pour nous mettre en garde contre une éventuelle dégradation de la qualité bactériologique du milieu et des coquillages.