

CONVENTION  
**CANADA - QUÉBEC**  
RELATIVEMENT À LA  
SURVEILLANCE CONTINUE  
DE LA QUALITÉ DES EAUX

241737

Étude comparative des données fédérales  
et provinciales sur la qualité de l'eau  
dans le fleuve Saint-Laurent, 1991



Direction de la qualité  
des eaux  
Ministère de l'environnement  
Québec  
Montréal, Québec

Centre Saint-Laurent  
Direction des eaux intérieures  
Ministère de l'environnement  
du Canada  
Montréal, Québec

TD  
227  
.Q4  
C452  
1992  
c.2

CSL- 1721  
SC02H43C

lex TD

227.

Q4

C45B

1992

C.2

**CONVENTION CANADA-QUÉBEC  
SUR LA SURVEILLANCE CONTINUE  
DE LA QUALITÉ DE L'EAU**

**ÉTUDE COMPARATIVE DES DONNÉES FÉDÉRALES  
ET PROVINCIALES SUR LA QUALITÉ DE L'EAU  
DANS LE FLEUVE SAINT-LAURENT, 1991**

**par: Serge Hébert  
Louise Alarie**

**NOVEMBRE 1992**

## REMERCIEMENTS

Nous désirons remercier toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de cette étude. Nous aimerions remercier en particulier messieurs Sylvain Primeau et Denis Labrie du ministère de l'Environnement du Québec, Serge L'Italien et l'équipe du ministère de l'Environnement du Canada pour leur travail sur le terrain.

Nous tenons également à remercier mesdames Madeleine Papineau et Dominique Duval du Centre Saint-Laurent et Marius Lachance de l'Institut National de la Recherche Scientifique (INRS-Eau) pour la révision scientifique de ce document.



## RÉSUMÉ

Une étude de comparabilité des données fédérales et provinciales a été réalisée en 1991, dans le fleuve Saint-Laurent afin d'évaluer globalement s'il existe des différences significatives pour les paramètres de qualité de l'eau communs aux programmes de monitoring des deux ministères. Des différences significatives ( $P < 0,05$ ) existent pour le pH, les nitrites-nitrates, les sulfates, le calcium, le magnésium, le sodium et le potassium. Ces différences bien que significatives au niveau statistique n'ont pas d'implication environnementale. Par contre, le phosphore total, la couleur vraie et les coliformes fécaux présentent des différences significatives ( $P < 0,05$ ) tant au niveau statistique qu'environnemental. Aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) n'a été trouvée pour la température, la turbidité, la conductivité, les RNF (matières en suspension) et les chlorures.



## TABLE DES MATIERES

|                                                           | page  |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| REMERCIEMENTS . . . . .                                   | ii    |
| RÉSUMÉ . . . . .                                          | iv    |
| TABLE DES MATIERES . . . . .                              | vi    |
| LISTE DES TABLEAUX . . . . .                              | viii  |
| LISTE DES ANNEXES . . . . .                               | x     |
| <br>1 CONTEXTE . . . . .                                  | <br>1 |
| 2 MÉTHODOLOGIE . . . . .                                  | 3     |
| 2.1 Méthodologie d'échantillonnage et d'analyse . . . . . | 3     |
| 2.2 Tests statistiques . . . . .                          | 3     |
| 3 RÉSULTATS . . . . .                                     | 5     |
| 3.1 Statistiques descriptives . . . . .                   | 5     |
| 3.2 Tests pairés . . . . .                                | 8     |
| 4 DISCUSSION . . . . .                                    | 15    |
| 5 RECOMMANDATIONS . . . . .                               | 17    |
| BIBLIOGRAPHIE . . . . .                                   | 19    |



## LISTE DES TABLEAUX

|            |                                                                                                                                           |    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1. | Statistiques descriptives globales des paramètres mesurés dans le fleuve Saint-Laurent (1991) . . .                                       | 6  |
| Tableau 2. | Statistiques descriptives des écarts (valeur absolue) entre duplicata au MENVIQ et au MDE (1991) . . . . .                                | 7  |
| Tableau 3. | Test de Wilcoxon (échantillons appariés) sur les écarts entre les duplicata au MENVIQ et au MDE (1991) . . . . .                          | 9  |
| Tableau 4. | Statistiques descriptives des écarts (valeur absolue) entre les données provenant du MENVIQ et celles provenant du MDE (1991) . . . . .   | 10 |
| Tableau 5. | Test de Wilcoxon (échantillons appariés) sur les écarts entre les données provenant du MENVIQ et celles provenant du MDE (1991) . . . . . | 11 |



## LISTE DES ANNEXES

|             |                                                                                                    |    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ANNEXE A-   | LISTE DES PARAMÈTRES ET DES MÉTHODES ANALYTIQUES .                                                 | 21 |
| Tableau A1. | Liste des paramètres de qualité de l'eau retenus pour le contrôle Fédéral-Provincial 1991-1992 . . | 23 |
| Tableau A2. | Méthodes analytiques utilisées par le MDE (1991)                                                   | 24 |
| Tableau A3. | Méthodes analytiques utilisées par le MENVIQ . .                                                   | 26 |
| ANNEXE B-   | LISTE DES STATIONS . . . . .                                                                       | 29 |
| Tableau B1. | Liste des stations échantillonnées par le MDE, et le MENVIQ en 1991 . . . . .                      | 31 |
| Tableau B2. | Liste des stations . . . . .                                                                       | 32 |
| ANNEXE C-   | TABLEAUX DES RÉSULTATS . . . . .                                                                   | 35 |
| Tableau C1. | Données de la qualité des eaux du fleuve Saint-Laurent provenant du MENVIQ (1991) . . . . .        | 37 |
| Tableau C2. | Données de la qualité des eaux du fleuve Saint-Laurent provenant du MDE (1991) . . . . .           | 38 |
| ANNEXE D-   | CORRÉLATION ENTRE CHAQUE PARAMÈTRE MENVIQ <u>vs</u> MDE                                            | 39 |
| ANNEXE E-   | ÉQUATIONS DES DROITES DE RÉGRESSION POUR CHAQUE PARAMÈTRE MENVIQ <u>VS</u> MDE . . . . .           | 47 |



## 1 CONTEXTE

La Convention Canada-Québec relativement à la surveillance continue de la qualité de l'eau a pour but d'assurer la coordination des activités fédérales et provinciales de surveillance du milieu aquatique. L'un de ses principaux objectifs est d'acquérir des données comparables et fiables pour aider à la gestion des ressources en eau. L'article V-b de la Convention prévoit la participation des parties à un programme d'assurance de la qualité.

La présente étude fait suite à la recommandation numéro un du rapport annuel 1989-1990 (Anonyme, 1990), et vise à évaluer globalement s'il existe des différences significatives pour les paramètres de qualité de l'eau communs aux programmes de monitoring du ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ) et du ministère de l'Environnement du Canada (MDE) dans le fleuve Saint-Laurent.



## **2 MÉTHODOLOGIE**

### **2.1 Méthodologie d'échantillonnage et d'analyse**

La liste des paramètres communs est identifiée à l'annexe A. On y retrouve pour chacun d'eux une description de la méthode analytique fédérale et provinciale incluant les seuils de détection. La liste ainsi que la localisation des stations d'échantillonnage sont présentées à l'annexe B.

Pour chacun de ces paramètres, les différences globales dues à l'ensemble des processus d'échantillonnage, de conservation et d'analyse ont été testées. A chacune des 30 stations du réseau fédéral, le représentant fédéral et le représentant provincial ont prélevé, entre le 29 juillet et le 6 août 1991, deux échantillons en utilisant leur protocole d'échantillonnage habituel. Les échantillons du ministère de l'Environnement du Canada ont été prélevés à un mètre sous la surface de l'eau tandis que ceux du ministère de l'Environnement du Québec ont intégré la colonne d'eau de zéro à cinq mètres de la surface. Les échantillons des deux ministères ont tous été conservés à 4°C, sauf dans le cas du phosphore total pour lequel l'échantillon a été acidifié par le personnel du MDE.

Les cent vingt échantillons récoltés furent numérotés P1A et B à P30A et B pour les 60 prélèvements du provincial et F1A et B à F30A et B pour les 60 prélèvements du fédéral. Ces échantillons furent analysés dans les laboratoires respectifs de chacun des ministères.

### **2.2 Tests statistiques**

L'interprétation de ces données comprend la présentation des statistiques descriptives des résultats (moyenne, médiane, écart-type, etc.), une étude de la variabilité intraduplicata pour chaque organisme et un test païré pour estimer si les écarts entre les

données des deux ministères sont significatifs.

Les distributions des écarts n'étant pas normales pour tous les paramètres (seuls les nitrites-nitrates, le calcium, le magnésium et le potassium présentent des écarts dont la distribution est normale), un test non-paramétrique a été retenu: le test de Wilcoxon pour échantillons appariés a ainsi été utilisé. Les tests furent effectués à l'aide du logiciel SAS version 5.18.

### 3 RÉSULTATS

#### 3.1 Statistiques descriptives

Les statistiques descriptives globales des valeurs mesurées par les deux ministères pour les paramètres retenus sont présentées au tableau 1. Ce tableau permet de visualiser l'étendue des données sur lesquelles les tests statistiques ont par la suite été réalisés.

Il existe des différences majeures au niveau des coliformes fécaux et de la couleur vraie. Le tableau 1 met aussi en évidence quelques valeurs maximales aberrantes, notamment dans le cas de la turbidité et du phosphore dissous pour le MENVIQ, et des coliformes pour le MDE.

Toutes les valeurs ont été retenues pour les traitements statistiques ultérieurs. A cause de la présence de valeurs extrêmes, la médiane s'avère plus représentative de la tendance centrale de la distribution des données que la moyenne.

Les statistiques descriptives de la valeur absolue des écarts entre les duplicata sont présentées au tableau 2. Les médianes des écarts sont généralement faibles ou nulles. Les paramètres présentant le plus de variabilité intraduplicata sont, pour le MENVIQ, le phosphore dissous, les matières en suspension (RNF) et les coliformes fécaux. Ces paramètres présentent des écarts médians de l'ordre de 20 à 30% de la médiane selon le paramètre. Pour le MDE, les paramètres présentant le plus de variabilité sont les RNF et les coliformes fécaux (écarts médians de l'ordre de 20 et 10% respectivement).

Tableau 1. Statistiques descriptives globales des paramètres mesurés dans le fleuve Saint-Laurent (1991)

| Paramètre    | Unité    | MENVIQ |       |       |       |       |       | MDE |       |       |       |       |        |
|--------------|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|
|              |          | N      | Moy   | s     | Min   | Méd   | Max   | N   | Moy   | s     | Min   | Méd   | Max    |
| Température  | (C)      | 60     | 23,5  | 1,6   | 20,9  | 23,5  | 28,0  | 60  | 23,5  | 1,4   | 20,9  | 23,5  | 26,8   |
| pH           |          | 60     | 8,2   | 0,2   | 7,4   | 8,2   | 8,5   | 60  | 8,27  | 0,32  | 7,20  | 8,31  | 9,04   |
| Couleur      | (Hazen)  | 60     | 6     | 6     | 1     | 3     | 22    | 60  | 23    | 22    | 2     | 16    | 98     |
| NOx          | (mg/L)   | 60     | 0,11  | 0,04  | 0,01  | 0,12  | 0,16  | 60  | 0,10  | 0,03  | 0,02  | 0,11  | 0,18   |
| P dissous    | (mg/L)   | 60     | 0,016 | 0,017 | 0,005 | 0,010 | 0,105 | -   | -     | -     | -     | -     | -      |
| P partic.    | (mg/L)   | 60     | 0,018 | 0,010 | 0,008 | 0,016 | 0,065 | -   | -     | -     | -     | -     | -      |
| Ptot         | (mg/L)   | -      | -     | -     | -     | -     | -     | 60  | 0,027 | 0,018 | 0,012 |       | 0,086  |
| Turbidité    | (unt)    | 60     | 5,3   | 9,3   | 0,7   | 2,6   | 64,0  | 60  | 4,2   | 3,7   | 0,6   | 2,8   | 17,0   |
| Conductivité | (uS/cm)  | 60     | 269   | 131   | 69    | 285   | 870   | 60  | 268,8 | 130,1 | 69,2  | 285,0 | 868,2  |
| RNF *        | (mg/L)   | 60     | 8     | 7     | 1     | 5     | 32    | 60  | 7,1   | 6,3   | 0,4   | 4,9   | 29,1   |
| Coliformes   | (/100mL) | 59     | 1081  | 1773  | 0     | 310   | 6000  | 58  | 1551  | 2292  | 3     | 565   | 10700  |
| SO4          | (mg/L)   | 60     | 24,8  | 11,6  | 6,0   | 25,5  | 80,0  | 60  | 26,9  | 12,9  | 7,1   | 27,8  | 86,0   |
| Cl           | (mg/L)   | 60     | 23    | 24    | 4     | 21    | 153   | 60  | 23,39 | 24,75 | 3,74  | 21,75 | 152,30 |
| Ca           | (mg/L)   | 58     | 27,9  | 8,7   | 6,9   | 31,9  | 43,5  | 60  | 30,32 | 9,43  | 7,22  | 33,94 | 47,44  |
| Mg           | (mg/L)   | 58     | 6,8   | 2,3   | 1,7   | 7,5   | 14,3  | 60  | 7,39  | 2,52  | 1,85  | 8,13  | 15,84  |
| Na           | (mg/L)   | 58     | 13,5  | 18,9  | 3,4   | 11,1  | 115,0 | 60  | 13,47 | 17,43 | 3,25  | 11,35 | 106,40 |
| K            | (mg/L)   | 58     | 1,3   | 0,2   | 0,7   | 1,3   | 2,1   | 60  | 1,38  | 0,29  | 0,65  | 1,40  | 2,45   |

\* . Matières en suspension

Tableau 2. Statistiques descriptives des écarts (valeur absolue) entre duplicata au MENVIQ et au MDE (1991)

| Paramètre    | Unité     | MENVIQ |       |       |       |       |       |       | MDE |       |       |       |       |       |       |
|--------------|-----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              |           | N      | Moy   | s     | Méd   | 75per | 90per | Max   | N   | Moy   | s     | Méd   | 75per | 90per | Max   |
| Température  | (C)       | 30     | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 30  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   |
| pH           |           | 30     | 0,04  | 0,07  | 0,0   | 0,1   | 0,1   | 0,3   | 30  | 0,04  | 0,05  | 0,02  | 0,04  | 0,15  | 0,17  |
| Couleur      | (Hazen)   | 30     | 0,3   | 0,8   | 0     | 0     | 1     | 4     | 30  | 2,1   | 3,7   | 0     | 3     | 10    | 11    |
| NOx          | (mg/L)    | 30     | 0,004 | 0,006 | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 0,02  | 30  | 0,001 | 0,003 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,01  |
| P dissous    | (mg/L)    | 30     | 0,008 | 0,017 | 0,003 | 0,006 | 0,024 | 0,085 | -   | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| P partic.    | (mg/L)    | 30     | 0,004 | 0,010 | 0,001 | 0,002 | 0,004 | 0,055 | -   | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| Ptot         | (mg/L)    | -      | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 30  | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,003 | 0,010 |
| Turbidité    | (unt)     | 30     | 2,8   | 11,5  | 0,2   | 0,4   | 1,9   | 62,6  | 30  | 0,2   | 0,2   | 0,1   | 0,4   | 0,6   | 1,0   |
| Conductivité | (uS/cm)   | 30     | 1,9   | 5,7   | 0,0   | 1,3   | 3,0   | 31,0  | 30  | 2,6   | 3,5   | 1,3   | 3,9   | 6,0   | 18,0  |
| RNF *        | (mg/L)    | 30     | 1,7   | 2,8   | 1,0   | 2,0   | 4,9   | 12,0  | 30  | 1,2   | 1,1   | 0,9   | 1,7   | 3,2   | 3,3   |
| Coliformes   | (#/100ml) | 29     | 315   | 440   | 73    | 580   | 1000  | 1800  | 28  | 300   | 478   | 54    | 500   | 1160  | 1700  |
| SO4          | (mg/L)    | 30     | 1,2   | 1,4   | 0,5   | 2,0   | 3,8   | 5,0   | 30  | 0,35  | 0,36  | 0,20  | 0,50  | 0,87  | 1,50  |
| Cl           | (mg/L)    | 30     | 0,8   | 1,9   | 0     | 1     | 1     | 10    | 30  | 0,49  | 1,81  | 0,10  | 0,23  | 0,43  | 10,00 |
| Ca           | (mg/L)    | 28     | 0,6   | 0,8   | 0,4   | 0,6   | 1,6   | 3,5   | 30  | 0,36  | 0,39  | 0,23  | 0,46  | 1,08  | 1,62  |
| Mg           | (mg/L)    | 28     | 0,2   | 0,2   | 0,1   | 0,2   | 0,3   | 1,2   | 30  | 0,06  | 0,06  | 0,05  | 0,12  | 0,17  | 0,21  |
| Na           | (mg/L)    | 28     | 0,6   | 1,3   | 0,4   | 0,7   | 1,1   | 7,0   | 30  | 0,18  | 0,31  | 0,10  | 0,21  | 0,38  | 1,70  |
| K            | (mg/L)    | 28     | 0,05  | 0,07  | 0,0   | 0,1   | 0,1   | 0,3   | 30  | 0,02  | 0,02  | 0,01  | 0,02  | 0,05  | 0,12  |

\* : Matières en suspension

### 3.2 Tests pairés

Les résultats du test de Wilcoxon sur les écarts entre les duplicata (tableau 3) démontrent qu'il n'y pas de différence significative ( $P > 0,05$ ) entre ceux-ci sauf dans le cas des RNF analysés au MENVIQ. Les données brutes (annexe C) illustrent des différences importantes pour ce paramètre entre les duplicata aux stations P20 (# 9019) et P26 (#9017). Étant donné que la probabilité de 0,046 permettant de rejeter l'hypothèse de l'égalité des duplicata est très voisine du seuil de 0,05, il est fort probable que n'eut été des valeurs enregistrées à ces deux stations, l'hypothèse de l'égalité des duplicata aurait été acceptée. Nous avons donc conservé ce paramètre pour réaliser la comparaison entre les résultats des deux ministères. Pour réaliser cette comparaison, la moyenne des duplicata a été calculée à chaque station pour chaque paramètre, et ce, pour les données du MENVIQ et pour celles du MDE. Le tableau 4 présente les statistiques descriptives de la valeur absolue des écarts entre les données des deux ministères et le tableau 5, les résultats du test de Wilcoxon.

Les paramètres qui ne démontrent aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) sont la température, la turbidité, la conductivité, les RNF et les chlorures. Tous ces paramètres, sauf les chlorures, sont des paramètres physiques qui ne font intervenir dans la détermination de leur valeur aucune analyse chimique. Tous les autres paramètres indiquent des différences significatives ( $P < 0,05$ ).

Le MENVIQ obtient des valeurs généralement plus élevées que le MDE pour les nitrites-nitrates et le phosphore total, et des valeurs généralement plus faibles pour la couleur, le pH, les coliformes fécaux, les sulfates, le calcium, le magnésium, le sodium et le potassium.

Tableau 3. Test de Wilcoxon (échantillons appariés) sur les écarts entre les duplicata au MENVIQ et au MDE (1991)

| Paramètre    | Unité     | N  | Duplicata<br>MENVIQ          |          |                           | N  | Duplicata<br>MDE             |          |                           |
|--------------|-----------|----|------------------------------|----------|---------------------------|----|------------------------------|----------|---------------------------|
|              |           |    | Rang<br>des<br>signes<br>(S) | Prob > S | Diff. signif.<br>P < 0.05 |    | Rang<br>des<br>signes<br>(S) | Prob > S | Diff. signif.<br>P < 0.05 |
| Température  | ( C)      | 30 | -                            | -        | non                       | 30 | -                            | -        | non                       |
| pH           |           | 30 | 4,0                          | 0,608    | non                       | 30 | -23,0                        | 0,542    | non                       |
| Couleur      | (Hazen)   | 30 | -2,5                         | 0,572    | non                       | 30 | 1,5                          | 0,919    | non                       |
| NOx          | (mg/L)    | 30 | 12,5                         | 0,183    | non                       | 30 | -1,5                         | 0,346    | non                       |
| P dissous    | (mg/L)    | 30 | 1,5                          | 0,954    | non                       | -  | -                            | -        | -                         |
| P partic.    | (mg/L)    | 30 | 11,5                         | 0,750    | non                       | -  | -                            | -        | -                         |
| Ptot         | (mg/L)    | -  | -                            | -        | -                         | 30 | 12,5                         | 0,648    | non                       |
| Turbidité    | (unt)     | 30 | 9,0                          | 0,818    | non                       | 30 | -5,0                         | 0,883    | non                       |
| Conductivité | (uS/cm)   | 30 | -6,0                         | 0,726    | non                       | 30 | -67,0                        | 0,150    | non                       |
| RNF *        | (mg/L)    | 30 | 49,0                         | 0,046    | oui                       | 30 | -56,0                        | 0,230    | non                       |
| Coliformes   | (#/100ml) | 29 | 1,5                          | 0,981    | non                       | 28 | 13,5                         | 0,692    | non                       |
| SO4          | (mg/L)    | 30 | -5,5                         | 0,891    | non                       | 30 | -5,5                         | 0,892    | non                       |
| Cl           | (mg/L)    | 30 | 9,5                          | 0,499    | non                       | 30 | -36,0                        | 0,183    | non                       |
| Ca           | (mg/L)    | 28 | 33,0                         | 0,457    | non                       | 30 | 6,5                          | 0,902    | non                       |
| Mg           | (mg/L)    | 28 | 32,0                         | 0,194    | non                       | 30 | -33,0                        | 0,458    | non                       |
| Na           | (mg/L)    | 28 | 46,0                         | 0,193    | non                       | 30 | 30,0                         | 0,544    | non                       |
| K            | (mg/L)    | 28 | 5,0                          | 0,706    | non                       | 30 | -12,0                        | 0,613    | non                       |

\* : Matières en suspension

Tableau 4. Statistiques descriptives des écarts (valeur absolue) entre les données provenant du MENVIQ et celles provenant du MDE (1991)

| Paramètre    | Unité     | N  | Moy   | s     | Méd   | 75per | 90per | Max   |
|--------------|-----------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Température  | (C)       | 30 | 0,4   | 0,9   | 0,0   | 0,4   | 1,9   | 3,5   |
| pH           |           | 30 | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,2   | 0,7   |
| Couleur      | (Hazen)   | 30 | 17,2  | 18,6  | 12,8  | 21,0  | 23,5  | 91,5  |
| NOx          | (mg/L)    | 30 | 0,013 | 0,009 | 0,01  | 0,02  | 0,02  | 0,04  |
| Ptot         | (mg/L)    | 30 | 0,010 | 0,013 | 0,005 | 0,009 | 0,025 | 0,061 |
| Turbidité    | (unt)     | 30 | 1,9   | 5,8   | 0,4   | 0,9   | 2,9   | 31,3  |
| Conductivité | (uS/cm)   | 30 | 2,5   | 3,4   | 1,9   | 2,6   | 4,4   | 17,3  |
| RNF *        | (mg/L)    | 30 | 1,3   | 1,4   | 0,9   | 1,5   | 5,0   | 5,9   |
| Coliformes   | (#/100ml) | 30 | 1241  | 1711  | 444   | 2010  | 4075  | 5940  |
| SO4          | (mg/L)    | 30 | 2,4   | 1,5   | 2,2   | 2,8   | 3,7   | 8,3   |
| Cl           | (mg/L)    | 30 | 1,0   | 1,0   | 0,8   | 1,3   | 2,1   | 4,2   |
| Ca           | (mg/L)    | 30 | 2,4   | 1,0   | 2,6   | 3,2   | 3,8   | 4,1   |
| Mg           | (mg/L)    | 30 | 0,6   | 0,3   | 0,6   | 0,8   | 0,9   | 1,6   |
| Na           | (mg/L)    | 30 | 0,6   | 1,1   | 0,3   | 0,8   | 1,1   | 6,0   |
| K            | (mg/L)    | 30 | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,2   | 0,2   | 0,4   |

\* : Matières en suspension

Tableau 5. Test de Wilcoxon (échantillons appariés) sur les écarts entre les données provenant du MENVIQ et celles provenant du MDE (1991)

| Paramètre    | Unité     | N  | Rang des signes (S) | Prob > S | Diff. signif. P < 0.05 |
|--------------|-----------|----|---------------------|----------|------------------------|
| Température  | ( C)      | 30 | -4,5                | 0,6352   | non                    |
| pH           |           | 30 | -195,0              | 0,0001   | oui                    |
| Couleur      | (Hazen)   | 30 | -232,5              | 0,0001   | oui                    |
| NOx          | (mg/L)    | 30 | 119,5               | 0,0013   | oui                    |
| Ptot         | (mg/L)    | 30 | 152,0               | 0,0018   | oui                    |
| Turbidité    | (unt)     | 30 | -78,5               | 0,1084   | non                    |
| Conductivité | (uS/cm)   | 30 | -20,0               | 0,6732   | non                    |
| RNF *        | (mg/L)    | 30 | 79,5                | 0,1041   | non                    |
| Coliformes   | (#/100ml) | 30 | -113,5              | 0,0201   | oui                    |
| SO4          | (mg/L)    | 30 | -226,0              | 0,0001   | oui                    |
| Cl           | (mg/L)    | 30 | -93,0               | 0,0570   | non                    |
| Ca           | (mg/L)    | 30 | -229,5              | 0,0001   | oui                    |
| Mg           | (mg/L)    | 30 | -232,5              | 0,0001   | oui                    |
| Na           | (mg/L)    | 30 | -135,5              | 0,0055   | oui                    |
| K            | (mg/L)    | 30 | -179,0              | 0,0001   | oui                    |

\* : Matières en suspension

Plusieurs paramètres présentent des différences statistiquement significatives n'ayant que très peu d'implication au niveau environnemental. C'est le cas notamment pour le pH (écart médian de 0,1), les nitrites-nitrates (écart médian de 0,01 mg/l), les sulfates (écart médian de 2,2 mg/l), le calcium, (écart médian de 2,6 mg/l), le magnésium (écart médian de 0,6 mg/l), le sodium (écart médian de 0,3 mg/l), et le potassium (écart médian de 0,1 mg/l). Tous les écarts médians obtenus pour ces paramètres sont de l'ordre de 10% ou moins des médianes calculées sur l'ensemble des stations. Les écarts se situent à l'intérieur des limites des coefficients de variation propres à chaque méthode d'analyse.

Seul le phosphore, la couleur vraie et les coliformes fécaux présentent des différences significatives tant au niveau statistique qu'environnemental: les écarts médians pour le phosphore, la couleur vraie et les coliformes fécaux sont respectivement de 0,005 mg/L, 12,8 unités Hazen et 444 coliformes fécaux alors que les critères de qualité correspondant à ces paramètres sont respectivement de 0,030 mg/L, 15 unités Hazen et 200 coliformes fécaux/100 ml (MENVIQ, 1990). De plus, les écarts médians obtenus pour ces paramètres sont de l'ordre de 20% ou plus des médianes calculées sur l'ensemble des stations et se situent au-delà des limites des coefficients de variation propres à chaque méthode d'analyse.

Des droites de régression ont été déterminées pour chaque paramètre à l'étude entre le MENVIQ et le MDE en éliminant les valeurs extrêmes ou aberrantes. Les résultats sont illustrés à l'annexe D. Ces régressions nous permettent d'estimer la relation entre les données du MENVIQ et celles du MDE. Pour le phosphore et les coliformes fécaux, les coefficients de détermination sont faibles ( $r^2 < 0,70$ ), les relations trouvées expliquant moins de 70% de la variance. Les données sont donc incompatibles pour ces deux paramètres. Par contre, il est possible, grâce aux équations présentées, d'ajuster les données concernant la couleur, le pH, les

nitrites-nitrates, les sulfates, le calcium, le magnésium, le sodium et le potassium (annexe E).



#### 4 DISCUSSION

En regard de ces résultats, il ressort que les données provinciales et fédérales sont incompatibles pour le phosphore, la couleur vraie et les coliformes fécaux. Les différences observées pour les coliformes fécaux proviennent probablement de délais d'analyse non uniformes entre les deux organismes (24 à 32 heures au MENVIQ et 12 à 24 heures pour le MDE). Les différences observées pour la couleur vraie proviennent probablement du fait que le MDE effectue l'analyse par spectroscopie alors que le MENVIQ procède par dosage colorimétrique. Pour ce qui est du phosphore, les méthodes analytiques des deux ministères sont complètement différentes, le MENVIQ mesurant la forme dissoute et la forme particulaire, et le MDE mesurant la forme totale.



## 5 RECOMMANDATIONS

Suite à cet exercice de comparaison globale des mesures physico-chimiques du MENVIQ et du MDE, il est recommandé:

■ Que les données du MENVIQ et du MDE concernant le phosphore total et les coliformes fécaux ne soient pas groupées dans une même série statistique à cause de leur incompatibilité. Dans le cas de la couleur vraie, l'ajustement des données à l'aide des équations des droites de régressions permettra cependant le groupement des données provenant des deux ministères.

■ Que, pour les autres paramètres démontrant des différences statistiques significatives, les utilisateurs puissent se servir des droites de régression spécifiques à chacun des paramètres (annexe E). Comme cette étude fut effectuée sur une étendue définie de données, il est important de mentionner que l'utilisation de ces équations n'est valable qu'à l'intérieur des plages de valeurs étudiées. Il faut cependant noter que l'ajustement des valeurs à l'aide des équations peut introduire un biais supplémentaire et que, dans la plupart des cas, l'ajustement des valeurs n'est pas nécessaire afin de pouvoir utiliser les données générées par les deux ministères.

■ De faire mention des conclusions et recommandations de cette étude de comparaison dans le prochain rapport annuel de la Convention Canada-Québec.



**BIBLIOGRAPHIE**

Anonyme, 1990. *Convention Canada-Québec sur la surveillance continue de la qualité des eaux, rapport annuel 1989-1990*. MENVIQ et Environnement Canada, 142 p.

MENVIQ, 1990. *Critères de qualité de l'eau*. Ministère de l'Environnement du Québec. n° EMA88-09, 423 p.



**ANNEXE A- LISTE DES PARAMÈTRES ET DES MÉTHODES ANALYTIQUES**



TABLEAU A1. Liste des paramètres de qualité de l'eau retenus pour le contrôle de qualité Fédéral-Provincial 1991-1992.

| PARAMÈTRES            | STATIONS PROVINCIALES |                       |                          |              | STATIONS FÉDÉRALES |                   |                          |              |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|--------------|--------------------|-------------------|--------------------------|--------------|
|                       | Numéro de méthode     | Type de bouteille (2) | Méthode d'analyse        | S.D.         | Numéro de méthode  | Type de bouteille | Méthode d'analyse        | S.D.         |
| <b>Physique</b>       |                       |                       |                          |              |                    |                   |                          |              |
| Conductivité          | 020204                | D                     | Conductimétrie           | 0.5 uS/cm    | 02041M (3)         | E                 | Conductimétrie           | 0.20 uS/cm   |
| Couleur               | 020653                | D                     | Dosage colorimétrique    | 1.0 U.Hazen  | 02022M             | F                 | Spectroscopie            | 1.0 U.Hazen  |
| pH                    | 100104                | D                     | Electrométrie            | 2.0          | 10301M             | F                 | Electrométrie            | 1.0          |
| Solides en suspension | 020291                | C                     | Gravimétrie              | 1.0 mg/L     | 10401M             | F                 | Gravimétrie              | 10 mg/L      |
| Température           | 020109                | C                     | Thermomètre              | 0.0 °C       | 02061S (4)         | F                 | Thermomètre              | 0.1 °C       |
| Turbidité             | 020501                | D                     | Néphélométrie            | 0.1 U.T.N.   | 02073M             | E                 | Photométrie              | 0.1 U.T.N.   |
| <b>Nutriment</b>      |                       |                       |                          |              |                    |                   |                          |              |
| Nitrites-nitrates     | 070218                | D                     | Dosage colorimétrique    | 0.02 mg/L    | 07112M             | E                 | Dosage colorimétrique    | 0.02 mg/L    |
| Phosphore total (1)   |                       |                       |                          |              | 15411P (5)         | F                 | Dosage colorimétrique    | 0.001 mg/L   |
| . P filtré            | 150120                | D                     | Dosage colorimétrique    | 0.010 mg/L   |                    |                   |                          |              |
| . P en suspension     | 151101                | D                     | Dosage colorimétrique    | 0.001 mg/L   |                    |                   |                          |              |
| <b>Ions majeurs</b>   |                       |                       |                          |              |                    |                   |                          |              |
| Calcium               | 200157                | A                     | Spectrométrie            | 5.0 mg/L     | 20103M             | E                 | Spectrométrie (6)        | 0.05 mg/L    |
| Magnésium             | 120137                | A                     | Spectrométrie            | 0.40 mg/L    | 12102M             | E                 | Spectrométrie (6)        | 0.01 mg/L    |
| Sulfates              | 160114                | D                     | Dosage colorimétrique    | 0.5 mg/L     | 16306M             | E                 | Dosage colorimétrique    | 0.4 mg/L     |
| Potassium             | 190139                | A                     | Spectrométrie            | 0.01 mg/L    | 19102M             | E                 | Spectrométrie            | 0.005 mg/L   |
| Chlorures             | 170129                | D                     | Titration                | 0.5 mg/L     | 17206M             | E                 | Spectrométrie            | 0.05 mg/L    |
| Sodium                | 110137                | A                     | Spectrométrie            | 0.01 mg/L    | 11105M             | E                 | Spectrométrie (6)        | 0.10 mg/L    |
| <b>Bactériologie</b>  |                       |                       |                          |              |                    |                   |                          |              |
| Coliformes fécaux     | 360509                | B                     | Filtration et incubation | 0 col/100 ml | Idem au MENVIQ     | G                 | Filtration et incubation | 0 col/100 ml |

1 Phosphore filtré + phosphore en suspension pour le provincial  
Phosphore total pour le fédéral

2 A. 125 ml  
B. 250 ml  
C. 500 ml (RHF)  
D. 500 ml  
E. 1 L (polyéthylène)  
F. 1.25 ml (verre)  
G. 250 ml (plastique)

3 Mesure en fonction de tous les résultats analytiques

4 Mesure in situ

5 P = échantillon préservé avec 1.25 ml H2SO4

6 Mesure maintenant effectuée par ICP

Tableau A2. Méthodes analytiques utilisées par le MDE (1991)

| Parameter          | Pretreatment                                                         | Method analytics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | S.d.                                                                             |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Conductivity       |                                                                      | Specific conductance is measured by a conductivity meter with PT electrodes, and then cor. to 25°C.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | The detection limit is 0.2 USIE/CM.                                              |
| Colour             | Pre-filtered with GFD glass filters and 0.8 micron membrane filters. | Spectroscopic method for pulpmill effluent. Samples are diluted. The pH is adjusted to 7.6 and the absorbance measured at 465 millimicrons. The colour is measured against a platinum-cobalt standard and the results are reported relative to the hazen colour scale.                                                                                                                                                                                                                            | 1 unity Hazen                                                                    |
| pH                 |                                                                      | Electrometric method. The pH of the sample is measured using a pH meter which has been calibrated with STD. pH buffer solns, glass and calomel (HG2CL2) electrodes are used.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 unity pH                                                                       |
| Residue non filter |                                                                      | Gravimetric method. If oil and grease are present. The sample is blended. If large particles, either floating or submerged, are present, they are excluded from the sample. A sample aliquot is passed through a preignited whatman GF/C filter. The filter contg. The residue is placed in a porcelain dish, oven-dried at 105°C for 2.5 hr. Cooled 15 min in a desiccator, and weighed.                                                                                                         | 10 mg/L                                                                          |
| Temperature        |                                                                      | Water temperature is measured by a HG-filled thermometer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,1°C                                                                            |
| Turbidity          |                                                                      | Photometry on a hach turbidimeter. A light beam is passed through the shaken sample. The light scattered at 90° to the beam-axis is measured by photoelectric cells. The instrument is calibrated with STD. Hydrazine sulphate (N2H4.H2SO4)-hexamethylenetetramine solns., and standardized with a polyacrylic plastic rod contg. special turbidity material.                                                                                                                                     | 0,1 U.T.N.                                                                       |
| Nitrogen dissolved |                                                                      | Colourimetry on an autoanalyzer. If turbid, the sample is passed through a 0.45µ membrane filter. An aliquot of the sample is mixed with an NH4Cl-NH4OH buffer solution (pH=8.5), and passed through a column of CU-CD filings. A solution of sulphanilamide, N-1 naphthylethylenediamine dihydrochloride and H3PO4, is then added to the sample to form an azo dye. The intensity of the dye is measured spectrophotometrically at 550 MU, and compared with std. solutions of NO3 and NO2 ions. | The detection limit is 0.02 mg/L<br>CSL Laboratory<br>Env. Canada<br>(1991-1992) |

Tableau A2. Méthodes analytiques utilisées par le MDE (1991)

| Parameter           | Pretreatment                                                     | Method analytics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | S.d.                                                                               |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Phosphorus total    | Acidification<br>1.25 ML H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub><br>(30%) | Colourimetric on autoanalyzer with (NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> . SNCL <sub>2</sub> and H <sub>2</sub> NNH <sub>2</sub> .H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> after digestion with H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> and K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> . Shaken sample.                                                                                                                                                                                                                         | The detection limit is<br>0,001 mg/L<br>CSL Laboratory,<br>Env. Cda<br>(1991-1992) |
| Calcium dissolved   |                                                                  | Atomic absorption, if turbid, the sample is passed through a 0.45 $\mu$ membrane filter. CaCO <sub>3</sub> solution is added to a filtrate aliquot. which is then aspirated. The absorbance is measured spectrophotometrically at 422.7 MU, and compared with those of std. CA solutions and a reagent blank.<br>N.B. No filtration at the laboratory of Centre Saint-Laurent, Env. Canada (1991-1992).                                                                                                                                  | 0,05 mg/L                                                                          |
| Magnesium dissolved |                                                                  | Atomic absorption by direct aspiration. If turbid, the sample is passed through a 0.45 $\mu$ membrane filter. A sample aliquot is mixed with a std. LACL <sub>3</sub> solution. The solution is aspirated. The absorption at 285.2 MU is measured spectrophotometrically and compared with those of std. MG solutions an acetylene-air reducing flame is used.<br>N.B. No filtration at the laboratory of Centre St-Laurent, Env. Canada (1991-1992).                                                                                    | 0,01 mg/L                                                                          |
| Sulphate dissolved  |                                                                  | Colourimetry on autoanalyzer with BACL <sub>2</sub> and methylthymol blue. SO <sub>4</sub> ion is reacted with an equimolar solution of BACL <sub>2</sub> and methylthymol blue at pH 2.3-3.0. The pH is raised to 12.5-13.0 where excess BA reacts with the methylthymol blue. The absorbance of excess methylthymol blue is measured at 460NM.                                                                                                                                                                                         | 0,4 mg/L                                                                           |
| Potassium dissolved |                                                                  | Atomic absorption.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,005 mg/L                                                                         |
| Chloride dissolved  |                                                                  | Colourimetry on an autoanalyzer using ferric nitrate and mercury thiocyanate. If turbid, the sample is passed through a 0.45 $\mu$ membrane filter. An aliquot of the filtrate is mixed with a pre-mixed solution contg. HG(SCN) <sub>2</sub> and FE (NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> . The resulting colour is measured spectrophotometrically at 480MU and compared with those of identically prepared std. Cl ion solutions and reagent blanks.<br>N.B. No filtration at the laboratory of Centre St-Laurent, Env. Canada (1991-1992). | 0,05 mg/L                                                                          |
| Sodium Dissolved    |                                                                  | Atomic absorption by direct aspiration, the absorption is measured at 295NM and compared with those of std. NaCl solutions an AIR-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> flame is used. At 20mg/L level the std. deviation was 0.23 mg/L.<br>N.B. No filtration at the laboratory of Centre St-Laurent, Env. Cda (1991-1992)                                                                                                                                                                                                                      | 0,10 mg/L                                                                          |

Tableau A3. Méthodes analytiques utilisées par le MENVIQ.

| Paramètre              | Prétraitement                    | Méthode analytique                                                                                                                                                                                                                         | S.d.          |
|------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Température            | Aucun                            | Température mesurée à l'aide d'un thermomètre de poche à l'alcool.                                                                                                                                                                         |               |
| Conductivité           | Aucun                            | Mesure automatisée à l'aide d'un conductivimètre et d'une électrode de platine en contrôlant la température à 25 + ou - 0,1 C.                                                                                                             | 0,5 uS/cm     |
| Turbidité              | Aucun                            | Mesuré par néphélométrie de l'intensité de la lumière dispersée par les particules en suspension de l'échantillon, par rapport à l'intensité de la lumière dispersée dans les mêmes conditions par des suspensions standards de formazine. | 0,1 UTN       |
| Couleur vraie          | Centrifugation                   | Dosage colorimétrique automatisé en ne modifiant pas le pH de l'échantillon. Longueur d'onde de 400 nm.                                                                                                                                    | 1 unité Hazen |
| Résidus non filtrables | Aucun                            | Mesure par gravimétrie; quantité de matière en suspension retenue sur une membrane de fibres de verre 1,2 $\mu$ m après filtration d'un échantillon bien homogène. Le filtre est séché à 105 C jusqu'à l'obtention d'un poids constant.    | 2 mg/L        |
| Nitrites-nitrates      | Filtration sur GF/C 1,2 $\mu$ m. | Dosage colorimétrique ou les nitrates sont réduits en nitrites par le sulfate d'hydrazine, les nitrites réagissent alors avec le sulfamilamide et le N-(1 naphthyl)-éthylène diamine pour former un complexe rose.                         | 0,02 mg/L N   |
| pH                     | Aucun                            | Mesuré par électrométrie à l'aide d'une électrode de verre combiné.                                                                                                                                                                        | 0,01 unité pH |

S.D.: Seuil de détection

Tableau A3. Méthodes analytiques utilisées par le MENVIQ (suite).

| Paramètre              | Prétraitement                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Méthode analytique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | S.d.         |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Sodium                 | Acidifié avec 0,5 ml/125 ml d'acide nitrique 8 N dans les 8 heures suivant l'échantillonnage.                                                                                                                                                                                                                       | Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon (ICAP) modèle Gas-Jarrel-Ash.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,01 mg/L    |
| Magnésium              | Acidifié avec 0,5 ml/125 ml d'acide nitrique 8 N dans les 8 heures suivant l'échantillonnage.                                                                                                                                                                                                                       | Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon (ICAP) modèle Gas-Jarrel-Ash.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,4 mg/L     |
| Phosphore dissous      | Filtration sur GF/C 1,2 $\mu$ m. Filtrat acidifié avec 0,5 ml/125 ml d'acide sulfurique 8 N.                                                                                                                                                                                                                        | Dosage colorimétrique automatisé ou le phosphore organique est digéré en milieu acide par photo-oxydation (irradiation U.V.). Les polyphosphates ainsi formés sont hydrolysés en orthophosphates en présence d'acide sulfurique les orthophosphates réagissent alors avec un mélange de molybdate d'ammonium et d'acide sulfurique pour former l'acide phosphomolybdique qui est réduit par l'acide ascorbique pour former un complexe bleu. | 0,01 mg/L P  |
| Phosphore particulaire | Filtration sur GF/C 1,2 $\mu$ m préalablement traité à 550 C pendant 9 heures. Le filtre est placé dans un vial et pyrolysé à 550 C pendant 1 heure. On ajoute ensuite 12 ml de HCl 0,16 N dans chaque vial et on chauffe à 105 C pendant 2 heures pour solubiliser les orthophosphates formés lors de la pyrolyse. | Dosage colorimétrique automatisé ou les orthophosphates réagissent avec un mélange de molybdate d'ammonium et d'acide sulfurique pour former l'acide phosphomolybdique qui est réduit par l'acide ascorbique pour former un complexe bleu.                                                                                                                                                                                                   | 0,002 mg/L P |
| Sulfates               | Filtration sur GF/C 1,2 $\mu$ m.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Dosage colorimétrique automatisé ou le sulfate de barium est formé en milieu acide en présence de chlorure de barium. L'excès de barium non précipité réagit avec la calmagite en présence de Mg EDTA pour former un complexe rouge.                                                                                                                                                                                                         | 0,5 mg/L     |

S.D.: Seuil de détection

Tableau A3. Méthodes analytiques utilisées par le MENVIQ (suite).

| Paramètre         | Prétraitement                                                                                 | Méthode analytique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | S.d.      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Chlorures         | Aucun                                                                                         | Titration par le nitrate de mercure. Le point de virage du titrage est caractérisé par le point d'inflexion de la courbe d'enregistrement de la conductivité électrique.                                                                                                                                                                                                            | 0,5 mg/L  |
| Potassium         | Acidifié avec 0,5 ml/125 ml d'acide nitrique 8 N dans les 8 heures suivant l'échantillonnage. | Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon (ICAP). Modèle Gas-Jarrel-Ash.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,01 mg/L |
| Calcium           | Acidifié avec 0,5 ml/125 ml d'acide nitrique 8 N dans les 8 heures suivant l'échantillonnage. | Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon (ICAP). Modèle Gas-Jarrel-Ash.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5 mg/L    |
| Coliformes fécaux | Aucun                                                                                         | Recueillir, identifier et énumérer à la surface d'une membrane filtrante stérile les coliformes fécaux. Filtre de porosité de 0,45 $\mu$ m. Incubation à 44,5 + ou - 0,2 °C pendant 24 + ou - 2 heures sur un milieu de culture sélectif M-FC. Il y a réaction entre un produit de catabolisme de la fermentation du lactose par les coliformes fécaux et le colorant aniline bleu. |           |

S.D.: Seuil de détection

**ANNEXE B- LISTE DES STATIONS**



Tableau B1. Liste des stations échantillonnées par le MDE,  
et le MENVIQ en 1991.

Jour 1: Cornwall

9201  
9202  
9205  
9206  
9207

Jour 2: Beauharnois - Ste-Anne-de-Bellevue - Montréal

9007  
9045  
9029  
9033  
9002  
9028  
9030

Jour 3: Région de Montréal

9012  
9013  
9014  
9031  
9069  
9070  
9015

Jour 4: Lanoraie et Trois-Rivières

9016  
9017  
9027  
9019  
9026  
9020  
9057

Jour 5: Ile d'Orléans

9062  
9063  
9064  
9065

Tableau B2. Liste des stations.

| STATION | DESCRIPTION                                                                                           | NO FÉDÉRAL |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1       | Au lac Saint-François, face à l'usine d'épuration de Cornwall, à 250 m de la rive                     | 9201       |
| 2       | Au lac Saint-François, près de la bouée du diffuseur de Cornwall, à 325 m en amont de l'île Pilon     | 9202       |
| 3       | Au lac Saint-François, voie navigable, au sud de l'île Cornwall, en amont des bouées D95 et D96       | 9205       |
| 4       | Au lac Saint-François, à 250 m au nord de la réserve Saint-Régis à l'extrême ouest                    | 9206       |
| 5       | Rivière Saint-Régis, à 30 m en amont de l'île Mud                                                     | 9207       |
| 6       | Rivière Saint-Louis, sur le pont de la route 132 à Beauharnois                                        | 9033       |
| 7       | Au centre du barrage de Beauharnois, sur la route 132 en aval du barrage, sur le deuxième pont        | 9029       |
| 8       | Au déversoire du barrage de Pointe-aux-Cascades à Mélocheville                                        | 9030       |
| 9       | Canal de Beauharnois à Valleyfield, pont de la route 132, au centre de la voie maritime               | 9007       |
| 10      | Route 201 entre Coteau-Landing et l'île Léonard (partie nord)                                         | 9045       |
| 11      | Rivière des Outaouais, canal Sainte-Anne à Sainte-Anne-de-Bellevue sous la route 20                   | 9002       |
| 12      | A la prise d'eau de l'usine de filtration Charles J. Desbaillet                                       | 9028       |
| 13      | Entre Grande Ile et la rive sud (près de Boucherville) à 600 m de l'île sous la ligne de transmission | 9013       |
| 14      | Entre l'île au Veau et Grande Ile au centre de la voie navigable sous la ligne de transmission        | 9031       |
| 15      | Entre l'île au Veau et Pointe-aux-Trembles sous la ligne de transmission à 400 m de l'île             | 9014       |

Tableau B2. Liste des stations (suite)

|    |                                                                                                   |      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 16 | À 300 m en aval de l'île Evers (près de Varennes) entre l'île aux Cerfeuils et l'île des Lauriers | 9015 |
| 17 | Rivière des Prairies à l'embouchure                                                               | 9069 |
| 18 | Rivière des Milles Iles à l'embouchure                                                            | 9070 |
| 19 | Sur le pont d'accès aux écluses de Saint-Lambert en amont de la voie ferrée                       | 9012 |
| 20 | Sous le pont Laviolette à Trois-Rivières coté nord, entre le deuxième et le troisième pilier      | 9019 |
| 21 | Au centre du pont Laviolette à Trois-Rivières (voie navigable)                                    | 9026 |
| 22 | Sous le pont Laviolette à Trois-Rivières coté sud, entre le deuxième et le troisième pilier       | 9020 |
| 23 | À 100 m en aval de l'île Valdor (à Champlain)                                                     | 9057 |
| 24 | À 25 m du quai de Lanoraie                                                                        | 9016 |
| 25 | Au centre de la voie navigable en face de Lanoraie                                                | 9027 |
| 26 | À 50 m de la rive sud en face de Lanoraie                                                         | 9017 |
| 27 | Entre l'île d'Orléans et la rive nord (partie nord)                                               | 9065 |
| 28 | Entre l'île d'Orléans et la rive sud (partie nord)                                                | 9064 |
| 29 | Entre l'île d'Orléans et la rive sud (au centre)                                                  | 9063 |
| 30 | Entre l'île d'Orléans et la rive sud (partie sud)                                                 | 9062 |



**ANNEXE C-      TABLEAUX DES RÉSULTATS**



Tableau C1. Données de la qualité des eaux du fleuve Saint-Laurent provenant du MENVIQ (1991).

| Sta<br>tion | Dupli<br>cata | Temp<br>(C) | pH  | Couleur<br>(Hazen) | NOx<br>(mg/l) | Ptot<br>(mg/l) | Turb<br>(unt) | Conduc<br>(uS/cm) | RNF<br>(mg/l) | Coli<br>(/100ml) | SO4<br>(mg/l) | Cl<br>(mg/l) | Ca<br>(mg/l) | Mg<br>(mg/l) | Na<br>(mg/l) | K<br>(mg/l) |
|-------------|---------------|-------------|-----|--------------------|---------------|----------------|---------------|-------------------|---------------|------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Blanc 1     |               |             | 6,0 | 0,5                | 0,01          | 0,006          | 0,1           | 0,4               | 1             | 0                | 0,25          | 0,05         | 0,1          | 0,05         | 0,05         | 0,05        |
| Blanc 2     |               | 20,0        | 5,8 | 0,5                | 0,01          | 0,008          | 0,1           | 0,4               | 1             | 0                | 0,25          | 0,05         | 0,1          | 0,05         | 0,05         | 0,05        |
| Blanc 3     |               | 22,0        | 6,4 | 0,5                | 0,01          | 0,008          | 0,1           | 0,5               | 1             | 0                | 0,25          | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05        |
| Blanc 4     |               |             | 6,3 | 1                  | 0,01          | 0,007          | 0,1           | 0,6               | 1             | 0                | 0,25          | 0,05         | 0,2          | 0,05         | 0,05         | 0,05        |
| Blanc 5     |               | 20,0        | 6,2 | 0,5                | 0,01          | 0,007          | 0,1           | 0,6               | 1             | 0                | 0,25          | 0,05         | 0,2          | 0,05         | 0,05         | 0,05        |
| P1          | A             | 23,0        | 8,2 | 1                  | 0,15          | 0,105          | 1,7           | 295               | 3             | 310              | 26,5          | 21           | 33,1         | 7,6          | 12           | 1,4         |
| P1          | B             | 23,0        | 8,2 | 1                  | 0,16          | 0,032          | 1,7           | 295               | 3             | 200              | 30,0          | 21           | 33,5         | 7,6          | 12,1         | 1,4         |
| P2          | A             | 23,5        | 8,3 | 1                  | 0,14          | 0,027          | 1,6           | 291               | 3             | 58               | 27,0          | 22           | 33,1         | 7,7          | 11,2         | 1,4         |
| P2          | B             | 23,5        | 8,3 | 1                  | 0,14          | 0,033          | 1,9           | 291               | 3             | 76               | 29,0          | 22           | 32,9         | 7,7          | 11,3         | 1,3         |
| P3          | A             | 23,0        | 8,3 | 1                  | 0,16          | 0,021          | 1,8           | 289               | 3             | 6                | 25,5          | 21           | 33,2         | 7,6          | 11,3         | 1,3         |
| P3          | B             | 23,0        | 8,3 | 1                  | 0,15          | 0,022          | 1,6           | 290               | 2             | 2                | 25,5          | 22           | 33,3         | 7,7          | 10,9         | 1,3         |
| P4          | A             | 23,0        | 8,3 | 1                  | 0,15          | 0,016          | 1,3           | 289               | 2             | 0                | 25,5          | 21           | 32,7         | 7,6          | 11,2         | 1,4         |
| P4          | B             | 23,0        | 8,3 | 1                  | 0,15          | 0,017          | 1,4           | 287               | 2             | 2                | 25,5          | 21           | 32,5         | 7,6          | 11,2         | 1,4         |
| P5          | A             | 24,0        | 8,1 | 15                 | 0,01          | 0,035          | 2,3           | 139               | 4             | 12               | 11,0          | 8            | 15,0         | 4,4          | 4,6          | 0,8         |
| P5          | B             | 24,0        | 8,0 | 19                 | 0,01          | 0,038          | 2,3           | 108               | 3             | 16               | 6,0           | 5            | 11,5         | 3,8          | 3,5          | 0,7         |
| P6          | A             | 25,0        | 8,2 | 6                  | 0,05          | 0,090          | 17,0          | 870               | 21            | 420              | 80,0          | 153          | 42,8         | 14,1         | 115          | 2,0         |
| P6          | B             | 25,0        | 8,0 | 7                  | 0,04          | 0,096          | 30,0          | 870               | 21            | 460              | 75,0          | 143          | 43,5         | 14,3         | 108          | 2,1         |
| P7          | A             | 25,5        | 8,2 | 1                  | 0,13          | 0,022          | 2,9           | 293               | 7             | 0                | 27,5          | 22           | 32,9         | 7,8          | 13           | 1,4         |
| P7          | B             | 25,5        | 8,2 | 1                  | 0,13          | 0,024          | 2,6           | 293               | 7             | 14               | 25,5          | 21           | 32,1         | 7,5          | 11,7         | 1,4         |
| P8          | A             | 25,5        | 8,4 | 2                  | 0,12          | 0,017          | 0,7           | 293               | 1             | 16               | 28,0          | 22           | 32,3         | 7,7          | 11,2         | 1,3         |
| P8          | B             | 25,5        | 8,4 | 2                  | 0,13          | 0,017          | 0,8           | 292               | 1             | 2                | 26,0          | 21           | 31,9         | 7,6          | 11,4         | 1,3         |
| P9          | A             | 25,0        | 8,3 | 1                  | 0,12          | 0,023          | 0,8           | 292               | 2             | 2                | 27,5          | 22           | 32,8         | 7,6          | 11,6         | 1,6         |
| P9          | B             | 25,0        | 8,3 | 1                  | 0,12          | 0,015          | 0,9           | 293               | 2             | 68               | 27,0          | 22           | 32,9         | 7,7          | 11,1         | 1,3         |
| P10         | A             | 24,8        | 8,5 | 2                  | 0,05          | 0,025          | 1,0           | 288               | 2             | 6                | 25,5          | 22           | 32,0         | 7,7          | 10,9         | 1,3         |
| P10         | B             | 24,8        | 8,5 | 2                  | 0,05          | 0,021          | 1,0           | 294               | 1             | 4                | 27,0          | 22           | 32,2         | 7,8          | 11,3         | 1,3         |
| P11         | A             | 26,8        | 8,4 | 21                 | 0,06          | 0,023          | 2,4           | 69                | 3             | 110              | 9,0           | 4            | 7,3          | 1,8          | 3,4          | 0,8         |
| P11         | B             | 26,8        | 8,1 | 20                 | 0,06          | 0,024          | 2,5           | 69                | 2             | 72               | 8,5           | 4            | 6,9          | 1,7          | 3,4          | 0,8         |
| P12         | A             | 24,0        | 8,3 | 2                  | 0,12          | 0,016          | 2,2           | 290               | 4             | 82               | 26,5          | 21           | 32,0         | 7,5          | 11,6         | 1,4         |
| P12         | B             | 24,0        | 8,3 | 2                  | 0,12          | 0,022          | 2,4           | 291               | 6             | 33               | 25,5          | 21           | 32,6         | 7,6          | 11,2         | 1,4         |
| P13         | A             | 23,0        | 8,3 | 3                  | 0,09          | 0,080          | 64,0          | 290               | 5             | 2800             | 26,0          | 21           | 35,3         | 8,8          | 11,5         | 1,4         |
| P13         | B             | 23,0        | 8,4 | 2                  | 0,09          | 0,050          | 1,4           | 290               | 3             | 3400             | 25,5          | 22           | 32,3         | 7,6          | 12,1         | 1,4         |
| P14         | A             | 23,0        | 8,2 | 2                  | 0,13          | 0,040          | 2,1           | 288               | 4             | 440              | 25,5          | 21           | 32,7         | 7,6          | 10,8         | 1,3         |
| P14         | B             | 23,0        | 8,2 | 2                  | 0,13          | 0,040          | 2,1           | 288               | 5             | 1000             | 27,0          | 21           | 32,1         | 7,5          | 11,8         | 1,4         |
| P15         | A             | 23,4        | 8,2 | 3                  | 0,12          | 0,056          | 2,0           | 283               | 5             | 6000             | 27,0          | 21           | 31,4         | 7,4          | 11,4         | 1,4         |
| P15         | B             | 23,4        | 8,2 | 3                  | 0,11          | 0,025          | 1,6           | 282               | 5             | 6000             | 25,0          | 21           | 31,8         | 7,4          | 11           | 1,3         |
| P16         | A             | 22,7        | 8,2 | 3                  | 0,11          | 0,026          | 2,5           | 290               | 5             | 6000             | 27,5          | 23           | 31,9         | 7,5          | 11,6         | 1,4         |
| P16         | B             | 22,7        | 8,2 | 3                  | 0,11          | 0,026          | 2,4           | 290               | 5             | 6000             | 27,0          | 23           | 32,4         | 7,5          | 11,9         | 1,4         |
| P17         | A             | 24,2        | 7,5 | 18                 | 0,09          | 0,024          | 2,6           | 76                | 5             | 5000             | 8,5           | 4            | 7,9          | 1,9          | 3,6          | 0,8         |
| P17         | B             | 24,2        | 7,5 | 18                 | 0,10          | 0,021          | 3,2           | 78                | 6             | 6000             | 10,0          | 5            | 7,7          | 1,9          | 3,6          | 0,8         |
| P18         | A             | 24,9        | 8,2 | 17                 | 0,16          | 0,061          | 3,0           | 174               | 5             | 1300             | 17,0          | 16           | 14,4         | 4,2          | 12,1         | 1,4         |
| P18         | B             | 24,9        | 8,3 | 17                 | 0,16          | 0,056          | 2,7           | 174               | 4             | 270              | 17,0          | 17           | 14,3         | 3,9          | 11,4         | 1,3         |
| P19         | A             | 28,0        | 8,4 | 2                  | 0,05          | 0,018          | 1,9           | 290               | 4             | 240              | 27,0          | 22           | 32,1         | 7,6          | 11,6         | 1,3         |
| P19         | B             | 28,0        | 8,5 | 2                  | 0,05          | 0,031          | 2,0           | 290               | 4             | 60               | 26,5          | 22           | 32,5         | 7,7          | 11,4         | 1,3         |
| P20         | A             | 21,5        | 8,1 | 5                  | 0,13          | 0,031          | 6,7           | 245               | 15            | 490              | 22,5          | 19           |              |              |              |             |
| P20         | B             | 21,5        | 8,2 | 6                  | 0,13          | 0,032          | 6,9           | 247               | 5             | 1200             | 22,5          | 19           | 27,3         | 6,4          | 9,9          | 1,3         |
| P21         | A             | 22,2        | 8,2 | 3                  | 0,12          | 0,026          | 6,7           | 276               | 16            | 1400             | 25,5          | 21           |              |              |              |             |
| P21         | B             | 22,2        | 8,2 | 3                  | 0,12          | 0,025          | 6,3           | 276               | 11            | 500              | 26,0          | 21           | 31,0         | 7,4          | 10,1         | 1,3         |
| P22         | A             | 21,8        | 8,2 | 3                  | 0,11          | 0,023          | 4,8           | 277               | 10            | 430              | 27,0          | 22           | 31,2         | 7,4          | 10,4         | 1,3         |
| P22         | B             | 21,8        | 8,2 | 3                  | 0,11          | 0,027          | 4,7           | 277               | 9             | 470              | 26,0          | 21           | 31,0         | 7,4          | 10,2         | 1,3         |
| P23         | A             | 21,0        | 7,5 | 22                 | 0,07          | 0,050          | 21,0          | 133               | 32            | 400              | 12,5          | 10           | 13,4         | 3,4          | 6,5          | 1,0         |
| P23         | B             | 21,0        | 7,4 | 22                 | 0,07          | 0,042          | 19,0          | 130               | 28            | 600              | 12,5          | 10           | 12,7         | 3,2          | 6,5          | 0,9         |
| P24         | A             | 20,9        | 7,9 | 12                 | 0,13          | 0,044          | 5,4           | 172               | 15            | 2200             | 15,5          | 12           | 17,6         | 4,3          | 7,4          | 1,1         |
| P24         | B             | 20,9        | 7,9 | 12                 | 0,11          | 0,043          | 5,6           | 172               | 16            | 1800             | 15,5          | 12           | 17,8         | 4,3          | 6,9          | 1,1         |
| P25         | A             | 21,9        | 8,2 | 3                  | 0,12          | 0,026          | 3,5           | 280               | 7             | 1900             | 25,0          | 22           | 31,5         | 7,4          | 10,9         | 1,4         |
| P25         | B             | 21,9        | 8,2 | 3                  | 0,12          | 0,023          | 4,9           | 283               | 10            | 1200             | 25,5          | 22           | 31,6         | 7,5          | 10,6         | 1,4         |
| P26         | A             | 22,0        | 8,1 | 3                  | 0,12          | 0,026          | 2,8           | 286               | 17            | 191              | 27,5          | 21           | 32,5         | 7,8          | 11,4         | 1,4         |
| P26         | B             | 22,0        | 8,1 | 3                  | 0,11          | 0,026          | 2,8           | 286               | 5             | 118              | 27,0          | 22           | 31,1         | 7,6          | 10,7         | 1,3         |
| P27         | A             | 21,9        | 8,1 | 3                  | 0,13          | 0,028          | 4,0           | 258               | 8             | 220              | 24,0          | 20           | 28,5         | 6,8          | 10,1         | 1,2         |
| P27         | B             | 21,9        | 8,1 | 3                  | 0,12          | 0,037          | 3,5           | 257               | 6             |                  | 23,5          | 21           | 28,3         | 6,7          | 10,3         | 1,2         |
| P28         | A             | 23,9        | 8,1 | 5                  | 0,13          | 0,034          | 4,5           | 259               | 13            | 300              | 24,0          | 21           | 28,4         | 6,8          | 10,2         | 1,3         |
| P28         | B             | 23,9        | 8,1 | 5                  | 0,12          | 0,031          | 4,9           | 259               | 12            | 380              | 23,5          | 20           | 28,3         | 6,7          | 10,4         | 1,3         |
| P29         | A             | 23,5        | 8,1 | 5                  | 0,12          | 0,036          | 6,1           | 258               | 16            | 2000             | 23,5          | 20           | 28,3         | 6,8          | 10,0         | 1,2         |
| P29         | B             | 23,5        | 8,1 | 5                  | 0,12          | 0,036          | 5,8           | 258               | 15            | 200              | 24,0          | 19           | 28,5         | 6,8          | 10,1         | 1,3         |
| P30         | A             | 23,1        | 8,1 | 5                  | 0,13          | 0,031          | 4,9           | 260               | 13            | 400              | 24,0          | 19           | 28,2         | 6,7          | 9,8          | 1,2         |
| P30         | B             | 23,1        | 8,1 | 5                  | 0,13          | 0,033          | 4,8           | 261               | 13            | 900              | 24,0          | 19           | 28,8         | 6,9          | 10,8         | 1,3         |

Tableau C2. Données de la qualité des eaux du fleuve Saint-Laurent  
provenant du MDE (1991).

| Sta<br>tion | Dupli<br>cata | Temp<br>(°C) | pH   | Couleur<br>(Hazen) | NOx<br>(mg/l) | Ptot<br>(mg/l) | Turb<br>(unt) | Conduc<br>(uS/cm) | RNF<br>(mg/l) | Coli<br>(/100ml) | SO4<br>(mg/l) | Cl<br>(mg/l) | Ca<br>(mg/l) | Mg<br>(mg/l) | Na<br>(mg/l) | K<br>(mg/l) |
|-------------|---------------|--------------|------|--------------------|---------------|----------------|---------------|-------------------|---------------|------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Blanc 1     |               |              | 5,56 | 2                  | 0,02          | 0,009          | 0,0           | 1,1               | 0,1           |                  | 0,4           | 0,01         | 0,01         | 0,01         | 0,01         | 0,01        |
| Blanc 2     |               |              | 5,61 | 1                  | 0,02          | 0,009          | 0,1           | 1,1               | 0,1           |                  | 0,4           | 0,01         | 0,02         | 0,01         | 0,02         | 0,01        |
| Blanc 3     |               |              | 5,52 | 1                  | 0,02          | 0,001          | 0,1           | 1,0               | 0,1           |                  | 0,6           | 0,01         | 0,01         | 0,01         | 0,01         | 0,01        |
| Blanc 4     |               |              | 5,59 | 3                  | 0,02          | 0,001          | 0,4           | 1,1               | 0,4           |                  | 0,4           | 0,40         | 0,05         | 0,01         | 0,01         | 0,01        |
| Blanc 5     |               |              | 5,59 |                    | 0,02          | 0,001          | 0,1           | 1,0               | 0,1           |                  | 0,4           | 0,05         | 0,02         | 0,01         | 0,11         | 0,01        |
| F1          | A             | 23,9         | 8,31 | 9                  | 0,12          | 0,015          | 1,7           | 289,7             | 2,9           | 60               | 29,8          | 22,29        | 36,92        | 8,50         | 12,31        | 1,38        |
| F1          | B             | 23,9         | 8,31 | 9                  | 0,12          | 0,014          | 1,6           | 296,5             | 3,0           | 60               | 29,3          | 22,43        | 37,08        | 8,51         | 12,44        | 1,38        |
| F2          | A             | 23,5         | 8,39 | 5                  | 0,13          | 0,014          | 1,7           | 294,2             | 3,2           | 60               | 28,9          | 22,14        | 36,81        | 8,53         | 11,74        | 1,37        |
| F2          | B             | 23,5         | 8,37 | 5                  | 0,13          | 0,013          | 1,7           | 292,9             | 3,3           | 25               | 28,9          | 22,58        | 35,71        | 8,40         | 11,35        | 1,38        |
| F3          | A             | 23,0         | 8,43 | 5                  | 0,13          | 0,013          | 1,4           | 289,4             | 2,8           | 3                | 28,9          | 22,43        | 36,01        | 8,40         | 11,34        | 1,37        |
| F3          | B             | 23,0         | 8,41 | 2                  | 0,13          | 0,012          | 1,4           | 291,5             | 2,7           | 3                | 28,9          | 22,58        | 35,54        | 8,37         | 11,19        | 1,36        |
| F4          | A             | 23,5         | 8,37 | 2                  | 0,13          | 0,013          | 1,3           | 288,4             | 2,0           | 10               | 29,0          | 22,43        | 35,14        | 8,29         | 11,19        | 1,37        |
| F4          | B             | 23,5         | 8,38 | 2                  | 0,13          | 0,013          | 1,1           | 288,3             | 2,2           | 3                | 28,8          | 22,43        | 35,60        | 8,41         | 11,12        | 1,37        |
| F5          | A             | 24,7         | 8,06 | 37                 | 0,02          | 0,031          | 2,4           | 105,2             | 2,5           | 46               | 7,3           | 4,45         | 12,39        | 4,12         | 3,35         | 0,65        |
| F5          | B             | 24,7         | 8,06 | 41                 | 0,02          | 0,031          | 2,4           | 107,2             | 2,2           | 33               | 7,1           | 4,33         | 12,45        | 4,12         | 3,25         | 0,65        |
| F6          | A             | 25,0         | 8,31 | 98                 | 0,05          | 0,086          | 13,0          | 868,6             | 17,1          | 36               | 85,5          | 150,90       | 47,44        | 15,77        | 106,40       | 2,45        |
| F6          | B             | 25,0         | 8,32 | 98                 | 0,05          | 0,086          | 14,0          | 850,6             | 19,7          | 61               | 86,0          | 152,30       | 47,09        | 15,84        | 104,70       | 2,44        |
| F7          | A             | 22,0         | 8,30 | 22                 | 0,14          | 0,018          | 3,4           | 290,6             | 6,3           | 7                | 29,1          | 22,43        | 36,52        | 8,51         | 11,36        | 1,45        |
| F7          | B             | 22,0         | 8,29 | 22                 | 0,14          | 0,019          | 3,6           | 293,6             | 6,3           | 9                | 28,7          | 22,58        | 36,20        | 8,38         | 11,43        | 1,45        |
| F8          | A             | 25,5         | 8,53 | 8                  | 0,13          | 0,012          | 0,6           | 294,3             | 1,2           | 5                | 29,9          | 23,03        | 35,65        | 8,35         | 11,70        | 1,39        |
| F8          | B             | 25,5         | 8,51 | 15                 | 0,13          | 0,012          | 0,7           | 294,7             | 1,0           | 5                | 29,4          | 23,03        | 35,54        | 8,40         | 11,43        | 1,40        |
| F9          | A             | 25,0         | 8,47 | 8                  | 0,12          | 0,014          | 0,9           | 294,0             | 2,1           | 9                | 29,0          | 22,43        | 36,33        | 8,32         | 11,92        | 1,40        |
| F9          | B             | 25,0         | 8,49 | 8                  | 0,12          | 0,014          | 0,9           | 291,0             | 2,2           | 8                | 28,9          | 22,43        | 34,71        | 8,31         | 11,96        | 1,45        |
| F10         | A             | 24,8         | 8,63 | 8                  | 0,05          | 0,015          | 0,6           | 289,7             | 0,4           | 610              | 28,9          | 22,73        | 35,56        | 8,44         | 11,68        | 1,36        |
| F10         | B             | 24,8         | 8,64 | 8                  | 0,05          | 0,013          | 0,6           | 288,5             | 0,5           | 520              | 28,7          | 22,43        | 35,12        | 8,27         | 11,65        | 1,33        |
| F11         | A             | 26,8         | 8,88 | 44                 | 0,06          | 0,022          | 2,9           | 69,2              | 2,6           | 126              | 9,1           | 3,74         | 7,27         | 1,85         | 3,36         | 0,77        |
| F11         | B             | 26,8         | 9,04 | 44                 | 0,06          | 0,023          | 2,8           | 70,0              | 3,0           | 64               | 9,0           | 3,74         | 7,22         | 1,86         | 3,30         | 0,77        |
| F12         | A             | 24,0         | 8,45 | 12                 | 0,13          | 0,015          | 2,3           | 291,0             | 3,4           |                  | 28,1          | 22,43        | 34,56        | 8,28         | 11,72        | 1,40        |
| F12         | B             | 24,0         | 8,45 | 12                 | 0,13          | 0,015          | 2,2           | 291,7             | 3,9           | 38               | 29,0          | 22,43        | 35,91        | 8,43         | 11,28        | 1,40        |
| F13         | A             | 23,5         | 8,51 | 16                 | 0,08          | 0,024          | 1,4           | 291,6             | 2,0           | 4600             | 29,6          | 22,40        | 34,58        | 8,34         | 11,78        | 1,38        |
| F13         | B             | 23,5         | 8,55 | 16                 | 0,09          | 0,024          | 1,5           | 289,5             | 3,1           | 5100             | 29,8          | 22,60        | 34,90        | 8,34         | 12,02        | 1,38        |
| F14         | A             | 23,0         | 8,30 | 16                 | 0,12          | 0,015          | 2,4           | 290,8             | 1,1           | 2300             | 27,6          | 22,00        | 33,89        | 8,01         | 10,95        | 1,41        |
| F14         | B             | 23,0         | 8,31 | 16                 | 0,12          | 0,016          | 2,3           | 289,7             | 4,4           | 2800             | 27,8          | 21,80        | 33,93        | 7,97         | 11,07        | 1,41        |
| F15         | A             | 23,4         | 8,23 | 16                 | 0,10          | 0,023          | 1,4           | 279,7             | 3,4           | 10700            | 28,9          | 21,80        | 33,56        | 7,83         | 11,34        | 1,41        |
| F15         | B             | 23,4         | 8,25 | 16                 | 0,10          | 0,024          | 1,6           | 284,5             | 3,9           | 9000             | 27,4          | 21,70        | 33,54        | 7,84         | 11,38        | 1,41        |
| F16         | A             | 22,7         | 8,16 | 23                 | 0,11          | 0,030          | 2,7           | 290,4             | 6,4           | 60               | 27,6          | 23,20        | 33,94        | 7,84         | 11,86        | 1,60        |
| F16         | B             | 22,7         | 8,23 | 13                 | 0,11          | 0,020          | 2,7           | 290,7             | 3,8           | 60               | 27,6          | 23,00        | 34,40        | 7,96         | 11,85        | 1,48        |
| F17         | A             | 24,2         | 7,20 | 41                 | 0,09          | 0,029          | 3,3           | 78,4              | 5,2           | 60               | 9,7           | 4,60         | 8,37         | 1,91         | 3,67         | 0,91        |
| F17         | B             | 24,2         | 7,37 | 41                 | 0,09          | 0,031          | 3,7           | 78,1              | 6,1           | 60               | 9,7           | 4,70         | 8,56         | 1,98         | 3,74         | 0,86        |
| F18         | A             | 24,9         | 8,35 | 45                 | 0,17          | 0,083          | 2,7           | 171,3             | 3,9           | 1600             | 18,1          | 16,40        | 15,57        | 4,28         | 11,82        | 1,37        |
| F18         | B             | 24,9         | 8,22 | 34                 | 0,18          | 0,083          | 2,6           | 171,7             | 5,2           | 2200             | 18,3          | 16,50        | 15,52        | 4,22         | 11,84        | 1,35        |
| F19         | A             | 26,0         | 8,61 | 13                 | 0,05          | 0,024          | 2,1           | 285,4             | 5,0           | 172              | 28,4          | 22,60        | 34,62        | 8,13         | 11,82        | 1,39        |
| F19         | B             | 26,0         | 8,57 | 13                 | 0,05          | 0,029          | 2,7           | 289,5             | 4,8           | 152              | 28,5          | 22,90        | 34,35        | 8,12         | 11,64        | 1,39        |
| F20         | A             | 24,2         | 8,22 | 27                 | 0,11          | 0,032          | 7,3           | 246,9             | 15,7          | 3900             | 24,0          | 18,30        | 30,52        | 7,14         | 10,51        | 1,45        |
| F20         | B             | 24,2         | 8,26 | 17                 | 0,11          | 0,032          | 7,1           | 248,1             | 14,4          | 3600             | 24,5          | 18,40        | 30,96        | 7,35         | 10,71        | 1,46        |
| F21         | A             | 22,2         | 8,30 | 13                 | 0,11          | 0,030          | 6,8           | 272,2             | 15,2          | 3600             | 27,5          | 20,90        | 33,53        | 8,27         | 11,19        | 1,53        |
| F21         | B             | 22,2         | 8,30 | 24                 | 0,11          | 0,028          | 6,8           | 278,2             | 13,5          | 4100             | 27,7          | 20,90        | 33,41        | 8,26         | 11,24        | 1,52        |
| F22         | A             | 21,8         | 8,32 | 10                 | 0,09          | 0,024          | 5,7           | 279,6             | 11,1          | 1081             | 27,7          | 20,90        | 33,77        | 8,13         | 11,56        | 1,44        |
| F22         | B             | 21,8         | 8,31 | 10                 | 0,09          | 0,022          | 5,3           | 280,8             | 9,6           | 1200             | 27,9          | 20,90        | 33,72        | 8,16         | 11,43        | 1,47        |
| F23         | A             | 21,0         | 7,32 | 93                 | 0,04          | 0,052          | 17,0          | 128,8             | 27,8          | 3600             | 13,5          | 8,80         | 14,28        | 3,61         | 6,78         | 1,18        |
| F23         | B             | 21,0         | 7,47 | 92                 | 0,04          | 0,050          | 17,0          | 128,2             | 29,1          | 2500             | 13,9          | 8,70         | 14,17        | 3,60         | 6,71         | 1,20        |
| F24         | A             | 20,9         | 8,02 | 32                 | 0,10          | 0,042          | 7,6           | 165,0             | 14,6          | 3200             | 17,4          | 11,40        | 19,66        | 4,61         | 7,70         | 1,22        |
| F24         | B             | 20,9         | 7,97 | 34                 | 0,10          | 0,044          | 7,2           | 170,1             | 17,1          | 3500             | 17,9          | 11,40        | 20,52        | 4,78         | 7,79         | 1,24        |
| F25         | A             | 21,6         | 8,38 | 17                 | 0,11          | 0,022          | 4,8           | 279,1             | 8,3           | 6500             | 27,7          | 21,40        | 34,65        | 8,36         | 11,51        | 1,51        |
| F25         | B             | 21,6         | 8,38 | 17                 | 0,11          | 0,023          | 5,2           | 284,6             | 10,0          | 4800             | 27,9          | 21,40        | 34,80        | 8,38         | 11,54        | 1,54        |
| F26         | A             | 22,0         | 8,16 | 13                 | 0,10          | 0,024          | 3,7           | 289,9             | 5,4           | 609              | 29,8          | 21,60        | 35,88        | 8,37         | 12,28        | 1,48        |
| F26         | B             | 22,0         | 8,16 | 13                 | 0,10          | 0,024          | 3,4           | 286,1             | 4,8           | 640              | 28,5          | 21,60        | 35,44        | 8,31         | 11,95        | 1,48        |
| F27         | A             | 21,9         | 8,11 | 14                 | 0,11          | 0,024          | 5,1           | 262,3             | 6,7           | 290              | 27,0          | 19,40        | 29,80        | 7,13         | 10,33        | 1,42        |
| F27         | B             | 21,9         | 8,16 | 17                 | 0,11          | 0,022          | 4,7           | 261,0             | 4,9           |                  | 26,8          | 19,10        | 29,94        | 7,07         | 10,60        | 1,42        |
| F28         | A             | 23,9         | 8,13 | 14                 | 0,11          | 0,027          | 5,7           | 260,4             | 10,2          | 827              | 26,6          | 19,70        | 30,63        | 7,36         | 10,47        | 1,44        |
| F28         | B             | 23,9         | 8,11 | 14                 | 0,11          | 0,030          | 6,4           | 260,4             | 13,5          | 973              | 26,6          | 19,70        | 30,44        | 7,40         | 10,58        | 1,46        |
| F29         | A             | 23,5         | 8,16 | 14                 | 0,10          | 0,029          | 6,7           | 259,7             | 9,8           | 1136             | 26,7          | 19,30        | 31,08        | 7,37         | 10,93        | 1,43        |
| F29         | B             | 23,5         | 8,14 | 14                 | 0,10          | 0,028          | 6,8           | 260,4             | 13,1          | 1091             | 27,3          | 19,40        | 30,98        | 7,42         | 10,90        | 1,46        |
| F30         | A             | 23,2         | 8,21 | 17                 | 0,11          | 0,026          | 6,0           | 262,3             | 7,9           | 1373             | 26,9          | 19,60        | 30,95        | 7,42         | 10,80        | 1,45        |
| F30         | B             | 23,2         | 8,20 | 17                 | 0,11          | 0,025          | 5,7           | 264,2             | 7,0           | 764              | 26,4          | 19,90        | 31,43        | 7,41         | 10,84        | 1,44        |

**ANNEXE D-    CORRÉLATION ENTRE CHAQUE PARAMÈTRE MENVIQ vs MDE**



FIGURE D1

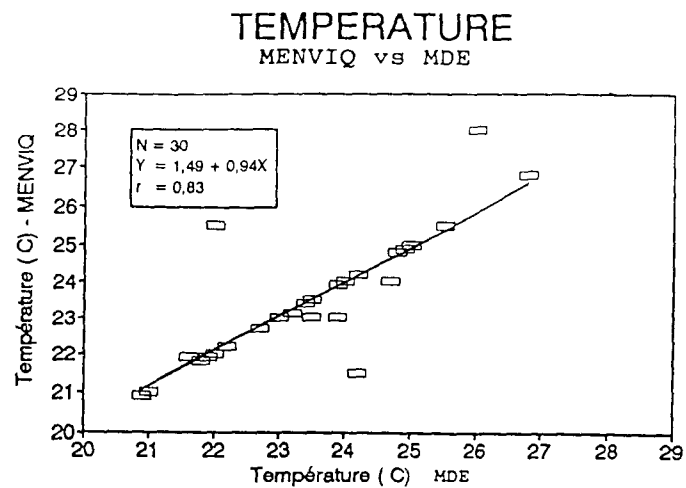


FIGURE D2

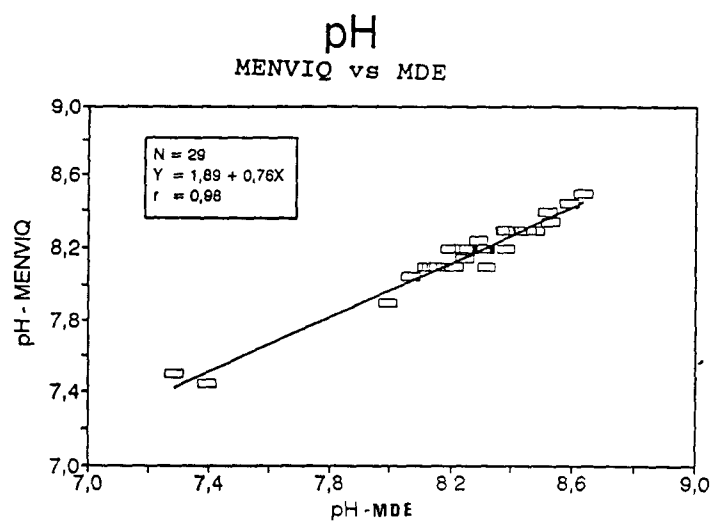


FIGURE D3

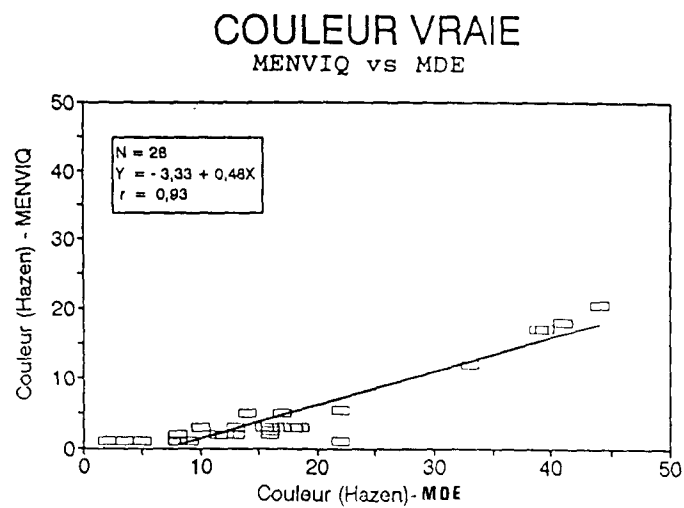


FIGURE D4

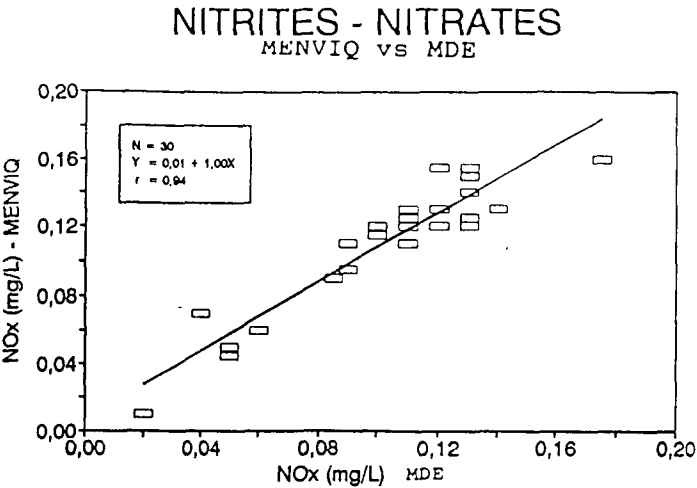


FIGURE D5

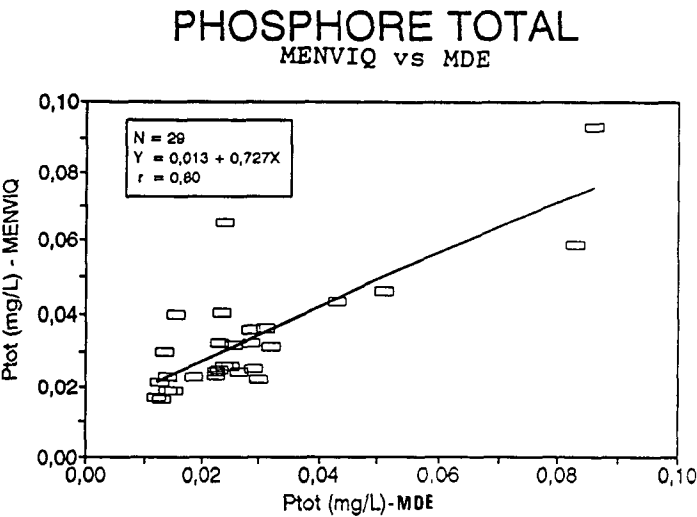


FIGURE D6

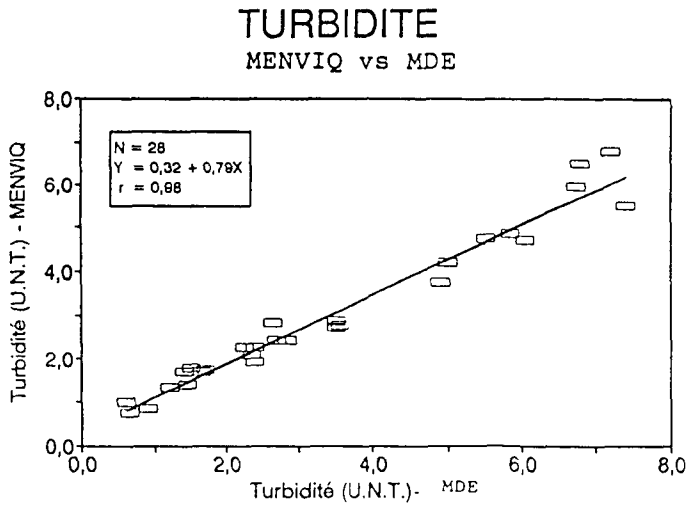


FIGURE D7

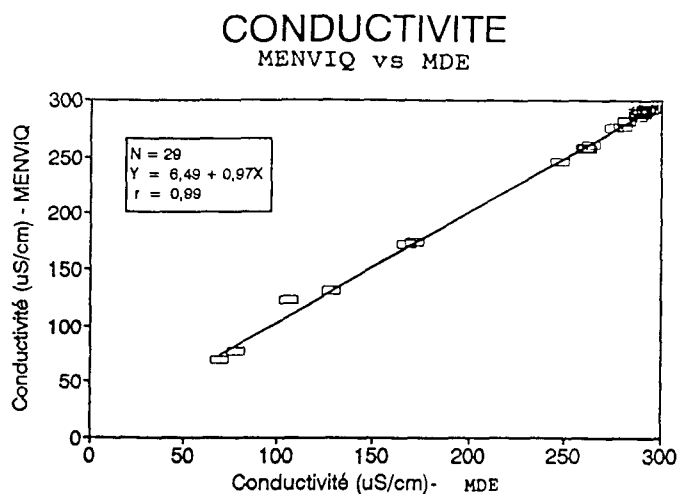


FIGURE D8

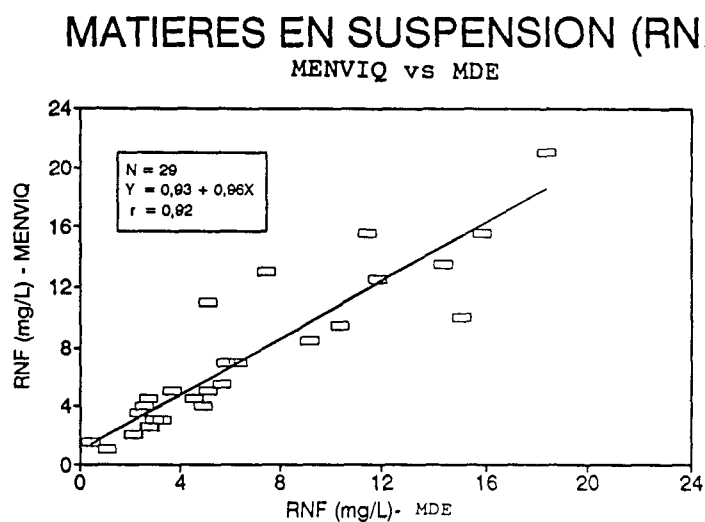


FIGURE D9

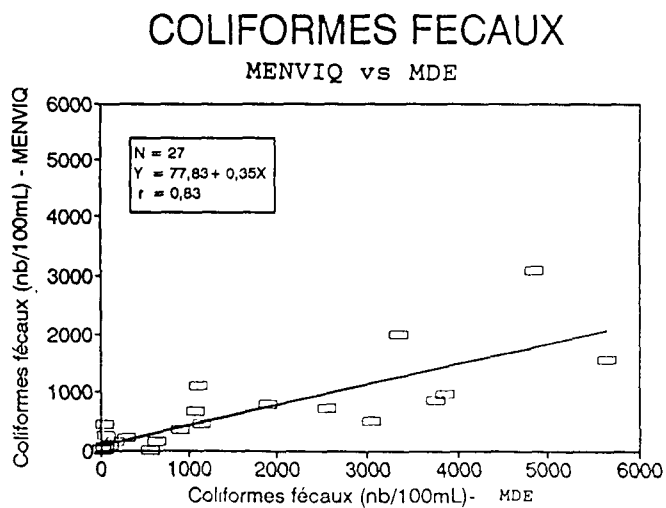


FIGURE D10

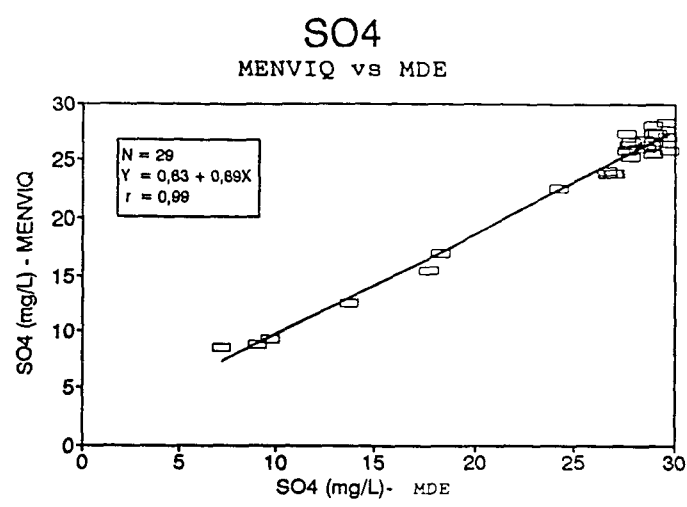


FIGURE D11

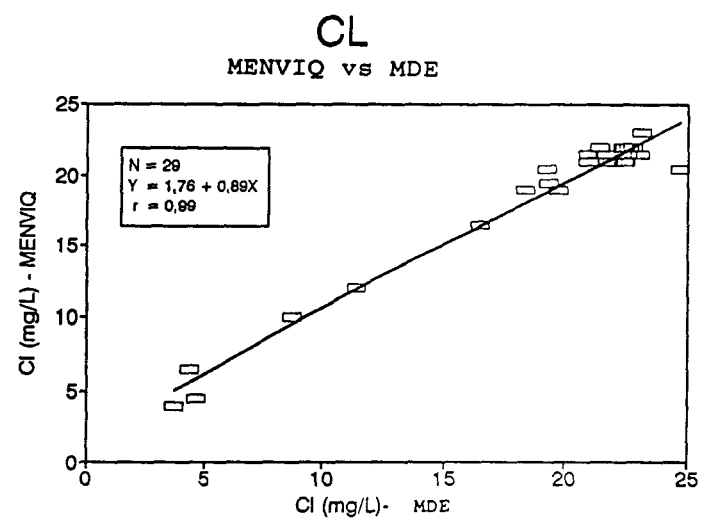


FIGURE D12

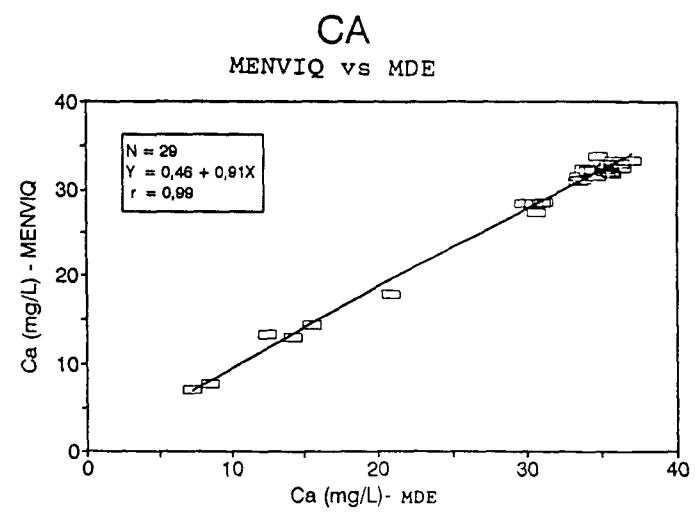


FIGURE D13

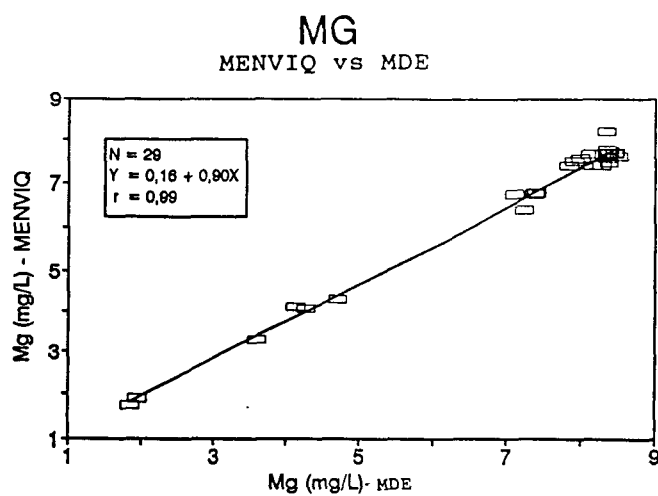


FIGURE D14

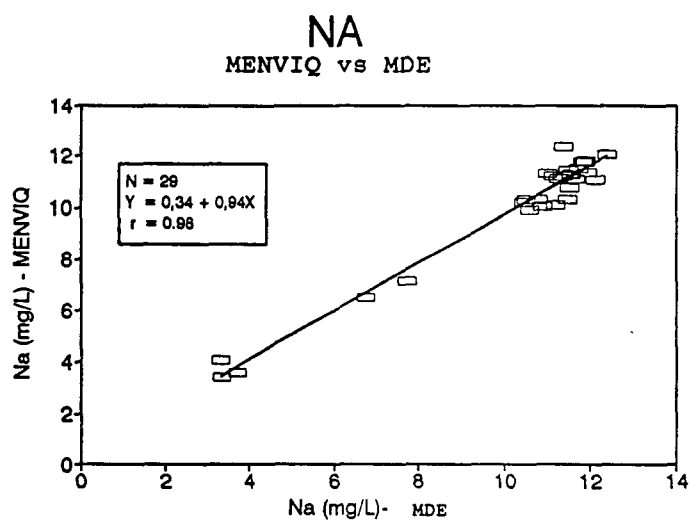
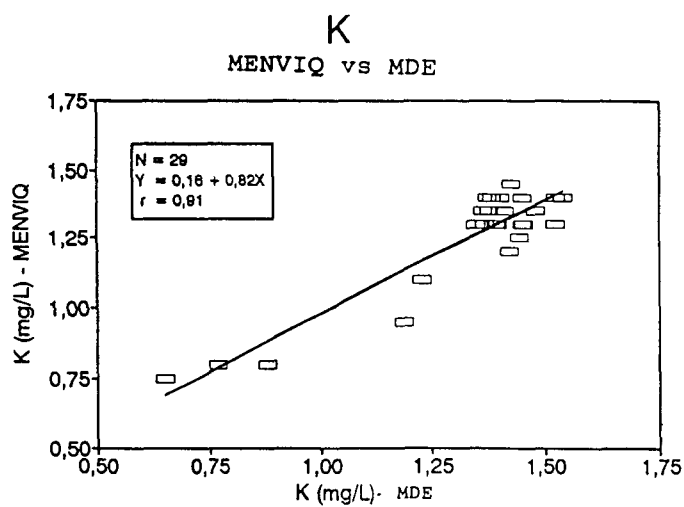


FIGURE D15





**ANNEXE E- ÉQUATIONS DES DROITES DE RÉGRESSION POUR CHAQUE  
PARAMÈTRE MENVIQ VS MDE**



ANNEXE E. Equations des droites de régression pour chaque paramètre MENVIQ vs MDE (1991).

| PARAMETRE         | UNITE        | EQUATION                                 | r <sup>2</sup> | Plage de valeurs           |
|-------------------|--------------|------------------------------------------|----------------|----------------------------|
| Température       | °C           | Pas de différence significative          | 0,69           | 20,9 à 28,0                |
| pH                | unité pH     | Y=1,89+0,76X<br>X=-2,09+1,27Y            | 0,96           | 7,29 à 8,64<br>7,5 à 8,5   |
| Couleur vraie     | Hazen        | Y=-3,33+0,48X<br>X=8,33+1,83Y            | 0,87           | 2 à 44<br>1 à 21           |
| NO2-NO3           | mg/L         | Y=0,01+1,00X<br>X=1,08Y                  | 0,88           | 0,02 à 0,18<br>0,01 à 0,16 |
| Phosphore total   | mg/L         | Coefficient de détermination trop faible | 0,64           | 0,012 à 0,093              |
| Turbidité         | u.n.t.       | Pas de différence significative          | 0,96           | 0,6 à 7,4                  |
| Conductivité      | µS/cm        | Pas de différence significative          | 0,98           | 69 à 295                   |
| RNF               | mg/L         | Pas de différence significative          | 0,85           | 0,5 à 21,0                 |
| Coliformes fécaux | # col/100 ml | Coefficient de détermination trop faible | 0,69           | 1 à 5 650                  |
| Sulfates          | mg/L         | Y=0,83+0,89X<br>X=-0,43+1,10Y            | 0,98           | 7,2 à 29,7<br>8,5 à 28,3   |
| Chlorures         | mg/L         | Pas de différence significative          | 0,98           | 3,7 à 24,7                 |
| Calcium           | mg/L         | Y=0,46+0,91X<br>X=-0,24+1,09Y            | 0,98           | 7,25 à 37,00<br>7,1 à 33,8 |
| Magnésium         | mg/L         | Y=0,16+0,90X<br>X=-0,11+1,10Y            | 0,98           | 1,86 à 8,51<br>1,8 à 8,2   |
| Sodium            | mg/L         | Y=0,34+0,94X<br>X=-0,02+1,03Y            | 0,96           | 3,31 à 12,38<br>3,4 à 12,4 |
| Potassium         | mg/L         | Y=0,16+0,82X<br>X=0,07+1,01Y             | 0,83           | 0,65 à 1,54<br>0,8 à 1,5   |

X: MDE

Y: MENVIQ

