

REGIE DES EAUX DU QUEBEC

VICE-PRESIDENT: Léopold Fontaine, Ing.

REGISSEURS : Messieurs

Gilles Jolicoeur, ing. M.Sc.

Roger Desjardins, ing.

Paul-Emile Paquette.

ETUDE DE LA POLLUTION DES EAUX  
DU LAC ST-AUGUSTIN

COMTE DE PORTNEUF  
-----

ETUDE EFFECTUEE PAR LA  
DIRECTION GENERALE DE  
L'ASSISTANCE TECHNIQUE

Responsable du relevé:  
M. L. Nanini, ing.

Québec, le 25 janvier 1968

## TABLE DES MATIERES

	<u>PAGE</u>
1) Introduction	1
2) Situation géographique	1
3) Etude de la population	2
4) Disposition des eaux usées	2
5) Etude du débit	2
6) Stations d'échantillonnages	2-3
7) Les analyses	4
8) Discussion des résultats	5 à 10
9) Evolution générale du lac	10
10) Considération générale	10-11
11) Conclusion	12-13
12) Recommandations	13

### ANNEXES:

- A) Tableau montrant la température et la profondeur des échantillons prélevés dans le Lac St-Augustin.
- B) Tableaux donnant les résultats d'analyses
- C) Description des analyses du laboratoire.
- D) Plan de localisation du Lac St-Augustin.
- E) Plans montrant la localisation du Lac St-Augustin.
- F) Graphique de bactéries coliformes.
- G) Graphique de la demande biochimique en oxygène.
- H) Graphique de la turbidité.

## ETUDE DE LA POLLUTION DU

### LAC ST-AUGUSTIN

#### INTRODUCTION

L'étude du bassin de drainage du lac St-Augustin a débuté au mois d'octobre 1966 pour se terminer le 14 août 1967, et a porté sur la superficie située autour du lac St-Augustin même.

Nous n'avons pas étudié l'entière superficie du bassin de drainage tributaire, car nous considérons qu'il était physiquement impossible de procéder à cette étude dans le laps de temps que nous avons à notre disposition.

Néanmoins, nous avons rencontré et visité les propriétaires des chalets situés en bordure du lac, afin d'obtenir les informations nécessaires relatives à la pollution tributaire ainsi qu'aux différentes sources de pollution. De plus, la seule industrie (porcherie) susceptible de déverser des eaux résiduaires pouvant polluer indûment les eaux du lac St-Augustin a aussi été visitée, afin de déterminer la nature et la quantité de ces eaux résiduaires.

#### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Le lac St-Augustin est situé à environ 10 milles de la ville de Québec. Sa faible distance par rapport à la capitale en fait un des sites les plus populaires durant l'été. Le ski nautique et la natation sont les sports les plus pratiqués sur ce lac.

### ETUDE DE LA POPULATION

Les résidents du Lac St-Augustin se composent à 95% d'une population estivale. Plus de six cents chalets sont construits autour du lac et on compte en moyenne quatre personnes par chalet, ce qui représente une population d'environ 2,400 personnes.

### DISPOSITION DES EAUX USEES

La plupart des chalets sont munis de fosses septiques qui répondent de moins en moins à la fonction pour laquelle elles ont été construites. Ceci est dû en grande partie à la construction inadéquate de ces fosses septiques et au manque d'entretien de ces dernières.

### ETUDE DU DEBIT

Il nous a été impossible de préciser le débit que pouvait recevoir le Lac St-Augustin étant donné que ses affluents ne coulent que lorsqu'il pleut. Néanmoins, selon les résidents de l'endroit, le lac possède plusieurs sources souterraines. De toute façon, la décharge du Lac St-Augustin possède un débit de l'ordre de 2,000 à 3,000 gal./min.

### STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE

A la lumière des informations recueillies lors de ce relevé sanitaire, nous avons déterminé des stations d'échantillonnage, en amont et en aval des principales sources de pollution, afin d'en déterminer leur influence sur la pollution des eaux du Lac St-Augustin. Ces sources de pollution pouvaient

être des concentrations de chalets en certaine partie du lac, certains affluents dont la qualité de l'eau peut être une source de pollution, accumulation de déchets en bordure du lac, présence d'algues dans certaines baies du lac, etc.

Deux périodes d'échantillonnages furent choisies. La première au début de l'été, c'est-à-dire avant que les gens s'établissent dans leur chalet afin de connaître l'état du lac avant l'addition d'une pollution pouvant provenir des eaux usées de habitations. La deuxième période coïncidait avec la fin de l'été alors que les sources de pollution sont nombreuses tant au point de vue qualité que quantité.

Quatre types de stations d'échantillonnage ont été définis selon la localisation des prélèvements sur le lac.

A - Station permanente:

qui se situe au centre du lac afin d'avoir une idée générale de la qualité des eaux du lac.

B - Station intermédiaire:

qui se situe également au centre et dans les endroits assez éloignés des rives afin de voir les conséquences des sources de pollution provenant des rives sur l'état de certaines grandes régions du lac.

C - Station de contrôle:

Des échantillons ont été prélevés à certains endroits du lac où il pouvait y avoir une pollution locale ou concentrée.

D - Station de contrôle spécial:

Ces stations ont été choisies sur la même base que les stations de contrôle. Cependant, plus de paramètres physico-chimiques furent recherchés par rapport aux stations de contrôle.

LES ANALYSES

Les caractéristiques suivantes ont été étudiées:

- A) Analyses bactériologiques:
- 1 - Teneur en bactéries coliformes.
  - 2 - Demande biochimique en oxygène.
- B) Analyses chimiques:
- 1 - Nitrite et nitrate.
  - 2 - Orthophosphates.
  - 3 - Détergents.
  - 4 - Oxygène dissous.
  - 5 - Fer.
  - 6 - Dureté.
  - 7 - Alcalinité.
  - 8 - Azote albuminoïde et ammoniacal.
- C) Analyses physiques:
- 1 - Couleur.
  - 2 - Turbidité.
  - 3 - Ph.
  - 4 - Conductivité.

DISCUSSION DES RESULTATS

A) ANALYSES BACTERIOLOGIQUES

1) TENEUR EN BACTERIES COLIFORMES:

C'est une analyse des plus importante et fort significative. Les bactéries coliformes ayant comme habitat

normal le tube intestinal, leur présence dans les eaux indique généralement une contamination de provenance excrémentielle (possibilités de souillure par des germes pathogènes). D'autre part, il n'est pas vraisemblable de trouver des pathogènes dans une eau qui ne contient pas de bactéries coliformes. En vue d'obtenir des résultats significatifs, un total de 86 échantillons ont été prélevés et analysés à notre laboratoire afin de déterminer la teneur en bactéries coliformes des eaux du Lac St-Augustin.

En ce qui regarde spécifiquement cette analyse, la norme généralement acceptable pour la baignade doit être inférieure à 2,000 colis./100 ml. On constate que dans le cas du Lac St-Augustin, cette norme n'est pas dépassée (voir graphique sur la teneur en bactéries coliformes annexé au rapport). Toutefois, il est facile de voir qu'à mesure que l'été avance, la teneur en bactéries coliformes augmente et on peut même se rendre compte que l'augmentation se fait plus rapidement à l'extrémité nord-est du Lac St-Augustin où au mois de juillet 1967, la teneur en bactéries coliformes était de l'ordre de 500/100ml.

## 2) DEMANDE BIOCHIMIQUE EN OXYGÈNE A 5 JOURS

La demande biochimique en oxygène est la mesure de la quantité d'oxygène requise par les bactéries pour stabiliser la matière organique biodégradable. Par extension, ce paramètre est une mesure de la matière disponible et assimilable par les bactéries. Dans un lac en bonne condition on peut s'attendre à une demande de 1 ppm.

Dans le cas du Lac St-Augustin, la demande biochimique en oxygène est constamment inférieure à 2 sauf pour la deuxième période d'échantillonnage où l'on a enregistré dans la partie nord-est du lac des B.C.D. de 2.5, 2.5, 3.1, 3.4 et 4.1 ppm.

## 2) ANALYSES CHIMIQUES

Les analyses chimiques nous renseignent sur

les origines de l'eau, servent de complément à l'examen bactériologique et nous aident à apprécier la valeur hygiénique du lac étudié.

1) NITRITE ET NITRATE:

Les nitrites sont un indicateur de pollution récente tandis que les nitrates sont un indicateur de pollution assimilée. Les nitrates viennent entre autre des fertilisants qui par ruissellement sont rejetés dans les cours d'eau. Une quantité de nitrates plus grande que 0.3 ppm, ainsi qu'une température assez élevée du cours d'eau sont des facteurs propres à une surcroissance d'algue (algae bloom) et de plantes aquatiques.

Dans le cas du Lac St-Augustin, les résultats semblent indiquer qu'il y a danger en ce qui concerne la teneur en nitrate d'atteindre un "bloom", la norme de 0.3 ppm étant dépassée en plusieurs endroits dans le lac. Il faut toutefois porter une restriction et signaler que certaines catégories d'algues font appel à l'azote de l'atmosphère à défaut de nitrates. Cependant même une concentration minimum de 0.3 mg/litre d'azote ne favorisera pas la croissance d'algue si aucune source de phosphore n'est disponible (0.01 ml/l).

2) ORTHOPHOSPHATES:

Le phosphore est reconnu comme un élément clef dans le développement des algues.

L'enrichissement d'un cours d'eau en terme de phosphore, provient généralement des eaux d'égout déversées ainsi que du ruissellement des engrais appliqués sur les terres en cultures du bassin de drainage concerné.

Des études ont démontré qu'une concentration de phosphore supérieure à 0.01 mg/l pouvait s'avérer propice à une floraison d'algues (algae bloom).

Le relevé ayant déterminé une valeur moyenne de 0.25 mg/l d'orthophosphates (minimum de 0.05 et maximum de 0.46) il est possible qu'une floraison d'algues puisse se produire au Lac St-Augustin.



3) DETERGENT:

Le terme "détergent" désigne une grande variété de produits organiques dont on se sert pour enlever la saleté des vêtements, laver la vaisselle, etc. La quantité de détergent dans l'eau relève la décharge d'eau usée domestique ou industrielle. La pollution naturelle ne peut contenir de détergent. Les détergents tels qu'ils existent actuellement sur le marché ne sont pas biodégradables, c'est-à-dire que les bactéries n'utilisent pas ce produit comme nourriture.

4) DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE:

La demande chimique en oxygène sert à mesurer la quantité de polluants organiques. Dans le cas du Lac St-Augustin, nous constatons que la moyenne de D.C.O. est de 20 p.p.m. Une telle D.C.O. en rapport avec la D.B.C. trouvée nous indique clairement qu'une quantité de matières organiques non biodégradables ont été mesurées dans ce lac.

5) FER:

Le fer dans l'eau se trouve sous forme d'oxyde de fer de couleur rouge-brun. Une grande quantité de fer dans l'eau confère à celle-ci une mauvaise saveur. On ne peut se servir d'une eau ferrugineuse pour la lessive à cause de la couleur brune qu'elle donne au linge. Une eau ferrugineuse cause des embêtements dans les tuyaux de distribution à cause de la croissance des bactéries de fer. Pour ces raisons, le "U.S. Public Health Service Standard" recommande une teneur en fer de l'eau d'alimentation inférieure à 0.5 mg/litre. Aussi loin où l'on peut se rapporter dans l'histoire, les humains n'ont jamais souffert de boire de l'eau contenant une trop grande quantité de fer.

L'eau du Lac St-Augustin contient en moyenne 0.5 mg/litre. Cette teneur est très acceptable pour un lac devant servir pour des fins récréatives.

6) DURETE:

L'eau dure est généralement considérée comme de l'eau qui requiert une grande quantité de savon avant de produire de la mousse. C'est aussi une eau qui produit un cerne autour de la baignoire. La dureté varie de beaucoup d'une place à l'autre. En général, l'eau souterraine est plus dure que l'eau de surface. L'eau de surface, par ruissellement, est incapable de dissoudre assez de solides pour devenir de l'eau dure. La dureté est causée par les ions, Ca, Mg, Sr, Fe, Mn.

L'eau est classifiée selon son degré de dureté, comme suit:

0	-	75 mg/l	Douce
75	-	150 mg/l	moyennement dure
150	-	300 mg/l	Dure
300	et plus	mg/l	très dure

L'eau du Lac St-Augustin est moyennement dure puisque les valeurs trouvées n'excèdent pas 100 mg/litre.

7) ALCALINITE:

L'alcalinité des eaux naturelles est habituellement la mesure de la teneur en carbonates, bicarbonates et hydroxydes.

→ Le lac St-Augustin en contient une valeur moyenne de 89 mg/l. L'alcalinité n'est pas une mesure de pollution.

8) AZOTES ALBUMINOIDES ET AMMONIACAUX:

L'azote albuminoïde sert à déterminer d'une façon approximative la quantité d'azote protéinique présente dans l'eau. L'azote ammoniacal vient en majeure partie de la vie animale et végétale normale à un cours d'eau.

LE RAPPORT

AZOTE ALB

AZOTE AMM.

- Si élevé, on aura surtout pollution végétale.
- Si faible, on aura surtout de la pollution domestique.

Ce rapport dans le cas du Lac St-Augustin est sensiblement égal à l'unité, ce qui démontre que ce lac est surtout contaminé par de la pollution domestique.

### C) ANALYSES PHYSIQUES

Cette série d'analyses complète l'étude de la pollution des eaux du Lac St-Augustin.

#### 1) COULEUR:

La couleur provient de la présence de matières organiques tels que les tannins, l'acide humique et la lignine. Les déchets organiques pouvant donner de la couleur à l'eau sont les feuilles, les aiguilles des conifères et le bois en décomposition. La matière minérale pouvant donner de la couleur à l'eau est l'oxyde de fer. La couleur vraie est mesurée après que l'échantillon ait été centrifugé.

L'analyse en laboratoire ayant été faite sur la couleur apparente, c'est-à-dire sans centrifuge d'échantillonnage, ceci limite le jugement sur les résultats obtenus puisque la turbidité du Lac St-Augustin est élevée. La couleur apparente fluctue entre 30 et 70 unités de couleur.

#### 2) TURBIDITE:

La turbidité est la mesure des matériaux en suspension. La turbidité peut être causée par des matériaux de différentes grosseurs, dépendant du degré de turbulence du cours d'eau. Dans le cas de l'eau de lac, la turbidité est due à des colloïdes très finement dispersés venant du lessivage des terres au printemps et durant les forts orages.

Les matières en suspension sont de la glaise, du limon, du plancton et de la matière organique. Le fond du lac étant plus turbide que la surface, celui-ci possède donc un certain

pouvoir de réduction des particules en suspension.

La partie nord-est du lac démontre une eau très turbide. Ceci est dû en partie à la faible profondeur du lac à cet endroit et au lessivage des terres en temps d'orage.

5) PH:

Le PH donne la qualité d'une eau quant à son acidité ou son état basique. La substance libérée par la photosynthèse en l'absence de lumière (CO<sub>2</sub>) influence beaucoup le PH entre le jour et la nuit. Le PH rapporté pour les essais de laboratoire a été effectué au moins 12 heures après le prélèvement. Les résultats des analyses du Lac St-Augustin nous ont démontré que le PH varie beaucoup d'un endroit à l'autre (7.2 à 8.8).

NOTE: La description complète des analyses bactériologiques, chimiques et physiques faite en laboratoire est représentée en annexe du présent rapport.

#### EVOLUTION GENERALE DU LAC

A la lumière des informations recueillies lors de cette étude, nous constatons qu'au début de l'été, c'est-à-dire lorsque les gens commencent à s'installer au Lac St-Augustin, l'eau du lac est relativement propre. Toutefois, à mesure que l'été avance, l'eau devient de plus en plus polluée, en particulier la section nord-est du lac.

#### CONSIDERATION GENERALE

Aux Etats-Unis, une vaste expérience dans le domaine de la pollution des lacs et des rivières a permis d'établir des normes servant à classer les lacs et les rivières suivant l'usage que l'on désire en faire. Cependant, l'étude de la pollution des eaux de la province de Québec n'en est qu'à ses débuts,

et pour interpréter les résultats détenus lors de notre étude, nous utiliserons pour le moment, les standards recommandés aux Etats-Unis.

Dans le cas du Lac St-Augustin, nous savons qu'il est employé pour fins récréatives et alors nous nous limiterons à ces normes.

A) PÊCHE:

Oxygène dissout: "Ellis" recommande un minimum de 5 ppm d'oxygène dissout à 20°C, ou environ 57% du point de saturation, pour maintenir le poisson en excellent état. Tout ce qui peut provoquer une diminution de l'oxygène dissout (matières organiques) ou empêcher le transfert de l'oxygène de l'air à l'eau (huile et même glace) peut nuire au poisson. Dans le cas du Lac St-Augustin, on trouve en général plus d'oxygène dissout que 5 ppm.

TEMPÉRATURE: Certains poissons, comme le saumon et la truite, vivent en plus grande quantité dans l'eau froide (13-19°C), sont moins nombreux à des températures un peu plus élevées (19-22°C), et sont rarement trouvés à des températures au-dessus de 23°C. D'autres poissons peuvent vivre dans des eaux dont la température est beaucoup plus élevée. La température du Lac St-Augustin est tabulée en annexe et elle se situe en moyenne à 17°C pour les périodes étudiées.

pH: Même si l'eau contient de l'oxygène dissout en quantité suffisante et présente de bonnes conditions de température et de pH, elle doit être exempte de toute substance toxique.

D'autres facteurs comme la géologie du terrain entourant le lac, les caractéristiques physiques du lac et de son lit, la présence de végétation et la quantité de nourriture disponible peuvent influencer sur la présence ou l'absence de poissons dans un lac.

B) BAIGNADE:

Le département de la Santé de l'état du Connecticut

a classifié de la façon suivante les eaux utilisées pour fins récréatives. L'usage de cette classification est recommandée par le "Joint Committee on Bathing Places of the Conference of State Sanitary Engineers" et "l'American Public Health Association".

<u>CLASSE</u>	<u>CONDITION</u>	<u>BACTERIES COLI/100ml</u>
A	Bonne	0 - 50
B	Passable	51 - 500
C	Douteuse	501 - 1000
D	Mauvaise	Plus de 1000

D'après cette classification, le Lac St-Augustin se situerait dans la classe "B". (Voir graphique de bactéries coliformes dans l'annexe).

En plus de ne rien contenir qui puisse être préjudiciable à la santé, l'eau utilisée pour des fins récréatives doit être relativement incolore, inodore et ne doit contenir aucune substance répugnante, telle que des matières en suspension, des matières flottantes, de l'huile, etc.

### CONCLUSION

Le relevé préliminaire du lac St-Augustin nous a permis de constater qu'en général, l'état du lac est en assez bonne condition au début de l'été mais qu'il se détériore assez rapidement à mesure que la saison estivale progresse.

Cette situation provient en bonne partie du mal fonctionnement de plusieurs fosses septiques dont sont munis les chalets.

Le ruissellement des terres contribue aussi à la détérioration de la qualité des eaux du lac. On s'en rend compte d'ailleurs à l'examen des valeurs de la couleur et de la turbidité.

En ce qui concerne la possibilité d'un problème d'algues ou de plantes aquatiques, il ne semble pas que les conditions actuelles y soient favorables. Toutefois, il y a tellement de facteurs qui entrent en jeu pour favoriser ou limiter la croissance de ces plantes qu'il n'est pas possible de porter un jugement définitif sur le sujet.

#### RECOMMANDATIONS

A la suite de ce bref inventaire du lac St-Augustin et des chalets riverains, nous sommes d'opinion que les autorités municipales et les citoyens concernés devraient attacher une plus grande importance à la préservation et même à l'amélioration de la qualité des eaux du lac.

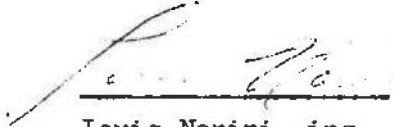
Pour ce faire, il faudrait:


- Insister pour que les chalets construits sur le pourtour du lac possèdent un dispositif adéquat de traitement des eaux d'égout.
- Inviter les riverains à ne plus déverser de déchets de toute nature dans le lac, y compris le gazon tondu.
- Voir à enrayer l'érosion des fossés déversant au lac, particulièrement ceux de la rive sud.

L'érosion se produit en périodes de pluie et a comme conséquence d'augmenter la turbidité des eaux du lac.

Nous espérons que ce rapport précisant la nature et l'étendue de la pollution des eaux du lac St-Augustin, stimulera une action concertée en vue d'améliorer l'état de ce lac.

Respectueusement soumis,

  
Louis Nanini, ing.

  
F.-Réal L'Heureux, ing.  
Directeur général de  
l'assistance technique.

→ STATIONS en lac

de surface

sur l'hydrostat.

STATIONS

TEMPERATURE

PROFONDEUR

1ère PHASE    2ième PHASE

1	63° F	72° F	3' 5"
2	63	73	4' 0"
3	63	73	3' 3"
4	63	72	5' 8"
5	63	73	7' 0"
6	63	72	6' 0"
7	63	72	9' 5"
8	63	73	11' 0"
9	63	72	13' 0"
10	63	72	11' 0"
11	63	73	14' 0"
12	63	72	14' 0"
13	63	72	13' 7"
14	65	72	18' 0"
15	65	73	18' 0"
16	65	72	13' 0"
17	63	72	17' 1"
18	63	73	15' 0"
19	65	73	14' 7"
20	65	73	16' 8"
21	65	73	14' 6"
22	65	73	13' 5"
23	65	73	16' 6"
24	65	73	15' 3"
25	65	72	13' 3"
26	63	73	17' 0"
27	63	73	14' 3"
28	63	72	13' 2"
29	63	73	15' 0"
30	63	73	15' 6"
31	63	73	13' 0"
32	65	72	15' 0"



STATIONS en lac

<u>STATIONS</u>	<u>TEMPERATURE</u>		<u>PROFONDEUR</u>
	<u>1ère PHASE</u>	<u>2ième PHASE</u>	
33	65	73	15' 0"
34	65	72	7' 5"
35	63	73	11' 0"
36	63	73	12' 0"
37 décharge	63	72	décharge
# 1 38 Tridulaire N-E	63	73	charge
39 "	63	73	charge
# 25 40	63	73	charge

STATIONS en lac de 0 à 36

STATIONS profondes Phase 1

REGIE DES EAUX DU QUEBEC

DIRECTION GENERALE DE L'ASSISTANCE TECHNIQUE

SERVICE DES RELEVES ET LABORATOIRES

No	Station	pH	Alc.	Dur.	Turb.	Coül.	fer	Déter.	Y <sup>0</sup>	O.D.	D.B.O./5	D.C.O.	Az am.	Az alb.	Nitrate	Nitrite	O-Phosp	Coli/100 ml	
123	1	7.6			3	45				8.1	1.0								170
97	2	7.8	52	75				0.03	17	7.8			0.53	0.62	1.2	0.002	0.22		50
138	3	7.7			7	50	0.20			7.9	1.7		1.08						3
137	4	7.8			3	40	0.15			7.8	1.3		0.97						5
91	5	7.7	66	77	5	40	0.16		17	7.8									30
125	6	7.7			4	40				8.4	1.4								70
124	7	7.7			6	35				8.4	1.0								50
96	8	7.8	46	80				0.03	17	7.9			0.49	0.64	1.4	0.001	0.20		45
122	9	7.7			3	50				8.2	0.7								25
139	10	7.8			4	35	0.15			7.8	1.6								105
95	11	7.8	63	80	4	45	0.09		17	7.9									50
133	12	7.9			5	40		0.41		7.8	1.1								35
117	13	7.7			4	40				8.2	1.3								
101	14	7.8	64	85				0.41		7.8	1.1								20

LAC ST-AUGUSTIN

Résultats des prélèvements des échantillons de juin 57

REGIE DES EAUX DU QUEBEC

DIRECTION GENERALE DE L'ASSISTANCE TECHNIQUE

SERVICE DES RELEVES ET LABORATOIRES

No	Station	pH	Alc.	Dur.	Turb.	Coül.	Car	Déter.	Fe	C.D.	D.B.O./5	D.C.O.	Az amm.	Az alb.	Nitrate	Nitrite	O-phosp	Coll/100 ml
127	15	7.5			4	40				8.2	1.1							30
126	15-F	8.1			5	40				8.2	0.5							40
135	16	7.9			6	35	0.14			8.1	0.8		0.77					
92	17	7.7	68	82	5	30	0.10		17	7.7								70
99	17-F	7.8	66	82	5	40	0.16		17	7.7								70
136	18	7.9			3	40	0.12			8.0	2.3		0.82					30
102	19	7.9	62	80				0.03	18	7.8			0.45	0.66	1.9	0.004	0.35	20
103	20	7.9	68	85				0.03	18	8.3			0.34	0.60	1.3	0.001	0.20	20
116	21	7.6			4	40				8.1	0.9							110
119	22	7.2			3	40				7.9	0.5							65
104	23	7.9	64	80				0.05	18	8.3			0.51	0.66	1.7	0.002	0.21	30
118	24	7.7			6	40				8.4	1.0							35
122	25	7.9			4	40				8.1	1.0		0.52					20
95	26	7.8	66	82		40	0.11		17	7.7								45

LAC ST-AUGUSTIN

Résultats des prélèvements des échantillons de juin 67

REGIE DES EAUX DU QUEBEC

DIRECTION GENERALE DE L'ASSISTANCE TECHNIQUE

SERVICE DES RELEVES ET LABORATOIRES

No	Station	ph	Alc.	Dur.	Turb.	Concl.	Her	Déter.	Y <sup>o</sup>	O.D.	D.B.O./5	D.C.O.	Az am.	Az alb.	Nitrate	Nitrite	O-Phosp	Coll/100 ml	
100	26-F	7.8	68	82	6	35	0.09		17	7.9									60
121	27	7.8			4	40				8.5	1.3								20
120	28	7.7			5	40				7.5	1.0								40
90	29	7.9	66	82	4	60	0.12		17	7.8									25
129	30	8.0			4	35				8.2	0.8								35
134	31	7.8			7	40	0.15			8.3	1.1		0.52						70
105	32	7.9	72	80				0.03		8.3			0.43	0.64	1.7	0.002	0.24		30
128	33	8.0			4	40				7.9	0.8								30
130	34	7.7			5	40				8.1	1.2								30
94	35	7.8	68	80	4	40	0.13		17	7.7 <sup>0</sup>									50
131	36	7.8			5	35				8.0	1.3								40
158	37	7.7				35				8.8	0.8	12	0.43	0.43	2.1	0.01	0.05		30
159	39	7.9				50	0.28			8.8	0.8	20	0.45	0.47	10.7	0.13	0.06		0
160	43	7.6				60	0.25			5.6	0.9	28	0.53	0.53	2.1	0.018	0.05		30

LAC ST-AUGUSTIN

Résultats des prélèvements des échantillons de juin 67

Phase 2

REGIE DES EAUX DU QUÉBEC

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ASSISTANCE TECHNIQUE

SERVICE DES RELEVÉS ET LABORATOIRES

No	Station	pH	Alc.	Dur.	Turb.	Concl.	Lat	Déter.	T°	O.D.	D.B.O./5	D.C.O.	Az ammon.	Az nit.	Nitrate	Nitrite	O-Phosp	Coli/100 ml
153	1	7.8			25	70			72	5.8	0.6							10
120	2	7.7	46	72					73	6.1			0.53	0.09	2.4	0.001	0.42	90
227	3	7.9			9	60	0.43		73	6.7	4.1	32	0.34	0.63	2.2	0.002	0.18	170
228	4	8.1			9	65	0.34		72	7.8	2.9	28	0.44	0.58	2.1	0.005	0.24	90
103	5	7.4	70	76	8	70	0.30		73	6.6								70
154	6	7.6			13	50			72	5.2	1.1							25
155	7	7.5			10	50			72	5.9	3.1							240
121	8	8.3	26	72					73	8.7			0.26	0.21	1.7	0.000	0.22	50
156	9	7.7			6	50			72	7.3	1.6							460
229	10	8.0			8	60	0.27		72	7.6	3.1	28	0.42	0.56	1.7	0.004	0.23	135
109	11	8.5	70	84	9	60	0.20		73	9.4		8						65
226	12	7.9			6	55	0.27		72	8.1	3.4	32	0.40	0.56	2.0	0.005	0.22	40
157	13	7.7			7	40			72	7.8	1.6							75
122	14	8.6	60						73	9.6			0.24	0.17	1.8	0.001	0.28	30

LAC ST-AUGUSTIN

Résultats des prélèvements des échantillons d'août 67

REGIE DES EAUX DU QUEBEC

DIRECTION GENERALE DE L'ASSISTANCE TECHNIQUE

SERVICE DES RELEVES ET LABORATOIRES

No	Station	pH	Alc.	Dur.	Turb.	Coul.	Fer	Déter.	L <sup>o</sup>	O.D.	D.B.O./5	D.C.O.	Az am.	Az alb.	Nitrate	Nitrite	O-Phosp	Coll/100 ml
123	14-P	7.9	60	70					73	7.4			0.22	0.17	1.7	0.001	0.30	60
156	15	7.3			8	40			72	7.2	1.0							110
159	15-P	7.9			6	40			72	7.0	1.2							310
230	16	7.7			6	45	0.20		73	6.4	2.3	28	0.22	0.53	1.8	0.005	0.28	100
110	17	8.7	72	70	9	65	0.25		73	10.8		24						28
111	17-P	7.6	72	76	10	50	0.21		73	3.8		24						68
261	18	8.0			5	40	0.11		73	8.2	1.5	12	0.28	0.55	1.5	0.002	0.12	60
124	19	8.6	64	56					73	9.8			0.22	0.11	1.7	0	0.26	110
125	20	8.6	64	56					73	9.6			0.20	0.13	1.8	0	0.30	90
160	21	7.9			6	40			72	6.9	0.8							140
161	22	7.7			5	40			72	8.0	1.5							80
126	23	8.6	62	72					73	9.5			0.14	0.13	2.1	0.001	0.28	30
127	23-P	7.8	60	74					73	7.8			0.15	0.09	2.1	0	0.26	60
162	24	7.7			9	45			72	7.7	1.2							80

LAC ST-AUGUSTIN

Résultats des prélèvements des échantillons d'août 67

REGIE DES EAUX DU QUEBEC

DIRECTION GENERALE DE L'ASSISTANCE TECHNIQUE

SERVICE DES RELEVES ET LABORATOIRES

No	Station	pH	Ale.	Dur.	Turb.	Coal.	fer	Déteri.	PO	O.D.	D.B.O./5	D.C.O.	Az amm.	Az alb.	Nitrate	Nitrite	O-phosp	Coll/100 ml
232	25	7.8			7	50	0.16		73	6.4	1.1	12	0.28	0.48	1.5	0.002	0.30	40
112	26	8.9	72	78	7	55	0.50		73	11.6		24						55
113	26-P	7.7	70	78	3	60	0.18		73	8.5		16						60
103	28	7.7			7	35			72	7.0								40
114	29	8.8	68	76	8	65	0.24		73	11.2		24						65
104	30	7.6			6	40			72	6.9	2.5							70
233	31	7.7			8	60	0.18		73	4.9	1.6	12	0.46	0.46	1.5	0.004	0.32	90
123	32	8.6	224	80					73	9.5			0.13	0.10	1.9	0.001	0.24	80
165	33	7.6			11	50			72	7.1	1.6							50
129	34	8.7			7	45			73	9.6	0.9							65
112	35	8.8	74	76	7	55	0.17		73	10.2		16						55
166	36	7.9			10	45			72	7.1								75
235	37	7.8			6	45	0.18				1.4	8	0.21	0.48	1.5	0.012	0.50	164
234	39	7.8			7	40	0.22				1.5	24	0.10	0.48	7.0		0.46	4

LAC ST-AUGUSTIN

Résultats des prélèvements des échantillons d'août 67





DESCRIPTION DES ANALYSES DU LABORATOIRE

## ALCALINITÉ

Le degré d'alcalinité est la mesure des hydrates (OH), des carbonates ( $\text{CO}_3$ ) et des bicarbonates ( $\text{HCO}_3$ ). On titre avec une solution d'acide minérale forte. Le virage au pH 8.3 donne la dose des hydrates ainsi que la moitié des carbonates. Le virage au pH 4-5 donne la dose des hydrates, des carbonates et des bicarbonates.

### a) TA (Titre alcalimétrique simple)

1. Verser 50 ml. d'eau dans un flacon Erlenmeyer de 250 ml.
2. Ajouter 3 gouttes de phénolphthaléine
3. Avec la burette, verser l'acide sulfurique (N/50) jusqu'à ce que le liquide rose devienne incolore (voir la note D).

Note: Si, après l'addition des trois gouttes de phénolphthaléine, le liquide reste incolore, c'est que le TA est égal à zéro. C'est le cas pour les eaux dont le pH est inférieur à 8.3.

$$\text{TA} = m \times 20$$

$$\text{TA} = \text{p.p.m. de } \text{CO}_3\text{Ca équivalent}$$

$$m = \text{ml. versés}$$

### b) TAC (Titre alcalimétrique complet)

Le TAC se fait après le TA et sans remplir à nouveau la burette.

1. Après avoir d'abord fait la mesure du TA, ajouter 3 gouttes d'un mélange de rouge de méthyle et de vert de bromocrésol.
2. Avec la burette, continuer à verser l'acide sulfurique (N/50) jusqu'à ce que le liquide prenne la couleur désirée (voir la note D).

$$\text{TAC} = m \times 20$$

$$\text{TAC} = \text{p.p.m. de } \text{CO}_3\text{Ca équivalent}$$

$$m = \text{ml. } \underline{\text{totaux}} \text{ versés}$$

### c) Bases de calcul

Sels dissous	Valeurs respectives des titres TA et TAC				
	Si TA = 0	Si TA $\frac{\text{TAC}}{2}$	Si TA = $\frac{\text{TAC}}{2}$	Si TA $\frac{\text{TAC}}{2}$	Si TA = TAC
Hydrates (OH)	0	0	0	2 TA-TAC	TAC
Carbonates ( $\text{CO}_3$ )	0	2 TA	TAC	2 (TAC-TA)	0
Bicarbonates ( $\text{HCO}_3$ )	TAC	TAC-2TA	0	0	0

## ALCALINITÉ

### d) Notes

Pour être certain qu'au virage la couleur est bien celle désirée, voici comment procéder.

1. TA - Dans 50 ml. d'eau déminéralisée que vous aurez versés dans un flacon Erlenmeyer de 250 ml., ajoutez un sachet de tampon 8.3 et trois gouttes de phénolphthaléine. La couleur obtenue lors du virage, quand vous ferez le TA, devra être identique à celle-ci.
2. TAC - Prenez trois flacons Erlenmeyer de 250 ml. Dans chacun des flacons, versez 50 ml. d'eau déminéralisée. Dans le premier flacon, ajoutez un sachet de tampon 4.5. Dans le deuxième flacon, ajoutez un sachet de tampon 4.8. Dans le troisième flacon, on introduit un sachet de tampon 5.1. A chacun des flacons, ajoutez maintenant trois gouttes d'un mélange de rouge de méthyle et de vert de bromocrésol. La couleur obtenue lors du virage, lorsque vous ferez le TAC devra se comparer à l'une des trois couleurs obtenues selon que le TAC sera plus ou moins élevé.

Si le TAC se situe autour de 30 p.p.m., la couleur recherchée sera celle obtenue avec le tampon 5.1.

Si le TAC se situe autour de 150 p.p.m., la couleur recherchée sera celle obtenue avec le tampon 4.8.

Si le TAC se situe autour de 500 p.p.m., la couleur recherchée sera celle obtenue avec le tampon 4.5.

### e) Réactifs

1. Une solution de phénolphthaléine 0.5% # 162
2. Une solution d'acide sulfurique N/50
3. Une solution de rouge de méthyle et de vert de bromocrésol # 451.
4. Des sachets de tampon 8.3 # 898.
5. Des sachets de tampon 5.1 # 897.
6. Des sachets de tampon 4.8 # 826.
7. Des sachets de tampon 4.5 # 825.

### f) Substances interférentes

1. Le chlore libre a un effet de blanchiment sur la couleur obtenue avec l'indicateur. On élimine ce problème en ajoutant une très faible quantité de thiosulfate de sodium.
2. Le carbonate de calcium et l'hydroxyde de magnésium quand ils sont en suspension, rendent le virage moins évident. On filtre pour éliminer ce problème.
3. Les sels d'acides inorganiques et organiques faibles ajoutent à l'alcalinité.

AZOTE AMMONIACAL

- 1) Nettoyer l'appareil par distillation
- 2) Prendre 400 ou 500 ml d'échantillon.
- 3) Ajouter 10 ml. de tampon pH 7.4 (billes de verre)
- 4) Faire bouillir
- 5) Recueillir dans un récipient 200 ml. contenant 50 ml. d'acide borique  $H_3BO_3$
- 6) Titrer avec du  $H_2SO_4$ , 0.02 N au pH mètre
- 7) Calcul:

$$\frac{B \times 280 \times 1.16}{A}$$

B:  $H_2SO_4$   
A: ml. échantillon

AZOTE ALBUMINOÏDE

- 1) Immédiatement après la distillation de l'ammoniacal, ajouter 50 ml. de permanganate de potassium  $KMnO_4$  dans les ballons.
- 2) Recueillir 200 ml. de la même façon
- 3) Calcul:

$$\frac{B \times 280 \times 1.16}{A}$$

B:  $H_2SO_4$

A: ml. échantillon

REACTIFS

- 1) Tampon phosphate pH 7.4  
14.3 g. de  $KH_2PO_4$  et 68.8 g. de  $K_2HPO_4$  et compléter à un litre
- 2) Acide borique  
20 g. de  $H_3BO_3$  + 10 ml de l'indicateur et compléter à un litre
- 3) Permanganate de potassium  
16 g. de  $KMnO_4$  à dissoudre dans l'eau + 288 g. de NaOH  
Compléter dans 2 béchers de 2000 ml. à 1200 ml. et laisser bouillir jusqu'à une évaporation de 1000 ml. dans chaque bécher.

### COLIFORMES

On dénombre les coliformes par la méthode Millinore. Le nombre total de coliformes se trouve en incubant à 85°F. durant 24 heures dans un milieu de culture donné. Les coliformes de source fécale se trouvent en incubant à 112.1°F. dans un milieu de culture donné.

### COULEUR

On obtient la couleur en comparant l'échantillon d'eau centrifugé avec un disque coloré et calibré. L'appareil Aqua-Tester de Hellige est utilisé pour cet essai.

### CONDUCTIVITE

La conductivité se mesure par électrométrie à l'aide d'un appareil conçu à cette fin.

### pH et pH D'ÉQUILIBRE

On évalue le pH par électromètre à l'aide d'un appareil conçu à cette fin.

La même méthode est utilisée pour le pH d'équilibre. Cet essai toutefois doit se faire après que l'eau ait été en contact avec le marbre durant 24 heures.

## DURETE

Teneur globale de l'eau en sels de chaux et de magnésie.

Si on introduit du CDTA (Disodium Dihydrogène-1, 2-cyclohexanediamine-tétraacétate) dans une eau qui contient du calcium et du magnésium, il se combinera d'abord au calcium si le pH est suffisamment élevé pour précipiter le magnésium à l'état d'hydrosulfure. Si on utilise, en plus, un indicateur qui ne se combine qu'au calcium, on obtient la dureté due au calcium (TH calcique). Quant à la dureté totale (TH total) elle est due aux sels de calcium et de magnésium. On obtient le dosage en titrant avec une solution de CDTA à un pH de 10.0. A ce pH le virage est suffisamment précis et le magnésium ne précipite pas. On utilise un indicateur qui réagit avec le calcium et le magnésium.

### a) TH total (Titre hydrotimétrique total).

1. Verser 50 ml. d'eau dans un flacon Erlenmeyer de 250 ml.
2. Ajouter un sachet de Univer 1.
3. Avec la burette verser une solution de Hexaver jusqu'à virage du rouge au bleu.  
THcalcique =  $m \times 20$   
THcalcique = p.p.m. de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  équivalent  
 $m$  = ml. versés.

### b) TH calcique (Titre hydrotimétrique calcique).

1. Verser 50 ml. d'eau dans un flacon Erlenmeyer de 250 ml.
2. Ajouter 0.5 ml. de soude caustique 8N
3. Ajouter un sachet de CalVer II
4. Avec la burette verser une solution de Hexaver jusqu'à virage du rouge au bleu.  
THcalcique =  $m \times 20$   
THcalcique = p.p.m. de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  équivalent  
 $m$  = ml. versés.

### c) TH magnésien (Titre hydrotimétrique magnésien).

$$\text{THtotal} - \text{THcalcique} = \text{THmagnésien.}$$

### d) Réactifs

1. Soude caustique 8N # R-4560
2. Liqueur complexométrique spéciale (HexaVer). Disodium Dihydrogène-1, 2 cyclohexanediaminetétraacétate. (CDTA) # 740.
3. Des sachets de CalVer II - indicateur spécial # 852
4. Des sachets de UniVer I - indicateur spécial (calmagite-tampon-cyanure de sodium). # 849.

### e) Substances interférentes

- THcalcique: 1. Cuivre: 2 p.p.m. et plus  
2. FEReux: 20 p.p.m. et plus

DURETE

e) Substances interférentes (suite)

THcalcique:	3.	FERique:	20 p.p.m. et plus
	4.	Manganèse:	10 p.p.m. et plus
	5.	Zinc:	5 p.p.m. et plus
	6.	Plomb:	5 p.p.m. et plus
	7.	Aluminium:	5 p.p.m. et plus
	8.	Etain:	5 p.p.m. et plus

9. Les orthophosphates précipitent le calcium, au pH du titre calcique.
10. Les sels de strontium et de barium nuisent considérablement.
11. Une alcalinité (TAC) de plus de 30 p.p.m. rendra le virage difficile si l'eau est très dure.

Si on ajoute du cyanure de sodium pour neutraliser les substances interférentes (les sachets de Univer 1 en contiennent) le degré d'interférence dû aux sels de barium, cadmium, plomb, manganèse (Mn ++), strontium et de zinc ne sera en aucune façon modifié. Par contre, pour certains sels, la concentration devra être très élevée pour réellement nuire à l'essai:

aluminium:	20 p.p.m.
cuivre:	30 p.p.m. et plus
nickel:	20 p.p.m. et plus
cobalt:	20 p.p.m. et plus
fer:	30 p.p.m. et plus



## OXYGENE DISSOUS

Dans un milieu alcalin, on utilise l'oxygene de l'eau pour oxyder le manganèse (eux) en manganèse (ique). Le manganèse (ique) a la propriété de pouvoir oxyder l'iode dans un milieu acide. L'iode est ainsi libéré. Par la suite, on le dose en titrant avec une solution de "Phenylarsene Oxyde" (PAO).

### a) Mesure

Prendre à cet effet des flacons spéciaux.

- 1.- Déboucher le flacon et ajouter un sachet de sulfate de manganèse ainsi qu'un sachet d'iodure de potassium.
- 2.- Reboucher et agiter.
- 3.- Au bout de 10 minutes, ajouter un sachet d'acide sulfamique.
- 4.- Agiter.
- 5.- Transvider 200 ml de l'eau traitée dans un flacon Erlenmeyer
- 6.- Ajouter quelques gouttes d'amidon.
- 7.- Avec une burette, verser une solution de PAO jusqu'à virage du bleu à incolore.

O.D. = m

O.D. = oxygène dissout en p.p.m.

m = ml de PAO versés.

### b) Réactifs

1. Des sachets de sulfate de manganèse # 1071
2. Des sachets d'iodure de potassium alcalin # 1072
3. Des sachets d'acide sulfamique # 1073
4. Une solution de PAO (Phenylarsene Oxyde) # 1070
5. Une solution d'amidon stabilisé # 349

### c) Substances interférentes

1. En général, les nitrites et les sels ferreux nuisent considérablement. Pour diminuer leur effet nocif, on ajoute habituellement de l'acide de sodium à l'iodure de potassium alcalin (les sachets utilisés en contiennent). Avec cette substance inhibitrice, on peut faire l'essai de l'oxygène dissous sur une eau qui contient plus de 0.1 p.p.m. de nitrite. L'interférence de sels ferreux est nulle jusqu'à concurrence de 1 p.p.m.
2. Tous les oxydants ou les substances réductrices nuisent à l'essai.

## DÉTERGENTS (anioniques)

Le vert de méthyle forme un sel de teinte verte quand il se combine aux détergents (anioniques) (alkyl benzene sulfonate - ABS" - et les sulfates d'alkyl). Dans un milieu légèrement alcalin, ce sel se dissout facilement dans le toluène qui sert à l'extraction.

### A) Mesure

1. Verser 300 ml d'eau dans un entonnoir à décantation de 500 ml.
2. Ajouter 1.0 ml de tampon à base de sulfate # 452.
3. Agiter durant 5 secondes.
4. Ajouter un sachet de vert de méthyle # 1008
5. Agiter
6. Ajouter 30 ml de toluène
7. Agiter vigoureusement durant une minute
8. Laisser reposer durant 15 minutes. Une coloration bleue indiquera la présence de détergents.
9. Après la période d'attente de 15 minutes, décanter l'eau.
10. Remplir une cuvette avec la solution de toluène et laisser reposer durant 20 minutes
11. Remplir une deuxième cuvette avec de l'eau déminéralisée et faire la lecture au spectrophotomètre.

p.p.m. de ABS

### B) Réactifs

1. Des sachets de vert de méthyle (indicateur-tampon) # 1008
2. Du toluène
3. Tampon à base de sulfate # 452.

### C) Substances interférentes

La plupart des sels organiques et inorganiques ajoutent au dosage des détergents.

DETERGENTS

PPM ALKYL BENZENE SULFONATE

615 ml.

1/2 Inch Test Tube

Lecture du compteur	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	.61	.59	.57	.55	.53	.51	.49	.48	.46	.45
20	.44	.42	.41	.40	.39	.38	.37	.36	.35	.34
30	.33	.324	.316	.31	.30	.294	.236	.260	.273	.266
40	.260	.253	.248	.241	.235	.230	.224	.219	.214	.209
50	.204	.20	.194	.189	.184	.180	.175	.170	.166	.161
60	.157	.153	.150	.145	.141	.137	.133	.130	.126	.122
70	.119	.114	.111	.108	.104	.101	.099	.095	.091	.088
80	.084	.081	.079	.075	.072	.070	.067	.062	.059	.054
90	.051	.048	.043	.039	.034	.030	.024	.019	.013	.006

DEMANDE BIOCHIMIQUE EN OXYGÈNE (DBO/5)

En incubant un certain volume d'eau à 68°F. durant 5 jours et en dosant l'oxygène dissous avant et après, on obtient la mesure de la quantité d'oxygène requis pour oxyder la matière organique par action bactérienne.

A) Mesure

A cet effet, on utilise des flacons spéciaux

1. Par dilution

- a) A l'aide d'un siphon, remplir la moitié d'une bouteille avec de l'eau de dilution
- b) Ajouter la quantité d'eau à analyser
- c) Remplir complètement la bouteille avec de l'eau de dilution
- d) Reboucher et placer dans l'incubateur
- e) Répéter l'opération avec une autre bouteille et doser immédiatement l'oxygène dissous au lieu d'incuber
- f) Remplir une bouteille uniquement avec de l'eau de dilution, la placer dans l'incubateur
- g) Répéter l'opération avec une bouteille et doser immédiatement l'oxygène dissous au lieu d'incuber
- h) C = O.D. eau de dilution avant l'incubation  
O.D. eau de dilution après l'incubation.

A = O.D. de l'échantillon avant l'incubation

B = O.D. de l'échantillon après l'incubation

$$\frac{(A - B - C) \cdot 100}{\text{\% d'échantillon dans le flacon}} = \text{DBO/5 en p.p.m.}$$

2. Sans dilution

- a) Remplir deux bouteilles avec l'eau à analyser
- b) Placer une des bouteilles dans l'incubateur
- c) Faire un essai d'oxygène dissous sur l'autre bouteille
- d) A - B = DBO/5 en p.p.m.

B) Réactifs

1. les mêmes que pour l'oxygène dissous
2. une provision d'eau de dilution

DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE (C.O.D.)

- Dans un erlenmayer de 300 ml à joints rodés, on mesure:

échantillon - 30 ml.  
dichromate de potassium - 15 ml  
acide sulfurique concentré - 45 ml

- Bien agiter après chaque addition
- Blank: 30 ml d'eau distillée, plus les réactifs
- Chauffer à reflux pendant deux heures
- Nettoyer le condensateur à reflux à l'eau distillée et laisser refroidir
- Ajouter 120 ml d'eau distillée
- Ajouter 3 gouttes d'indicateur ferroin
- Titrer avec le sulfate d'ammonium ferreux
- Calculs:

$$\text{C.O.D.} = \frac{(a-b) c \times 8000}{\text{ml ech.}}$$

ou:            a = titration du blank (ml)  
                 b = titration de l'échantillon (ml)  
                 c = normalité du sulfate d'ammonium ferreux

REACTIFS

- 1) Solution de dichromate de potassium (standard) 0.250 N.  
12.259 g.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  / 1000 cc
- 2) Sulfate d'ammonium ferreux (titrant) 0.25 N  
98 g.  $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  + 20 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  conc.  
puis compléter à 1000 ml.

STANDARDISATION

- 10 ml de dichromate de potassium - 100 ml
- 30 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  conc.
- laisser refroidir
- ajouter 2-3 gouttes d'indicateur ferroin
- titrer avec sulfate d'ammonium ferreux

$$\text{Normalité} = \frac{\text{ml } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times 0.25}{\text{ml } \text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}}$$

- 3) Blank 30 ml.  $\text{H}_2\text{O}$  dist. et suivre la même procédure.

## FER

On utilise deux méthodes de dosage pour le fer:

La première, pour le fer total, utilise un complexe organique (2,4,6-tripyrindyl-S-Triazine - TFZ) qui réagit avec les sels ferriques et ferreux pour former un complexe de couleur bleue. Quant aux sels ferreux, on les dose avec la phénantroline en excès dans un milieu acide. On forme ainsi un complexe orangé.

### a) FER total

1. Verser 25 ml d'eau dans un flacon de 50 ml.
2. Ajouter un sachet de TeVer.
3. Agiter.
4. Laisser reposer durant 5 minutes. La présence du fer sera indiquée par une coloration bleuâtre.
5. Remplir une cuvette avec de l'eau traitée et une deuxième avec de l'eau déminéralisée. Cette dernière servira de tube témoin pour la lecture au spectrophotomètre.

### b) FER eux

1. Verser 25 ml d'eau dans un flacon de 50 ml.
2. Ajouter un sachet de "Ferrous Iron Powder".
3. Laisser reposer deux minutes. La présence du fer sera indiquée par une teinte orangée.
4. Remplir une cuvette avec l'eau traitée et une deuxième avec l'eau non traitée. Cette dernière servira de tube témoin pour la lecture au spectrophotomètre.

### c) FER ique

$$\text{FER total} - \text{FER (eux)} = \text{FER (ique)}$$

### d) Réactifs

1. Des sachets de TeVer (2,4,6-Tripyridyl-S-Triazine-TFZ) #855
2. Des sachets de "Ferrous Iron Powder" (Phénanthroline) #1037

### e) Substances interférentes

#### FER (eux)

1. Le chrome, le bismuth, l'argent, le cadmium, le Mercure, et les molybdates.
2. Le zinc si la dose est de 10 fois celle du fer.
3. Le cuivre et le cobalt si la dose est de 5 p.p.m. ou plus.
4. Le nickel si la dose est de 2 p.p.m. et plus.
5. Les phosphates (surtout les orthophosphates)
6. Les cyanures et les nitrites.



## NITRATES

### Résumé de la technique:

1. Filtrer ou décolorer l'eau selon le cas.
2. Mettre 50 ml de l'échantillon dans un tube de Weessler
3. Ajouter 1 ml de HCl IN.
4. Bien mélanger et lire à 220 m $\mu$  (à l'ultraviolet) en se servant d'eau distillée comme blanc.
5. Lire ensuite au spectro. à 275 m $\mu$ . La lecture que l'on obtient est due aux matières organiques.

Calculs: lecture à 220 m $\mu$  - lecture à 275 m $\mu$ : lecture vraie

Voir "Standard Methods" pour la préparation des solutions et des standards (courbe)



## NITRITES

### Résumé de la technique:

1. Décolorer l'eau si elle est trouble ou colorée (plus de 50 de couleur).
2. Neutraliser l'échantillon: pH 7.
3. Mettre 50 cc de l'échantillon dans un tube de Weissler.
4. Ajouter 1 ml d'acide sulfanilique. Mélanger.
5. Attendre 3 à 10 minutes.
6. Ajouter 1 ml de naphthylamine et 1 ml de tampon (acétate de sodium). Mélanger.
7. Attendre 10 à 30 minutes et lire au spectrophotomètre à 520 mμ.

N.B.: Le blanc est de l'eau distillée que l'on traite comme un échantillon.

Voir Standard Methods pour la préparation des solutions et de la courbe.