

3602100A

LE BASSIN JAUGE DU
LAC LAFLAMME
SYNTHESE DES TRAVAUX
MAI 1981



Direction Générale des Eaux Intérieures
Région du Québec

GB
708
Q4
B37

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1. INTRODUCTION	1
2. BILAN IONIQUE ET QUALITE DE L'EAU	3
2.1 Qualité de l'eau et de la neige du lac Laflamme . . .	3
2.2 Etudes hydrologiques	4
2.3 Etudes hydrogéologiques	4
2.4 Etude des sédiments du lac	5
2.5 Etude de la qualité de l'eau	6
3. ETAT BIOLOGIQUE DU LAC LAFLAMME	6
3.1 Etude de la communauté phytoplanctonique	6
3.2 Etude de la faune piscicole	6
4. BIBLIOGRAPHIE	8
APPENDICE	9

1. INTRODUCTION

Le plan du Programme d'Etude sur le Transport à Grande Distance des Polluants Atmosphériques (PETGDPA) inclut l'étude de bassins lacustres dans le but de mieux connaître l'impact des polluants atmosphériques sur les écosystèmes aquatiques sensibles de l'est du Canada. A Algoma, (Ontario) par exemple on évalue l'effet des polluants atmosphériques sur une forêt de feuillus de la région des Grands Lacs. Au parc Kejimikujik (Nouvelle-Ecosse) on étudie les écosystèmes sous influence marine. Quoique non intégrée au plan d'étude du PETGDPA, on peut aussi mentionner la région des lacs expérimentaux de Kénora (Ontario) où on étudie les processus internes des lacs en voie d'acidification.

Pour déterminer l'effet des polluants atmosphériques sur l'écosystème aquatique des forêts boréales trois régions furent proposées; le parc national de la Mauricie, la réserve du Saint-Maurice et la forêt Montmorency dans le parc des Laurentides. A cause de ses caractéristiques et de ses avantages logistiques le choix s'est finalement porté sur le bassin du Lac Laflamme dans la forêt Montmorency. Une des principales caractéristiques de ce lac, est sa résistance apparente à l'acidification. Malgré la grande sensibilité de ses eaux et l'importance des précipitations acides, le lac semble avoir résisté à l'acidification. L'étude de ce bassin devrait permettre d'étudier le mécanisme impliqué dans le tamponnage de ses eaux et de suivre le processus géochimique et biologique de l'acidification.

Le lac Laflamme est un lac de tête à régime hydrologique simple. La couverture végétale est stable et homogène, typique des vastes forêts boréales. Il est distant des sources locales de pollution atmosphérique, mais

sous influence des polluants provenant des transports à longue distance. En plus de ces caractéristiques, le lac Laflamme offre plusieurs avantages dont l'accessibilité des sites, les commodités et l'instrumentation de la station expérimentale de l'école de foresterie de l'Université Laval.

Les priorités de cette étude de bassin sont l'établissement du bilan ionique et la détermination de l'état biologique et chimique du lac Laflamme. Afin de réaliser ces objectifs nous procédons depuis janvier 1980 à l'évaluation qualitative et quantitative des composantes chimiques, biologiques et hydrogéologiques du bassin du lac Laflamme. Les travaux comprennent l'analyse des précipitations et l'étude de la dynamique des paramètres chimiques et hydrologiques dans les différentes strates de l'écosystème (couche lacustre, exutoire, etc). L'étude des communautés planctoniques et piscicoles est en cours.

Nous prévoyons ajouter à ces travaux l'étude de la contribution des macrophytes et des sédiments du lac Laflamme à la dynamique des éléments chimiques dans le système.

Les études réalisées et les travaux en cours se divisent en deux groupes: les travaux destinés à déterminer l'état biologique et chimique du lac Laflamme, et les travaux orientés vers l'évaluation des paramètres nécessaires à l'établissement du bilan ionique. Les travaux destinés à évaluer l'état biologique comprennent: l'étude de la communauté phytoplanctonique et l'étude de la faune piscicole du lac Laflamme. L'évaluation de la qualité chimique du lac et l'établissement du bilan ionique comprennent: l'étude de la qualité de l'eau et de la neige du lac Laflamme, l'étude de l'interception, de l'évaporation, de l'écoulement et de la percolation des eaux superficielles

(étude hydrologique), l'étude qualitative et quantitative des eaux souterraines (étude hydrogéologique), l'analyse des sédiments du lac et l'analyse de la qualité de l'eau du lac Laflamme (programme de la DGEI).

2. BILAN IONIQUE ET QUALITE DE L'EAU

2.1 Qualité de l'eau et de la neige du lac Laflamme (Jones et Bisson 1980 - complété)

L'étude de Jones et Bisson (1980) visait d'abord à évaluer l'importance du phénomène de stockage des polluants atmosphériques dans la neige et leur taux de relâchement au printemps. En second lieu, les auteurs ont cherché à déterminer l'évolution temporelle et spatiale des paramètres liés à l'acidité de la neige pendant l'accumulation et la fonte de la couverture nivale du 30 janvier au 6 mai 1980.

Les échantillons d'eau ont été prélevés au centre géométrique du lac et à chacun des quatre tributaires intermittent. Pour la neige, une station d'échantillonnage a été choisie sur chacun des sous-bassins des quatre tributaires. Les échantillons étaient prélevés une fois par semaine. L'évaluation de la contribution des précipitations acides fut déterminée par les mesures de la concentration des ions hydrogène, sulfate, nitrate et chlorure. Les paramètres tels que l'ammoniaque, le magnésium, le calcium, le potassium et le sodium furent aussi analysés afin de déterminer la contribution des dépôts atmosphériques secs et celle des dépôts provenant du lessivage des sols. De plus, les auteurs ont déterminé le pH, la conductivité et les concentrations du carbone inorganique, des métaux majeurs (Fe, Mn, A) et des métaux traces (Cd, Cu, Ni, Pb, Zn).

D'après cette étude, le lac Laflamme se trouve dans un bassin versant qui permet de tamponner l'acidité des précipitations, excepté pour de brèves

périodes d'événements météorologiques extrêmes. Par contre, l'alcalinité du lac montre que la "réserve chimique tampon" du lac pourrait être rapidement épuisée par les effets cumulatifs de la précipitation acide.

2.2 Etudes hydrologiques (Plamondon 1981 - étude en cours)

L'objectif général des travaux de Plamondon est de quantifier les principaux paramètres du cycle hydrologique afin d'interpréter les résultats des analyses chimiques effectuées sur le bassin et au laboratoire. La première partie des travaux a été consacrée à une caractérisation du bassin, à une description des méthodes et de l'instrumentation et à l'énumération de résultats sur les précipitations, la teneur en eau de la partie supérieure du sol et l'évaporation en sous-bois. L'analyse de ces résultats est actuellement en cours.

2.3 Etudes hydrogéologiques (Azzaria et Gélinas 1981 - étude en cours)

L'étude d'Azzaria et Gélinas (1981) a pour objectif de définir le cadre hydrogéologique qui contrôle le régime des eaux souterraines. Les travaux comprennent une étude de la nature, de la distribution et des propriétés hydrogéologiques des matériaux du réservoir souterrain et l'établissement d'un modèle d'écoulement permettant de préciser la vitesse, la direction d'écoulement et le débit des eaux souterraines. La deuxième partie des travaux comprend l'analyse des variations de la qualité de l'eau au cours de son transport dans la zone saturée, l'étude de la nature minéralogique et des processus géochimiques des réactions entre l'eau et la phase solide afin de déterminer jusqu'à quel point

les matériaux géologiques peuvent neutraliser les eaux acides qui entrent dans le bassin.

Les résultats préliminaires indiquent qu'il est possible que le lac Laflamme soit alimenté surtout par les eaux souterraines. L'évaluation de la conductivité hydraulique des sols et l'étude sur modèle suggèrent que le système aquifère a la capacité d'alimenter le lac même en l'absence de ruissellement. Il semble que la présence de matériaux facilement altérables par les acides, en particulier les plagioclases sodiques et calciques, permet d'atténuer l'impact de l'acidité des eaux d'infiltration si la durée de contact est suffisamment grande.

2.4 Etude des sédiments du lac (Ouellet, 1980 - étude complétée)

Ouellet (1980), a étudié stratigraphiquement les sédiments du lac Laflamme déposés depuis une centaine d'années au moyen de diverses méthodes paléolimnologiques, telles que la géochimie, la composition et l'abondance des communautés fossiles phyto- et zooplanctoniques. Cette étude avait pour but de déceler certains effets anthropiques reliés directement ou indirectement aux transports atmosphériques de polluants. L'étude stratigraphique suggère qu'il n'y a pas eu de perturbations importantes du système lacustre depuis 100 ans. Les assemblages fossiles ne montrent aucune des modifications qui pourrait être associées à l'acidification.

2.5 Etude de la qualité de l'eau du lac

Afin de suivre l'évolution de la qualité de l'eau du lac Laflamme et de recueillir les données essentielles au calcul du bilan ionique nous procédons chaque semaine depuis janvier 1981 à l'échantillonnage et à l'analyse de la qualité de l'eau du lac. Les paramètres analysés comprennent les ions majeurs, les métaux lourds, les métaux traces, le phosphore inorganique, le phosphore total, le pH, la couleur, la conductivité et l'alcalinité. L'analyse préliminaire des résultats est en cours.

3. ETAT BIOLOGIQUE DU LAC LAFLAMME

3.1 Etude de la communauté phytoplanctonique (Auclair, 1981 - étude en cours)

Les travaux de Auclair ont permis de déterminer la composition des espèces de la communauté phytoplanctonique du lac et d'étudier la relation possible entre la dynamique des populations et certains paramètres de la qualité de l'eau. L'analyse préliminaire indique une grande variabilité temporelle de l'azote et une faible minéralisation du phosphore entre la mi-décembre et la mi-janvier. L'analyse des résultats est actuellement en cours.

3.2 Etude de la faune piscicole (Lafontaine et al., 1981)

Les travaux de Lafontaine et al. avaient pour but de fournir des données de base sur la population ichtyenne et sur le frai de l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) dans le lac Laflamme. Cette première étude suggère que la population d'omble de fontaine du lac Laflamme est en bonne condition. Ces

travaux ont permis de préciser la période de frai de cette population, de caractériser le développement embryonnaire de la population du lac Laflamme et de localiser les zones de frai. Cette étude sera poursuivie au cours de l'été 1981 par la DGEI.

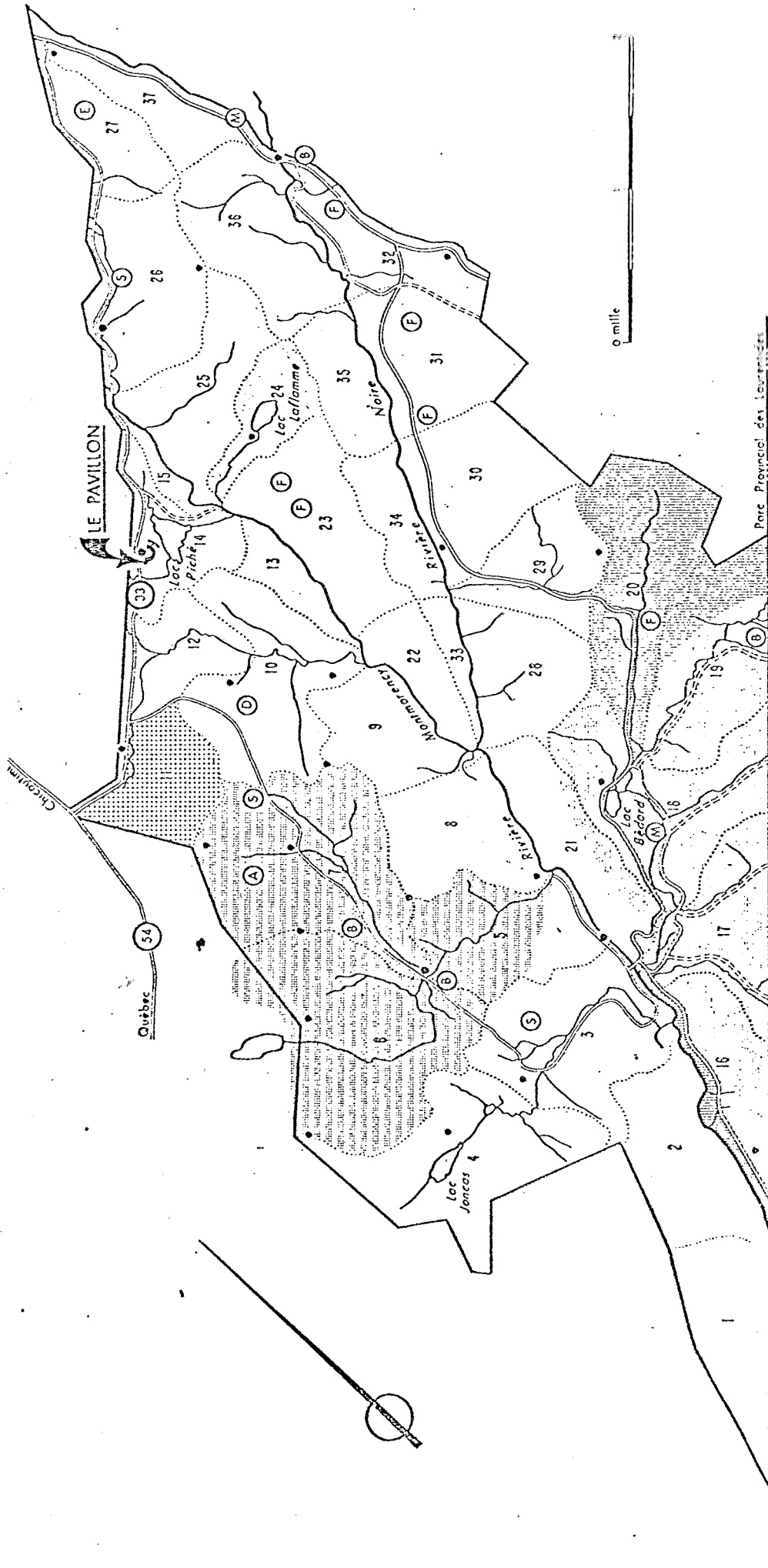
4. BIBLIOGRAPHIE

- AUCLAIR, J.C., 1981. Etude de la communauté phytoplanctonique du lac Laflamme. Direction générale des eaux intérieures, région du Québec. Environnement Canada. 26 pp. (Préliminaire).
- AZZARIA, L.M. et Gélinas, P.J., 1981. Etude géologique et hydrogéologique du lac Laflamme. Direction générale des eaux intérieures, région du Québec. Environnement Canada. 85 pp.
- ENVIRONNEMENT CANADA, 1981. Programme d'analyse de la qualité de l'eau du lac Laflamme (dossier #1000-13). Direction générale des eaux intérieures, région du Québec. Environnement Canada.
- JONES, Gerald et Bisson, Marc, 1980. Le lac Laflamme: qualité de l'eau et de la neige (hiver 1979-80). Direction générale des eaux intérieures, région du Québec. Environnement Canada. 91 pp.
- LAFONTAINE, F., FitzGerald, G.J. et Dodson J.J., 1981. Etude préliminaire de la population ichthyenne du lac Laflamme, Forêt Montmorency, Parc des Laurentides. Direction générale des eaux intérieures, région du Québec. Environnement Canada. 26 pp.
- OUELLET, Marcel, 1980. Quelques aspects paléolimnologiques des sédiments du lac Laflamme (Parc des Laurentides, Québec) en fonction du transport atmosphérique de substances polluantes. Direction générale des eaux intérieures, région du Québec. Environnement Canada. 77 pp.
- PLANONDON, A.P., 1981. Etude hydrologique du bassin du lac Laflamme, Forêt Montmorency, en relation avec le programme d'étude d'impact des pluies acides sur l'environnement forestier. Direction générale des eaux intérieures, région du Québec. Environnement Canada. 98 pp. (Préliminaire).

APPENDICE

LA FORÊT MONTMORENCY

(Plamondon 1981)



Limite de la Forêt Montmorency

Chemin principal

Chemin secondaire

Limite de compartiment

Station de météo

Réserve écologique

Réserve d'eau potable

Opérations forestières, 1966-1973

Opérations forestières, 1974

Bassin expérimental des eaux volées

Fertilisation chimique

Étude de biomasse

Fertilisation expérimentale

Écologie des petits rongeurs

Étude des caries à densité

Éclaircies précommerciales expérimentales

Sylviculture de l'épinette blanche

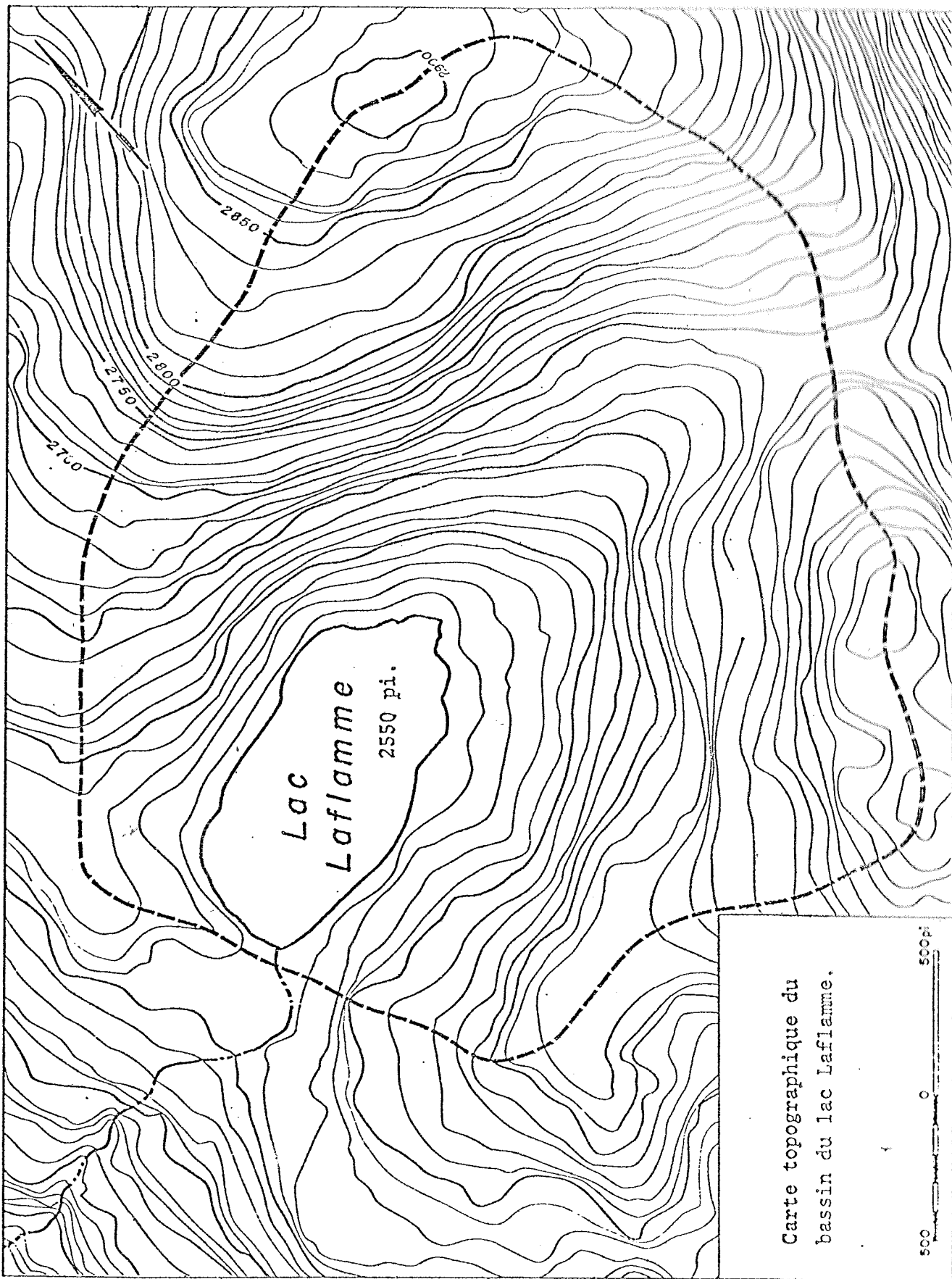
(A) -----

(B) -----

(C) -----

(D) -----

(E) -----

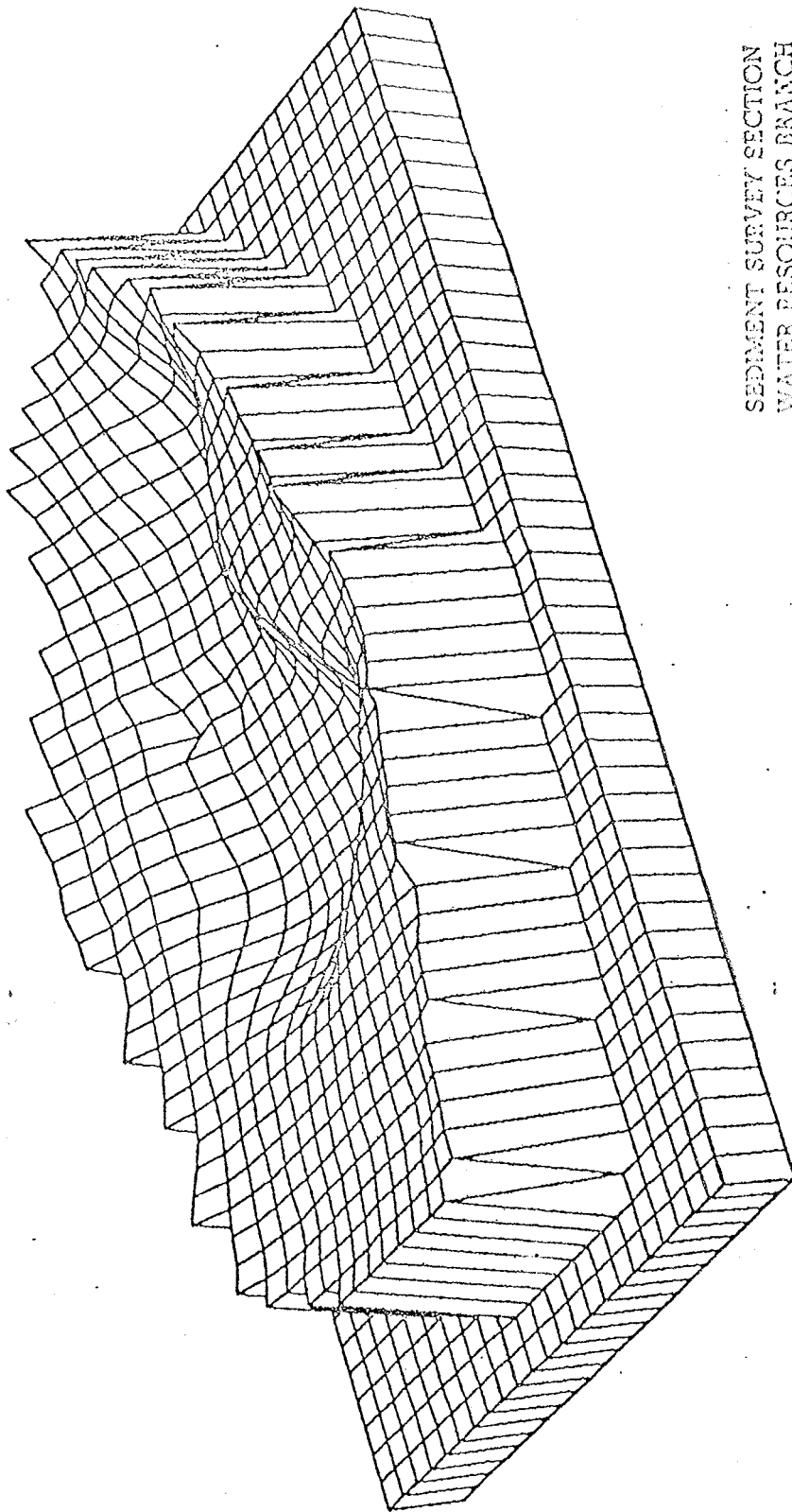


Carte topographique du
bassin du lac Laflamme.

500 0 500 ft

START OF TAPE
OPTION 573

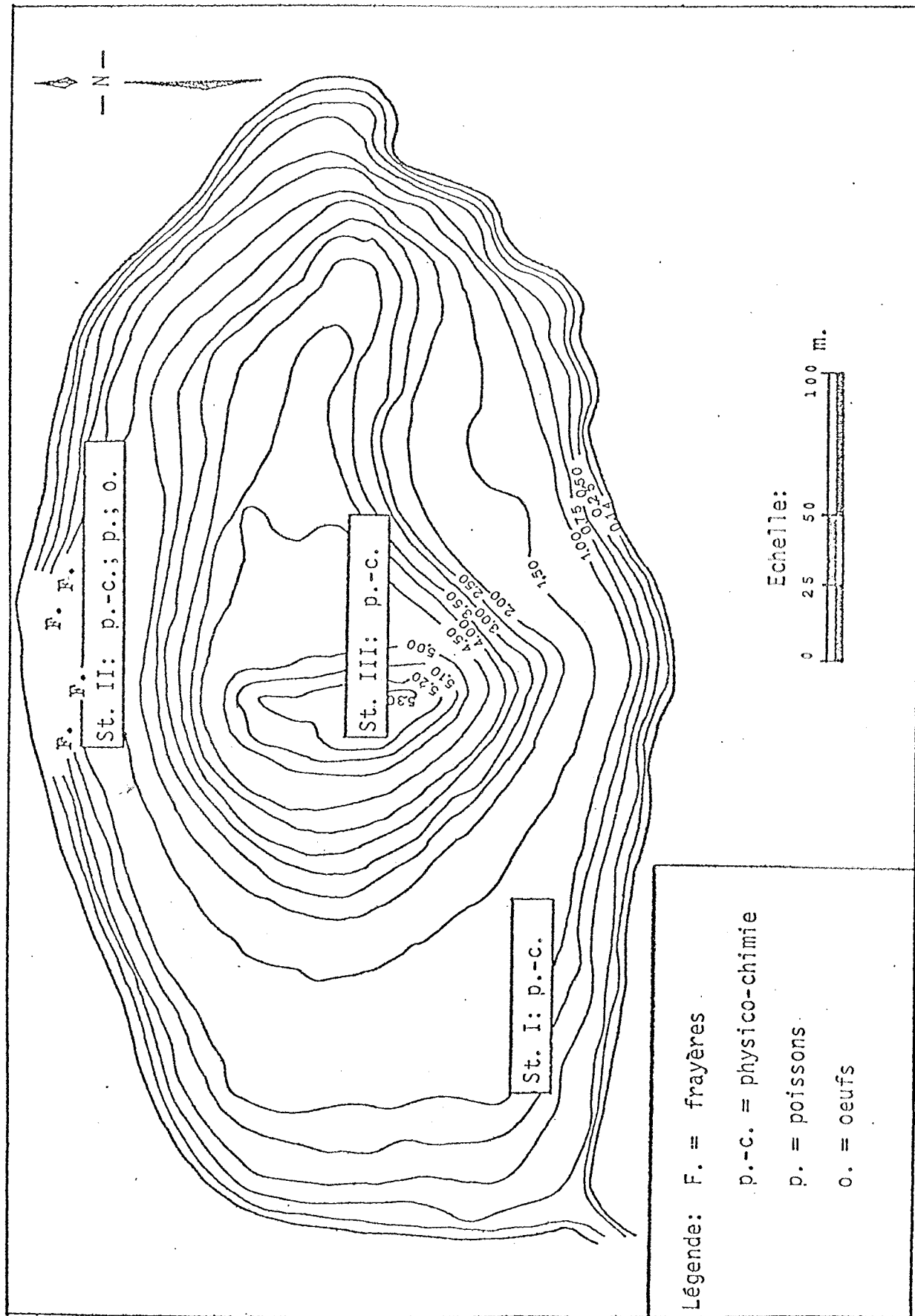
WHERE WOULD YOU LIKE ORIGIN?(X,Y)
2-1,-1
-1,-1 ENTER SIZE (WIDTH,HEIGHT)
2-3,40
40,40000



11000 1000 2000 = 10. 1000 = 10. 1000 = 10. 1000 = 10.

SEDIMENT SURVEY SECTION
WATER RESOURCES BRANCH
INLAND WATERS DIRECTORATE
DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT
OTTAWA, ONTARIO
K1A 0E7
PHONE: 997-1185

Carte des stations d'échantillonnage au Lac Laflamme (46°11'N - 74°57'O), Parc des
Laurentides. (Lafontaine et al. 1981)



LAC LAFLAMME

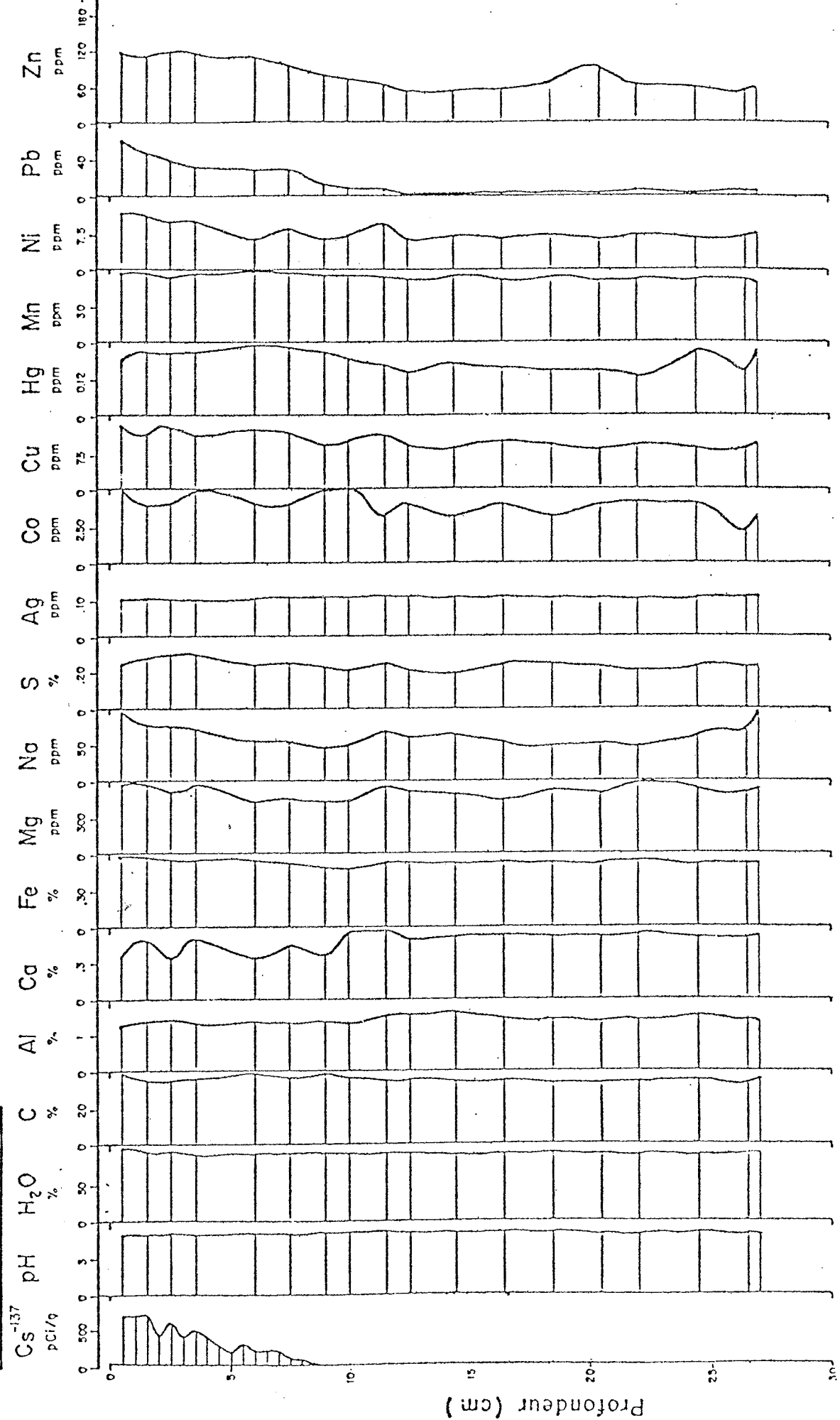
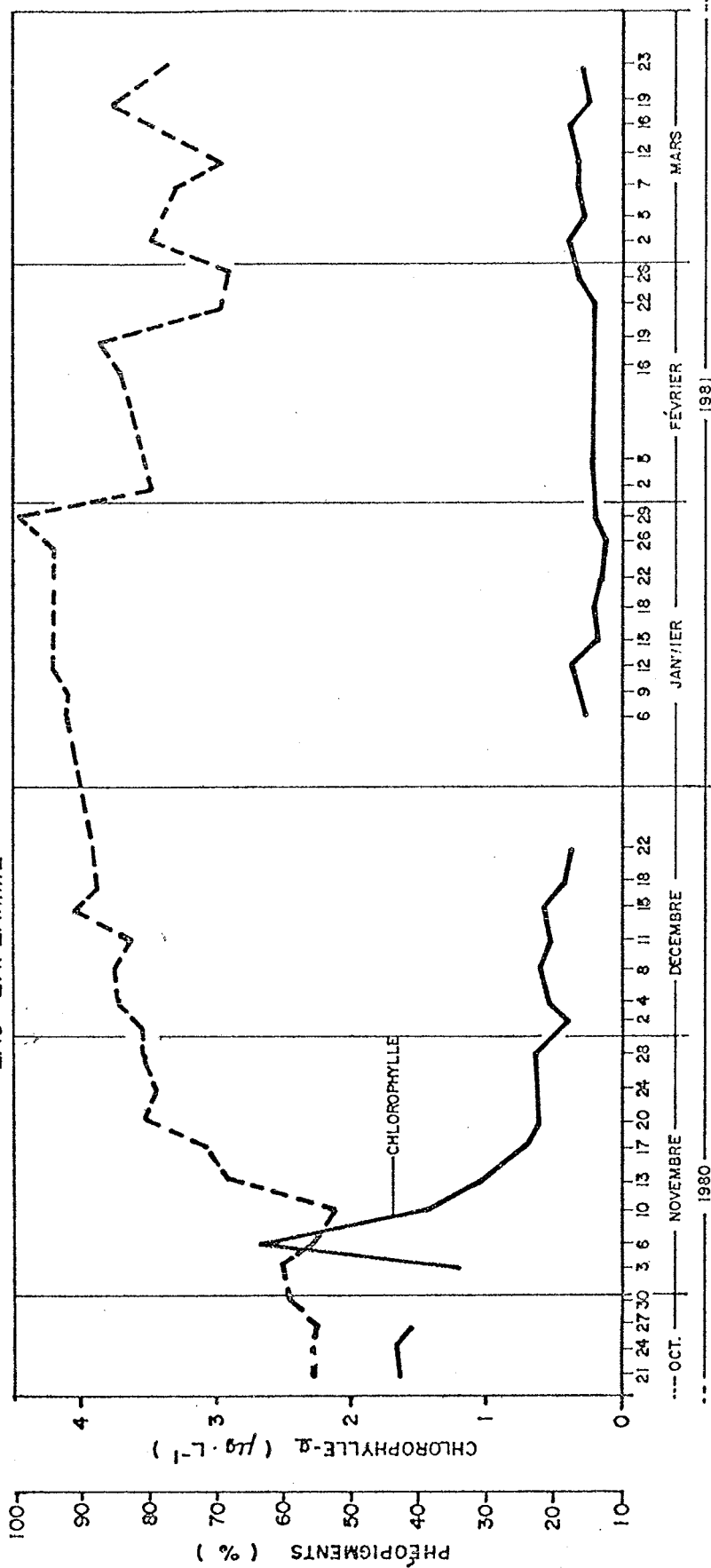


Diagramme géochimique des sédiments les plus récents du lac Laflamme (Ouellet 1980)

LAC LAFLAMME



*(Auclair 1981)

BUDGET - LAC LAFLAMME

ACTIVITES		COUTS		
		1979/80	1980/81	1981/82
Bilan ionique et qualité de l'eau				
- Qualité de l'eau et de la neige du lac Laflamme	13 K			
- Etudes hydrologiques			15 K	28 K
- Etudes hydrogéologiques			28 K	50 K*
- Etude des sédiments du lac	6 K			
- Etude de la qualité de l'eau				10 K*
Etat biologique du lac Laflamme				
- Etude de la communauté phytoplanctonique			12 K	
- Etude de la faune piscicole			13 K	
* Coûts approximatifs		19 K	68 K	88 K