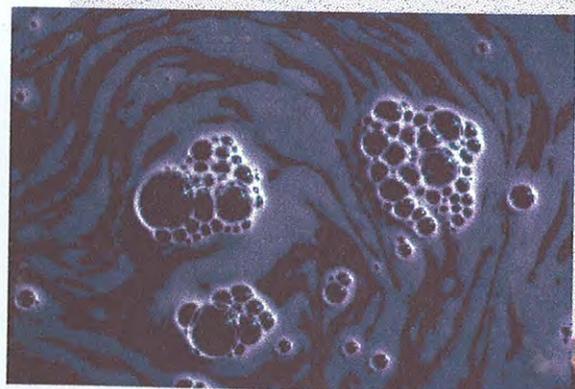


Association des résidents du lac Nicolet

LAC NICOLET: INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION ET PROPOSITIONS D'INTERVENTIONS



LAC NICOLET:

INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION ET PROPOSITIONS D'INTERVENTIONS

Rapport technique

Numéro de projet: 97 171

Juin / juillet 1997



Pro Faune
2095, rue Jean-Talon Sud, bureau 217
Sainte-Foy (Québec)
G1N 4L8
Tél.: (418) 688-3898 1-800-561 3898
Fax: (418) 681-6914

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Association des résidants du lac Nicolet

Chargé de projet

Patrick Rissmann, président

Pro Faune

Chargé de projet:

Miroslav Chum, ing. hydraulicien, M.Sc.

Analyse et rédaction:

Miroslav Chum

Contrôle scientifique:

Fabien Bolduc, biologiste, M.Sc.

Traitement de texte:

Line Côté

Référence à citer:

CHUM, M. 1997. Lac Nicolet: Inventaire des sources de pollution par les sédiments et propositions d'interventions. Étude réalisée par la firme *Pro Faune* pour l'Association des résidants du lac Nicolet. 17 pages et 1 annexe.

1. INTRODUCTION

Soucieux de leur environnement, les résidants du lac Nicolet veulent se munir d'outils d'intervention afin de mieux préserver la qualité de l'eau du lac et de tout le bassin. C'est souvent par ignorance que l'humain sous-estime l'impact de ces actions sur les milieux humides. En effet, l'écosystème aquatique compte parmi les écosystèmes qui ont le plus souffert des activités humaines. Principalement dans les dernières décennies, le réseau hydrographique du Québec a subi des changements majeurs aux niveaux de son régime hydrologique, sédimentologique et, par conséquent, au niveau de la qualité de l'eau. Il est évident que tous ces changements réduisent la qualité et la valeur récréo-touristique du littoral et, de l'attraction du plan d'eau lui-même.

Le lac Nicolet se classe parmi les plans d'eau de la rive sud du Saint-Laurent qui sont relativement bien préservés, n'ayant pas subi les conséquences néfastes de l'exploitation urbaine, agricole ni forestière. Cependant, il semble que le lac souffre actuellement d'apports excessifs de sédiments. Une apparition importante d'algues et de plantes aquatiques a été constatée à plusieurs reprises dans les saisons estivales. Ce phénomène constitue un des problèmes majeurs pour le développement optimal de l'écosystème aquatique, sans mentionner les impacts négatifs sur la qualité du paysage et sur la santé globale du bassin.

La première partie du présent document résume un inventaire des sources existantes et potentielles de pollution par les sédiments et/ou par d'autres sources dans le bassin versant du lac Nicolet. Quant à la deuxième section, elle sera consacrée aux propositions d'interventions.

2. OBJECTIFS

Les objectifs poursuivis par la présente étude sont de deux ordres. D'abord le volet inventaire consiste à répertorier les sources de pollution actuelles et potentielles ainsi qu'à évaluer l'influence des ces zones sur le bilan global du lac. Deuxièmement, le volet technique vise à fournir aux résidents des recommandations concrètes afin de préserver et améliorer la qualité du plan d'eau.

Quant aux objectifs particuliers, voici les principaux:

- à partir des informations disponibles (études existantes, cartes à grande échelle, photos aériennes, données hydrologiques régionales), dresser un portrait global du lac et des zones sensibles;
- effectuer une visite de terrain, afin de valider et préciser les connaissances déjà recueillies. Cette visite permettra également de cibler les zones d'intervention prioritaires et d'évaluer approximativement l'impact des phénomènes sédimentologiques sur l'écosystème du bassin et plus particulièrement sur le lac;
- rédaction d'un rapport afin de mettre en évidence les informations pertinentes. Ces informations seront en grande partie démontrées à l'aide de matériel graphique (cartes, photos, croquis, etc.);
- formuler des recommandations en fonction de la priorité des interventions, tout en suggérant un concept d'aménagement optimal.

3. LOCALISATION ET CARACTÉRISATION DU SITE

Le lac Nicolet est localisé sur la limite est du bassin versant de la rivière portant le même nom. Relativement éloigné des grands centres urbains, il est accessible par la route 161 via la municipalité de Saints-Martyrs-Canadiens. La localisation de la zone à l'étude est montrée à la figure 1.

Afin d'alléger le texte, seules les caractéristiques principales du bassin versant et du lac qui sont étroitement liées à la problématique étudiée sont présentées (tableau 1). Mentionnons cependant qu'on retrouve la description complète des caractéristiques biophysiques du plan d'eau dans "Étude limnologique du lac Nicolet" (Gouvernement du Québec, 1976).

Tableau 1. Caractéristiques physiques du lac Nicolet.

Paramètre	Valeur
Superficie du bassin versant*	9,9 km ²
Superficie du lac	4,10 km ²
Cote du niveau d'eau	349 m
Longueur maximale lac	4,8 km
Largeur maximale du lac	1,9 km
Profondeur maximale	41,3 m
Profondeur moyenne	17,2 m
Précipitations moyennes	111,5 mm/an
Débit moyen à l'exutoire	0,21 m ³ /s
Volume du lac retenu	71 600 000 m ³
Temps de renouvellement	10,8 ans

* Dans les études effectuées dans les années 1970, on mentionne une superficie du bassin versant de 13,3 km². Cette différence est due au changement effectué dans la partie nord sur le système de drainage du plan d'eau.

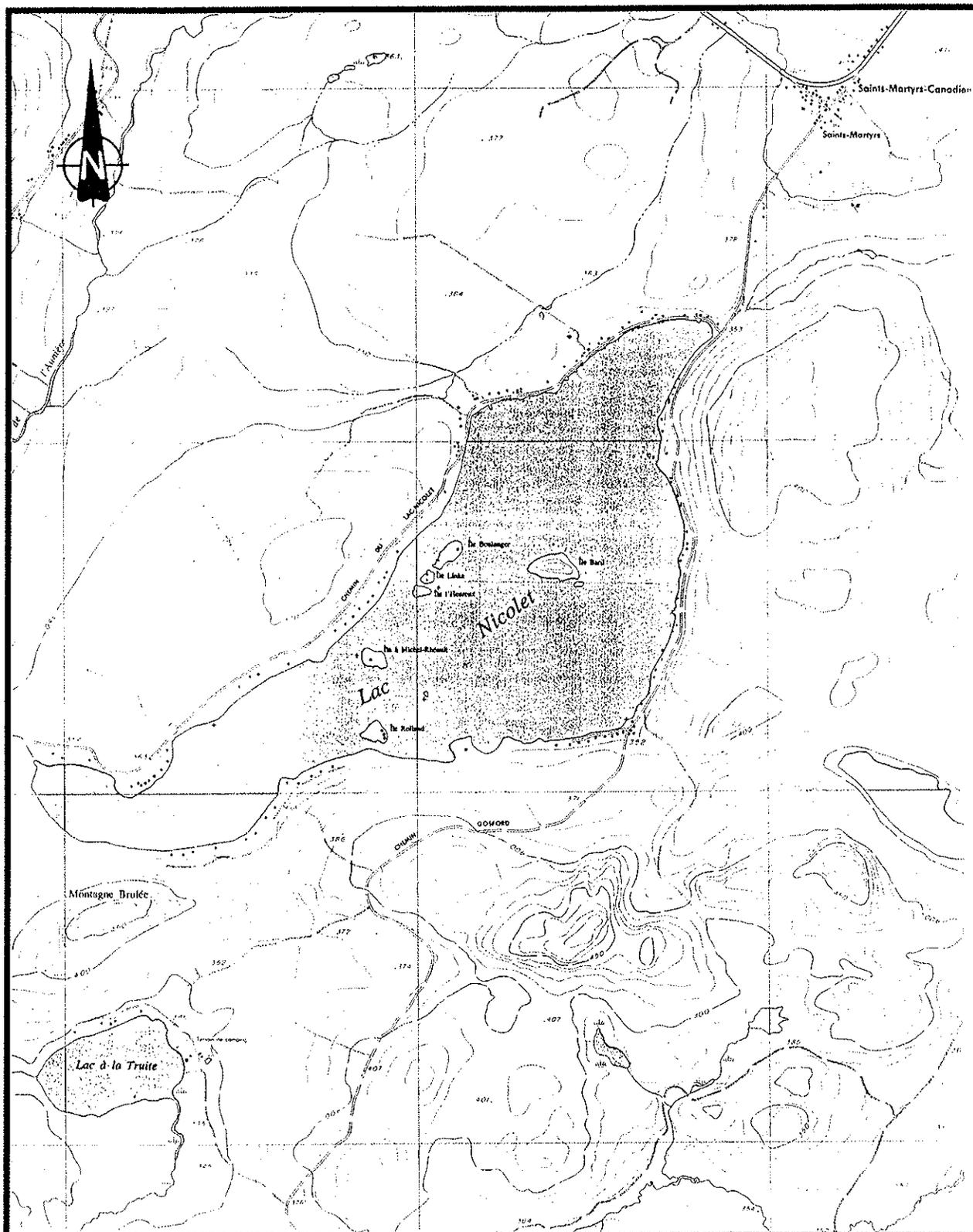


Figure 1. Localisation du lac Nicolet.

Soulignons surtout deux paramètres très importants et directement liés au sujet étudié. Premièrement, on remarque un faible rapport entre la superficie du bassin versant et celle du lac. Deuxièmement, et plus ou moins directement lié au paramètre précédent, on note le temps de renouvellement exceptionnellement long.

Au niveau géologique, le lac Nicolet est localisé dans une zone assez hétérogène. Les rives nord et ouest du bassin sont couvertes par des quartzites et des ardoises. Par contre les rives sud et est du bassin sont couvertes principalement par du gabbro. Au centre du bassin, y compris les îles et une mince bande près de la rive nord, la géologie est dominée par les péridotites riches en olivine avec serpentine et talc. Des dépôts meubles sont présents presque partout dans le bassin. La granulométrie de ce matériel est assez variée passant du gravier grossier au sable très fin. On trouve d'importants dépôts de vase aux deux extrémités du lac.

En général, le bassin est boisé et la surface du sol est bien stabilisée. L'érablière à bouleaux jaunes couvre la majeure partie de sa superficie, mais on retrouve également des peupliers faux-tremble, et du bouleau blanc, principalement dans la partie nord de la zone étudiée.

Lors d'une visite de reconnaissance effectuée le 7 juillet 1997, quelques paramètres physico-chimiques ont été mesurés (tableau 2). À cause de la ponctualité spatio-temporelle de l'échantillon, ces valeurs ne peuvent cependant donner qu'un aperçu de la situation. On croit également utile de présenter quelques valeurs et remarques qui lient ces paramètres et la qualité de l'habitat du poisson, notamment celui utilisé par les salmonidés.

Tableau 2. Les paramètres physico-chimiques mesurés le 7 juillet 1997.

Paramètre	Valeur mesurée (7 juillet 1997)	Remarque
Température de l'eau à la surface	20°C	La température létale pour les salmonidés est de 25°C. Cependant, lors de périodes très chaudes, le poisson peut s'abriter dans les strates inférieures.*
pH	7,64	Les valeurs de croissance optimale se situent entre pH 6,5 et 8,5.
Conductivité à la surface	48 µMHOS	Les plans d'eau peu productifs: 10 - 50; les plans peu et moyennement productifs: 50 - 150 µMHOS.
Oxygène dissous à la surface	10 mg/l	Les valeurs minimales souhaitables sont de 9 et 7 mg/l pour les alevins et pour les adultes, respectivement.
Disc Secchi	7 m	Cette mesure confirme une faible productivité du lac.

* Un thermographe à enregistrement continu (aux trois heures) a été également installé dans le lac.

4. SOURCES DE POLLUTION

Pour commencer ce chapitre, rappelons quelques notions théoriques sur la croissance et la propagation des algues et plantes aquatiques. La croissance de la matière biologique dans le milieu lacustre dépend des conditions physiques (température de l'eau, disponibilité de la lumière, etc.) et de la disponibilité des nutriments (dérivés de l'azote, phosphore, carbone silice, etc.). Étant donné que la température de l'eau et les autres paramètres physiques sont relativement stables et favorables durant la saison estivale, la croissance des algues et des plantes aquatiques est donc contrôlée par la présence des nutriments présents dans l'eau. Ces substances peuvent être, soit dissoutes dans l'eau, soit liées aux particules solides. Naturellement, la production primaire de la matière organique sera contrôlée par le nutriment qui est le plus en demande. Dans la grande majorité des cas, les dérivés de phosphore, notamment les ortho-phosphates constituent des éléments qui sont responsables du taux de croissance des producteurs primaires.

Lors d'une campagne d'échantillonnage réalisée en 1973, les quantités moyennes observées d'ortho-phosphates ont été d'environ 0,03 mg/l. Il s'agit de concentrations relativement faibles, près du seuil de détection des instruments utilisés. Pour illustrer cette concentration, mentionnons que dans la totalité du volume d'eau du lac il y a une somme modique de 2,1 tonnes de cette substance.

Pour les fins de la présente étude, examinons donc les sources existantes et potentielles des ortho-phosphates.

4.1 Lessivage des sols

De façon naturelle, le phosphore provient des sols qui se font lessiver par l'eau de ruissellement ou par l'écoulement souterrain. Le lessivage des sols sera donc accentué dans le cas de remaniement des sols (érosion de la surface), principalement des dépôts meubles. En général, le bassin versant du lac Nicolet ne souffre pas de ce problème.

Cependant, lors d'une visite sur le terrain, quelques zones à risques ont été inventoriées. Il s'agit principalement des fossés nouvellement recreusés et non stabilisés. Les zones en question sont localisées sur le chemin contournant le plan d'eau, plus précisément dans la partie ouest sur la rive nord (près de l'exutoire du lac) et dans la partie sud-est. Les pentes de ces fossés sont trop fortes et sont directement exposées aux précipitations. Les forts orages estivaux peuvent ainsi éroder et par

la suite transporter une quantité non négligeable de sédiments fins vers le plan d'eau. Dans cette catégorie de sources de pollution, on peut inclure également les chemins d'accès aux résidences, les stationnements et autres infrastructures de terrassement.

Une autre source potentielle de pollution est le dépôt des matériaux meubles retenus par une digue construite dans le passé par une colonie de castors. Cette zone est située sur le tributaire à quelques centaines de mètres de son embouchure. Éventuellement, lors d'événements hydrologiques extrêmes, ces structures peuvent céder et provoquer ainsi la libération de ce matériel vers le plan d'eau.

Un aperçu spatial des zones sensibles à la contribution excessive des sédiments fins est montré à la figure 2.

4.2 Fosses septiques

Selon les gestionnaires de l'Association des résidents, la presque totalité des habitations est munie de dispositifs de traitement des eaux usées. Malheureusement, on ne possède pas de données locales sur l'efficacité de ces équipements. On se limitera donc aux remarques générales. Les eaux usées domestiques sont habituellement très riches en phosphates. Même si les fabricants des produits d'hygiène tendent à réduire en teneur en phosphore les détergeants contiennent un fort pourcentage de cette substance. Étant donné la faible perméabilité des sols, le débordement des fosses septiques ou des apports supérieurs aux apports considérés lors de la conception de ces équipements, peuvent se traduire par une contamination directe du lac.

4.3 Fertilisants chimiques

Les engrais utilisés pour la fertilisation des surfaces vertes dans la bande littorale (pelouses et plates-bandes de fleurs) sont la troisième et probablement la plus importante source de matières nutritives. Naturellement, ces produits sont destinés à augmenter la croissance de la masse biologique. Malheureusement, une fois ces substances rendues au plan d'eau, elles influencent le bilan du lac de la même façon: par une augmentation du taux de croissance des organismes primaires.



Littoral non consolidé

Stationnement municipal

Érosion des berges

Stationnement et sentiers sur les terrains privés





Figure 2. Principaux apports de sédiments au lac Nicolet

Les apports d'engrais au lac sont d'autant plus élevés que la pente sur laquelle ils sont appliqués est forte. Ces apports se trouvent accentués davantage si les sols fertilisés sont peu perméables (cas du lac Nicolet), favorisant ainsi le ruissellement de surface. Un autre facteur à considérer est l'endroit de l'application: l'épandage tout près de la zone littorale et l'absence d'une bande végétale tampon favorise naturellement les apports vers le plan d'eau.

4.4 Divers

Il y a certainement d'autres sources de pollution qui peuvent contribuer à l'augmentation des apports de phosphore au lac. Mentionnons entre autres, le remaniement des sédiments par la circulation de bateaux aux endroits de faible profondeur d'eau. Étant donné la morphologie du lac et les types d'embarcations habituellement utilisées, il ne semble pas que le bilan des nutriments soit débalancé par cette activité. Par contre, la navigation motorisée dans les zones de faible profondeur peut avoir comme conséquence le sectionnement des plantes aquatiques, facilitant ainsi la reproduction de ces dernières. Les zones sensibles sont principalement situées aux extrémités du lac et dans les baies peu profondes.

D'autre part, un déversement accidentel de substances chimiques pourrait également avoir des conséquences graves. Ce type de pollution déborde cependant les limites de la présente étude.

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

5.1 Conclusion

Premièrement, il faut remarquer la volonté des résidants du lac et leur souci d'avoir un environnement sain et équilibré. À ce niveau, la détermination de l'Association mérite certainement une reconnaissance et pourrait servir d'exemple aux autres gestionnaires des autres plans d'eau de la région.

En général, les conclusions de différentes analyses des paramètres physico-chimiques disponibles vont dans le même sens. Étant donné la faible superficie du bassin par rapport au volume du lac, le comportement de la zone étudiée est relativement stable. Le volume important du lac fonctionne comme un immense amortisseur pour la majorité des processus physico-chimiques. Il est important de souligner qu'un comportement stable ne veut pas dire un comportement constant. Cette homogénéité a des conséquences directes sur l'évolution du lac. Par exemple, la forte dilution du lac va tarder à faire apparaître les symptômes néfastes suite à un apport ponctuel, mais par contre la qualité du milieu va rester relativement longtemps perturbée, portant les traces des événements précédents.

L'écosystème du lac Nicolet est donc relativement fragile. À cause des apports d'eau très faibles, les polluants actuellement ou potentiellement présents dans le lac ne seront délogés que très lentement. À titre d'exemple, mentionnons qu'une certaine quantité de contaminants sera diluée à seulement 50 % de leur valeur originale dans une période d'environ 10 ans. Malheureusement, il n'existe pas une solution miracle pour remédier à tous les problèmes actuellement présents. Analysons donc plus en profondeur les solutions envisagées pour chaque type de pollution.

5.2 *Recommandations*

De façon générale, sur la zone littorale du plan d'eau, les résidants du lac devront limiter toutes les activités qui peuvent générer des polluants. Il est important de retenir la règle suivante: plus on s'approche de la rive du lac ou du réseau hydrographique, plus les conséquences de la pollution peuvent être sérieuses.

Afin de pouvoir statuer sur l'évolution du lac, il sera intéressant d'effectuer quelques analyses de la qualité de l'eau et, par la suite, de les comparer avec les données disponibles. Lors de cette analyse, l'attention devrait être surtout portée sur les nutriments (dérivés de l'azote, phosphore, carbone, silice, etc.).

Le tableau des pages suivantes (tableau 3) résume les actions qui devraient être entreprises afin de réduire le vieillissement prématuré du lac et en assurer une bonne qualité d'eau, à moyen et à long terme.

Tableau 3. Recommandations

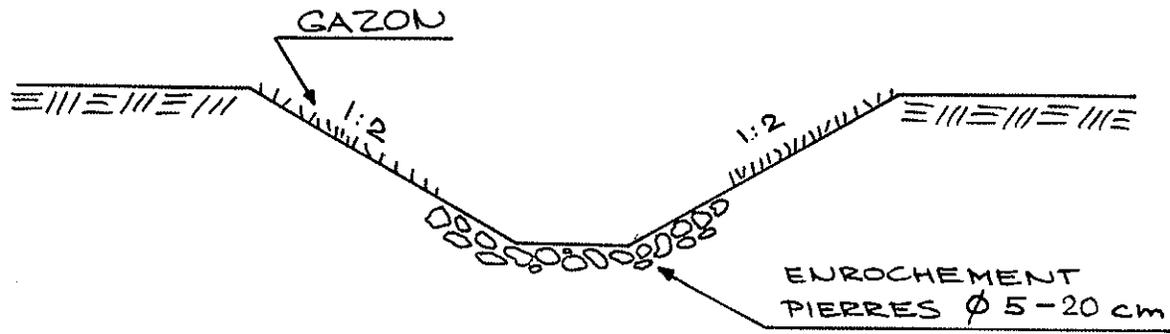
ACTION À ENTREPRENDRE	PRIORITÉ	RESSOURCES NÉCESSAIRES	COÛT APPROXIMATIF*
<i>Réduction des apports de sédiments</i>			
Stabiliser par ensemencement et/ou par enrochement les fossés creusés aux bords du chemin qui contourne le lac (voir la figure 3)	2	machinerie légère, main-d'oeuvre, graines	3 000 \$
Empêcher que les fossés se déversent directement dans le lac ou dans les tributaires du lac	2	machinerie légère	800 \$
Stabiliser par des végétaux ou enlever le sol excavé qui repose actuellement près du chemin	3	machinerie légère	300 \$
Aménager un bassin de sédimentation sur les fossés qui drainent le stationnement municipal. Ce bassin pourrait remplir un rôle important lors d'un éventuel déversement accidentel d'hydrocarbures (voir figure 3)	2	machinerie légère; main-d'oeuvre	2 000 \$
Suite à une analyse du site, stabiliser les dépôts retenus par le barrage de castors situé sur le tributaire du lac	2	machinerie légère, main-d'oeuvre, matériaux au besoin	2 000 \$
Dans la mesure du possible, stabiliser les zones sensibles (chemins d'accès, stationnements) sur les terrains privés et dévier les eaux d'écoulement vers les surfaces boisées	2	main-d'oeuvre, végétaux	2 000 \$
Stabiliser les berges du lac faiblement érodées par enrochement (à base) et par des végétaux (dans le talus)	3	machinerie légère, main-d'oeuvre, matériaux au besoin	10 000 \$

* Les coûts sont estimés en tenant compte d'une forte participation des résidants (main-d'oeuvre).

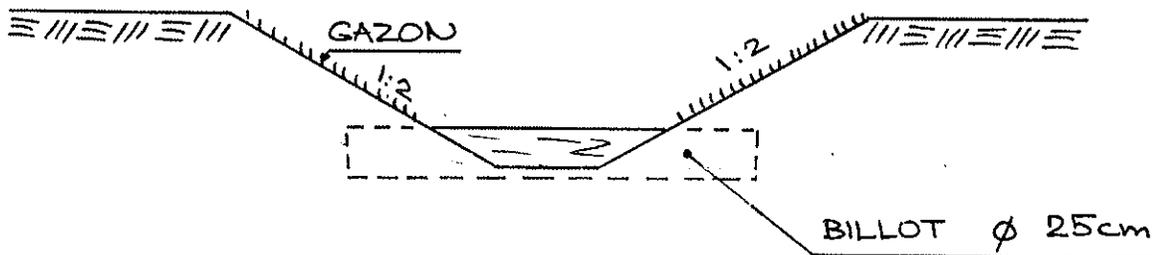
Tableau 2. Recommandations (suite)

ACTION À ENTREPRENDRE	PRIORITÉ	RESSOURCES NÉCESSAIRES	COÛT APPROXIMATIF
<i>Fosses septiques et eaux usées</i>			
Privilégier l'utilisation des détergents ayant un faible pourcentage en phosphates	1	"sensibilisation"	150 \$
Entretien et vidanger les fosses selon les normes	1	"sensibilisation"	150 \$
S'assurer que les eaux usées de toutes les résidences sont adéquatement traitées	1	"sensibilisation"	150 \$
Limiter le développement des nouvelles résidences dans la zone littorale afin de ne pas augmenter la charge du lac. La construction des nouvelles habitations et des infrastructures auxiliaires (fosses septiques, chemins d'accès, stationnements, quais) devrait être approuvée par une étude d'impact sur la qualité de l'eau du lac et le bassin entier. Les solutions alternatives peuvent être également proposées (exemple: drainage des eaux usées à l'extérieur du bassin du lac)	2	-	-
<i>Fertilisants chimiques</i>			
Limiter l'utilisation des engrais chimiques, principalement dans la zone littorale (10 m de la bordure du lac). Cette zone devrait rester dans l'état le plus naturel possible	1	"sensibilisation"	150 \$
Révégétaliser les berges érodées sur les terrains très sensibles (forte pente, absence de végétation arbustive, épandage des engrais) au moyen d'arbustes et de plantes aquatiques et semi-aquatiques (aulnes, iris, etc.)	1	machinerie légère, main-d'oeuvre, matériaux au besoin	4 000 \$
Éviter toute intervention (tonde de gazon, remaniement du sol, installation des murets, plates-bandes, etc.) dans une bande riveraine d'environ 2 m de largeur	2	"sensibilisation"	150 \$
Effectuer des analyses de la qualité de l'eau du lac (quantité des nutriments) et les comparer avec les données existantes	2	ressources spécialisées	2 500 \$

STABILISATION PAR ENROCHEMENT



STABILISATION PAR BILLOTS DE BOIS

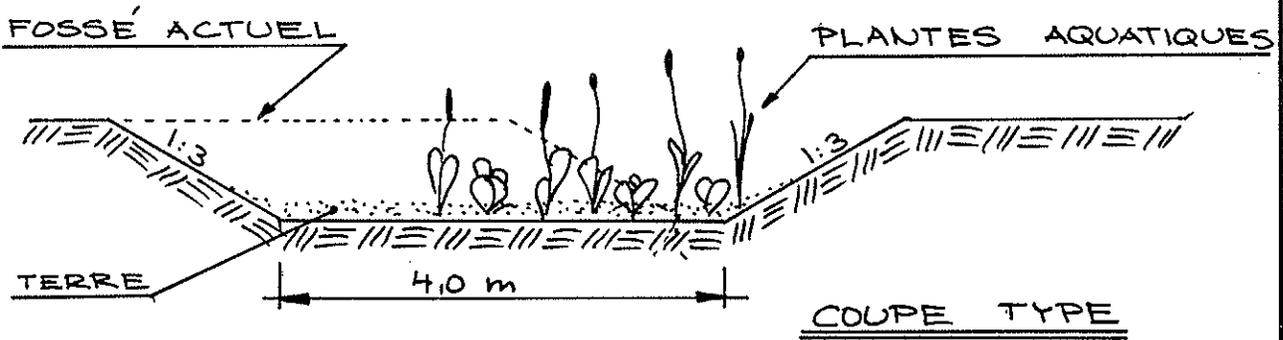
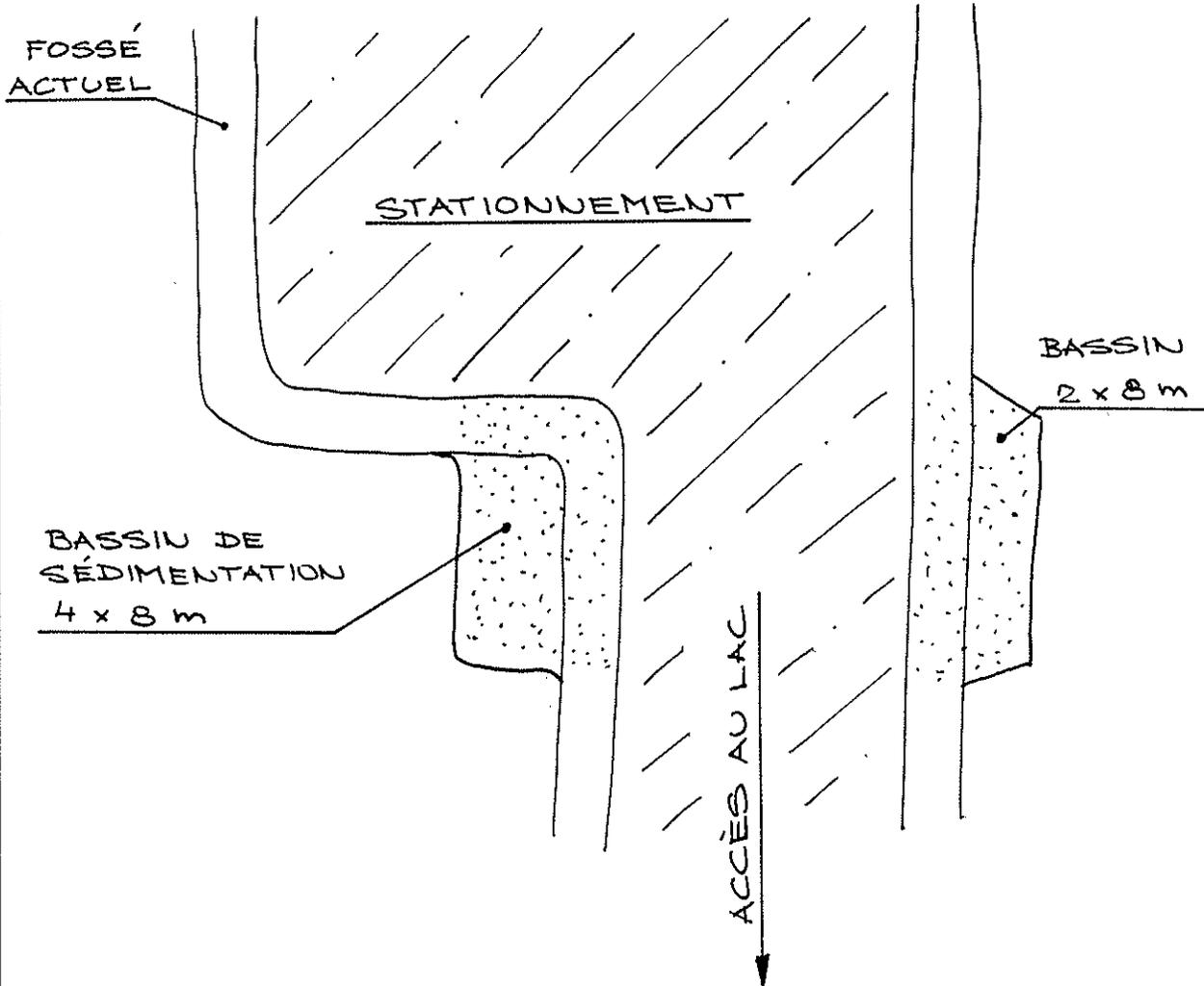


NOTE: LES BILLOTS SONT DISTANCÉS D'ENVIRON 10m
OU AU BESOIN



Lac	Nicolet	Date	juin 1997
Dessin	Fossés, proposition d'aménagement (figure 3)		
Dessiné par	M. Chum, ing.	Projet	97-171
		Échelle	approximative

VUE EN PLAN



Lac	Nicolet	Date	juin 1997
Dessin	Stationnement, proposition d'aménagement (figure 3)		
Dessiné par	M. Chum, ing.	Projet	97-171
		Échelle	approximative

6. BIBLIOGRAPHIE CONSULTÉE

CFA 3.1. 1994. Consolidated frequency analysis, version 3.1. Greenland Enineering Group. 91 pages et 2 annexes.

BINESSE, M., 1983. Protection et amélioration des cours d'eau: objectif faune aquatique. Gouvernement du Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la faune. 153 pages.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 1976. Étude limnologique du lac Nicolet, Comté de Wolfe, 79 pages et 1 annexe.

HYDAT 4.93. 1994. Surface water and sediment data. Environmet Canada. 73 pages et 2 annexes.

PRO FAUNE, 1990. Rivières Nicolet et Des Vases, Plan d'aménagement halieutique, 76 pages, 6 annexes et 3 cartes.

PRO FAUNE, 1989. Rivières Nicolet et Des Vases, Synthèse des connaissances, 57 pages, 2 annexes et 2 cartes.

ROBITAILLE, P, 1994. Qualité des eaux du bassin de la rivière Nicolet (1979 à 1992), 71 pages et 6 annexes.

TRENCIA, G., 1987. L'érosion en zone agricole: origine, impact et méthodes de contrôle. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la Gestion des Espèces et des habitats, Service des habitats Fauniques. 40 pages.

ANNEXE

Répertoire photographique



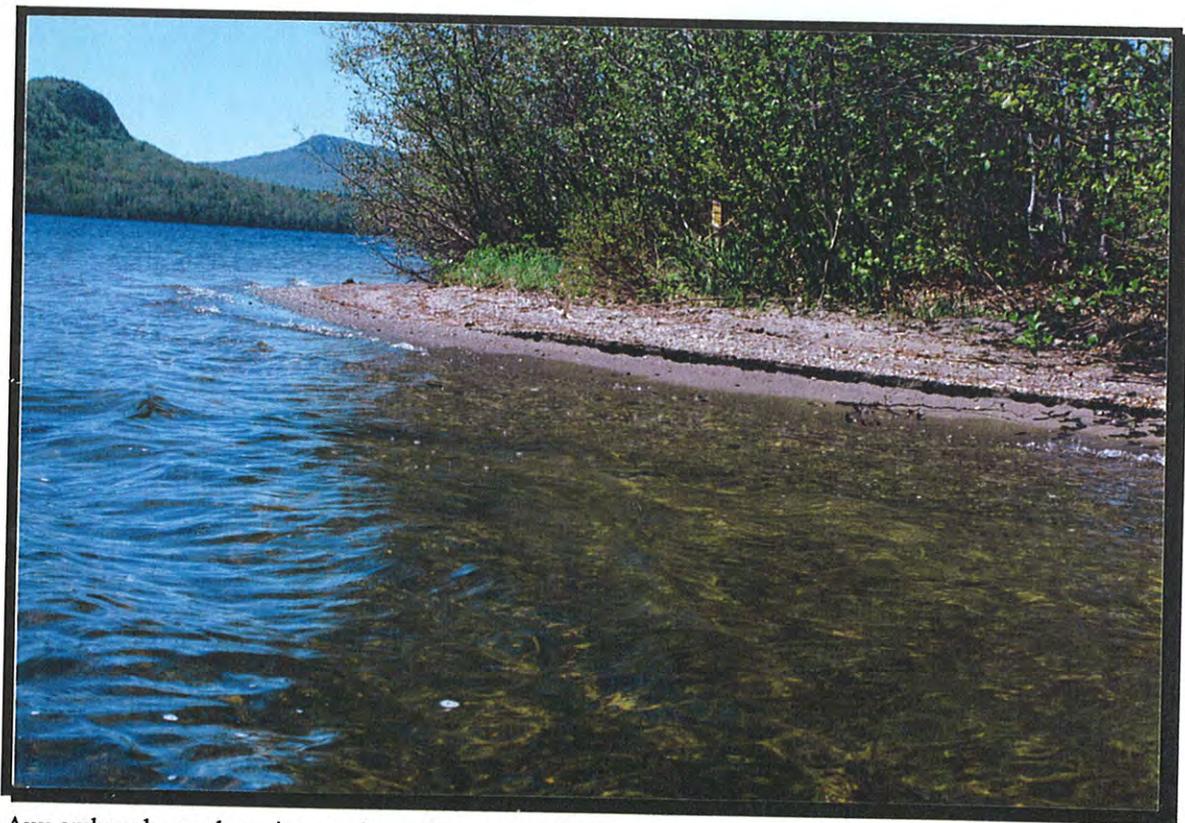
Les pentes fortes et non stabilisées des fossés récemment aménagés constituent une source importante de sédiments fins. Par la couleur de l'eau, on remarque également une forte concentration des particules fines.



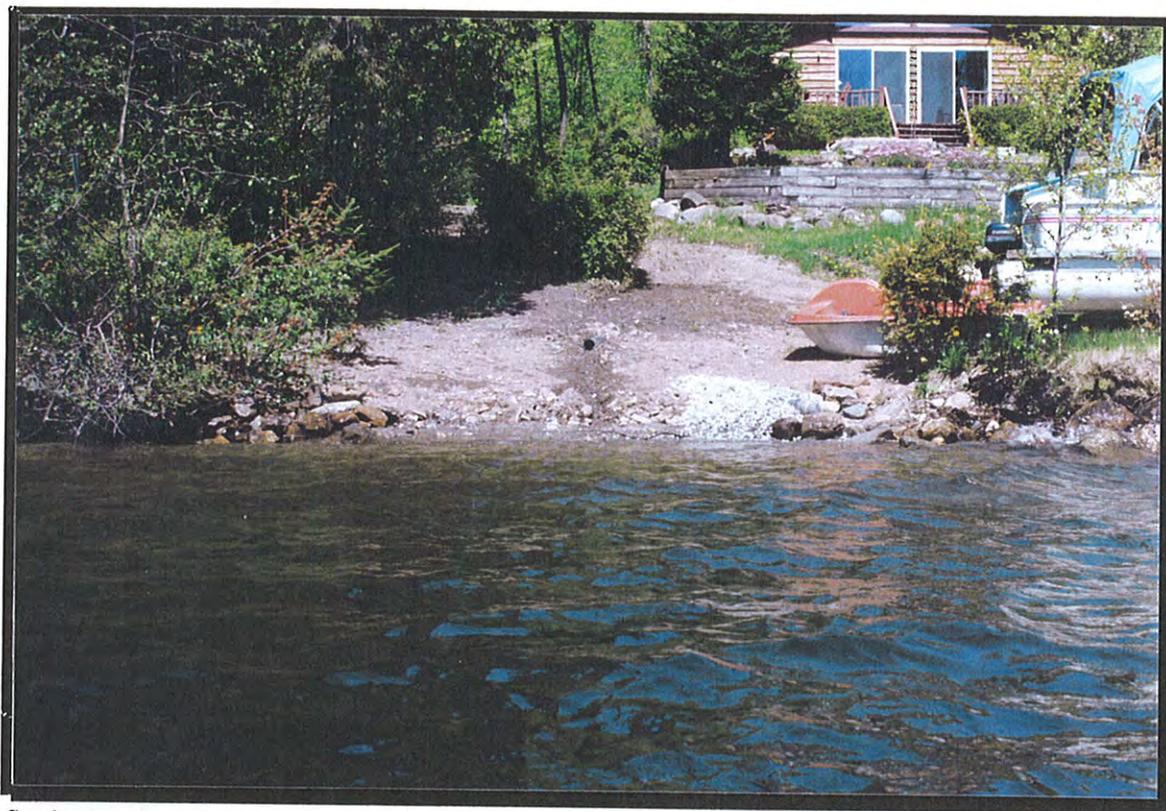
Étant donné que les matériaux plus fins ont été érodés et emportés lors des pluies abondantes, la surface du sol est couverte par les matériaux plus grossiers.



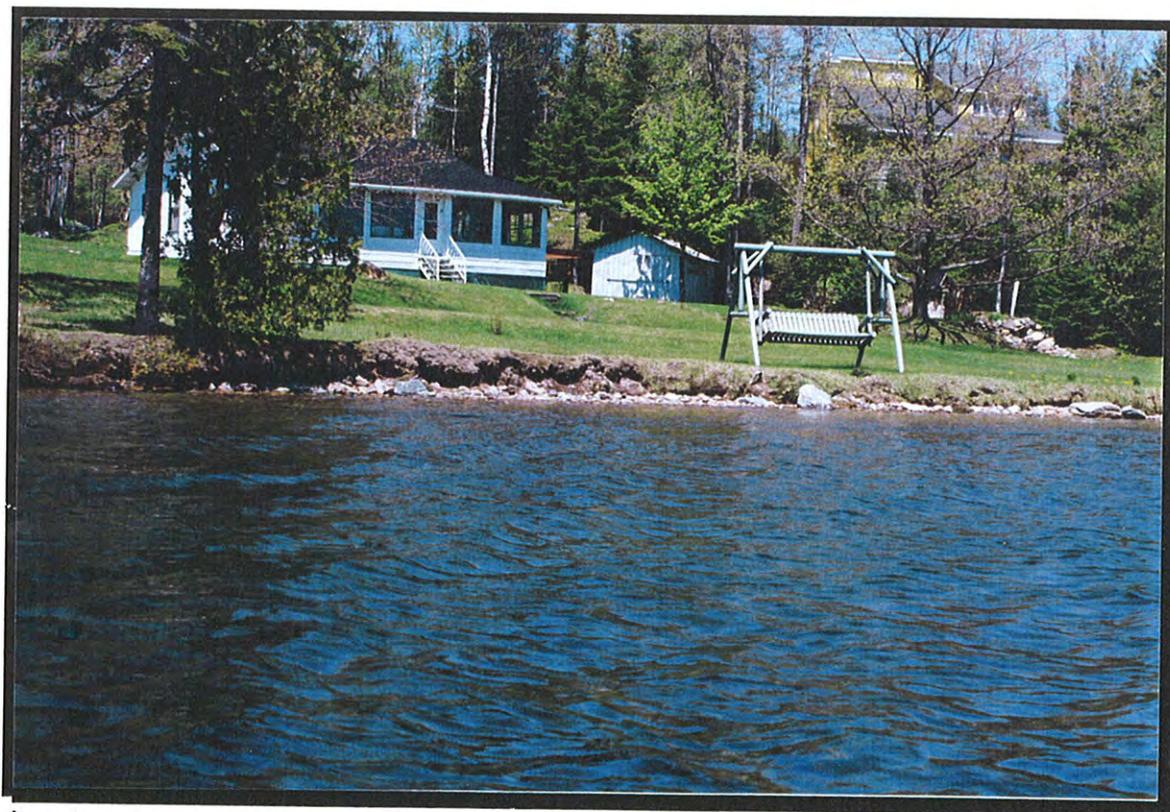
Les pentes relativement douces couvertes par la végétation réduisent de beaucoup l'érosion des sols.



Aux embouchures des ruisseaux intermittents, on observe une accumulation de dépôts récents.



Sur les terrains privés, on observe fréquemment des surfaces non stabilisés.



À quelques endroits, les berges sont assez dégradées et demandent une intervention relativement rapide.