LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE
GROUPE DE TRAVAIL RIVES DU LAC DE NEUCHATEL

plan de protection des rives du lac de Neuchatel

ETUDE NO. 9

impact de la navigation sur les zones naturelles du lac de Neuchâtel. propositions de règlementation.

REALISE AVEC L'APPUI DE PRO NATURA HELVETICA

MICHEL ANTONIAZZA
BIOLOGISTE. YVONAND

FEVRIER 1980

IMPACT DE LA NAVIGATION SUR LES ZONES NATURELLES DE LA RIVE SE DU LAC DE NEUCHATEL ET PROPOSITIONS DE REGLEMENTATION.

PLAN DU TRAVAIL.

1. INTRODUCTION.

1.1. Motifs de la présente étude p. 1
1.2. Buts du travail p. 1
1.3. Situation du problème p. 1-3
1.4. Etat actuel et évolution probable de la petite batellerie p. 3
1.5. Sources de renseignements et méthode d'étude p. 3-4
1.6. Plan du travail p. 4

2. LOIS, REGLEMENTS ET AVIS DIVERS A PROPOS DE LA LIMITATION DE LA NAVIGATION DE PLAISANCE AUX ENVIRONS DE LA VEGETATION RIVERAINE. p. 4-7

3. INVENTAIRE DES ATTEINTES CONNUES ET POSSIBLES DE LA NAVIGATION SUR LA VEGETATION DE LA RIVE SE DU LAC DE NEUCHATEL.

3.1. Passage ou mouillage dans la zone littorale, au large des roselières. p. 7-8
3.2. Passage ou mouillage à l'intérieur des roselières p. 8-9
3.3. Accostage sur les dunes et pénétration des occupants dans les marais. p. 9-11

4. INVENTAIRE DES ATTEINTES CONNUES ET POSSIBLES DE LA NAVIGATION SUR LA FAUNE DE LA RIVE SE.

4.1. Impact sur la faune des invertébrés et des vertébrés, oiseaux exceptés. p.11-12
4.2. Dérangement des oiseaux dans les zones littorales p.12-13
4.3. Dérangement des oiseaux par passage ou mouillage à l'intérieur des roselières. p.13-14
4.4. Dérangement des oiseaux par accostage sur les dunes et pénétration dans les marais. p.14-15

5. AUTRES PROBLEMES. p.15-16

6. PROPOSITIONS POUR UNE REGLEMENTATION DE LA NAVIGATION DE PLAISANCE SUR LE LAC DE NEUCHATEL ET SUR LA RIVE SE.

6.1. Limitation par catégorie d'embarcation du nombre de bateaux sur le lac. p.17
6.2. Surveillance et application de la législation existante p.18
6.3. Prescriptions supplémentaires dans la zone riveraine interne p.18-20
6.4. Mesures particulières. p.20-22

CONCLUSIONS p.23
REMERCIEMENTS p.23
BIBLIOGRAPHIE p.24
RECAPITULATION DES MESURES: Annexes I, II, III p.25-27

1.INTRODUCTION.

1.1. MOTIFS DE LA PRESENTE ETUDE.

La rive SE du lac de Neuchâtel constitue aujourd'hui un des derniers paysages intacts au bord d'un lac du Plateau suisse, plus de 80 % de ses rives ayant conservé leur aspect naturel.
Les surfaces marécageuses qui se sont développées sur les grèves exondées par la première correction des eaux du Jura abritent des communautés végétales et animales devenues rares, et très sensibles aux multiples atteintes qui peuvent affecter ces milieux fragiles.
Plusieurs études récentes ont montré d'une part la valeur biologique élevée et l'importance exceptionnelle de cette rive et d'une partie de son arrière-pays au point de vue de la protection de la nature, et d'autre part ont permis de préciser la nature et l'impact de différentes atteintes d'ordre naturel(comme l'atterrissement et l'embroussaillement des marais par exemple) ou humain(impact du public, de la sylviculture intensive) sur cette rive. Pour plus de détails à ce sujet, s'en référer à la bibliographie.
Le présent rapport constitue l'une de ces études sectorielles et devrait permettre de déterminer l'impact de la navigation sur les zones naturelles de la rive SE du lac de Neuchâtel.

1.2. BUTS DU TRAVAIL.

Cette étude devrait permettre de préciser:
- L'impact de la navigation de plaisance sur les communautés végétales et animales peuplant ces rives.
- Les mesures propres à limiter au maximum cet impact en fonction de la nature et de la sensibilité variables de ces rives à l'égard de la navigation.
- De proposer une règlementation applicable à l'ensemble de ces rives et qui tienne compte à la fois de la fragilité des communautés vivantes et des prescriptions adoptées pour ce type de milieux dans notre pays.
- De déterminer les secteurs riverains les plus sensibles, et partant ceux où une règlementation plus stricte devrait être adoptée prioritairement.

1.3. SITUATION DU PROBLEME.

On constate actuellement une nette régression de la végétation et de la faune riveraine le long de la rive SE du lac de Neuchâtel. Ce phénomène paraît rela-

tivement rapide et récent; ainsi Klötzli se réjouissait encore du bon état de conservation des roselières lacustres en 1970(LePhragmite n°1,1972), mais s'alarmait de leur rapide dégradation 7 ans plus tard(Rapport adjoint à la cartographie de la végétation des rives 1977).

Plusieurs facteurs semblent concourir à cette régression parfois importante, pouvant atteindre plusieurs mètres par an. Des phénomènes analogues se sont produits précédemment sur de nombreux lacs de notre pays.

Pour le lac de Neuchâtel, le déséquilibre du profil du rivage, conséquence de la première correction des eaux du Jura, joue probablement un certain rôle en favorisant l'érosion des rives par le lac. Ce phénomène géomorphologique est probablement renforcé par endroits par l'extraction de matériaux dans les zones littorales. Ce phénomène d'érosion fera l'objet d'un autre rapport sectoriel,cf Groupe de travail "Rives du lac de Neuchâtel" de la LSPN. Etude n°10. C.Roulier à paraître.

L'eutrophisation des eaux provoque une surproduction de matière végétale et plus particulièrement d'algues, ainsi que des modifications structurales du roseau, ces deux phénomènes entraînant une moindre résistance des roselières lacustres face à l'action des vagues; ceci explique leur recul et parfois même leur complète disparition(Klötzli et Grünig 1976).

La deuxième correction des eaux du Jura (achevée vers 1970) atténue les crues annuelles du lac et maintient un niveau des eaux très bas en hiver; par basses eaux, les fortes bises de cette saison favorisent la formation de dunes de sable et de bourrelets de détritus organiques devant et à l'intérieur des roselières (G.Matthey 1979).

Les nombreux drainages et corrections de cours d'eau ont modifié le régime des eaux de plusieurs affluents du lac, et les crues spectaculaires de ces dernières années amènent au lac d'énormes quantités de bois, dont une partie est ensuite rabattue sur les roselières. Ce phénomène nouveau est particulièrement marqué dans les roselières de la baie d'Yvonand, situées à proximité du delta de la Mentue.

Enfin la navigation entraîne certaines régressions localisées mais parfois importantes, par pénétration directe d'embarcations dans les roselières, par création de chenaux d'accès à travers les roselières entre le lac et les résidences secondaires disséminées en de nombreux endroits des dunes littorales, et enfin en permettant un accès facilité au public dans les marais à partir du lac.

Si la régression de la végétation et partant de la faune riveraine est un fait établi, l'ampleur exacte du phénomène n'a pas encore été déterminée avec précision, et l'importance relative de ces divers facteurs de régression est mal connue.

Dans l'état actuel de nos connaissances, nous pensons que la navigation doit constituer une atteinte d'importance secondaire pour la végétation en déclenchant ou en accélérant certains processus de régression liés à d'autres causes, et une atteinte de première importance pour la faune à cause des dérangements qu'elle provoque.

D'après J-L.Moret,qui étudie ces phénomènes de régression des roselières sur le Léman aux Grangettes, l'impact de la navigation devrait être réduit au minimum, même si les atteintes dues aux embarcations ne constituaient qu'un facteur déclenchant dans ces processus de régression, car il est actuellement pratiquement impossible de lutter efficacement contre d'autres facteurs tels que l'eutrophisation par exemple.

1.4. ETAT ACTUEL ET EVOLUTION PROBABLE DE LA PETITE BATELLERIE LE LONG DE LA RIVE.

D'après A.Gramm(1979), on compte actuellement 4'800 bateaux le long de la rive SE et il en est d'ores et déjà prévu 5500. Il faut encore adjoindre à ce chiffre la présence d'un certain nombre de bateaux supplémentaires en provenance de la rive NW.

Dans le canton de Vaud, le nombre des bateaux de plaisance a quadruplé depuis 15 ans. Si l'on sait que proportionnellement à sa surface le lac de Neuchâtel comptait beaucoup moins de bateaux de plaisance que les lacs voisins en 1970(Bridel 1970), que des mesures visant à stabiliser le nombre de ces bateaux ont été adoptées sur d'autres lacs(par exemple dans le canton de Berne) , que d'autres lacs, comme celui de Morat, peuvent être considérés comme saturés en bateaux(Gramm 1979) et qu'enfin la région du lac de Neuchâtel sera prochainement reliée par autoroute tant à la Suisse alémanique qu'au bassin lémanique, on peut s'attendre à une demande renforcée de permis de navigation sur le lac de Neuchâtel dans les années à venir.

1.5. SOURCES DE RENSEIGNEMENTS ET METHODE D'ETUDE.

Le délai de réalisation et les crédits limités à notre disposition ne nous permettaient guère d'envisager des recherches nouvelles sur ce sujet. Ce travail s'inscrit donc comme une synthèse préliminaire d'observations, d'avis et de connaissances déjà acquises; il pourrait déboucher sur des recherches plus complètes, soit spécifiquement orientées sur ce problème(vérifications sur le terrain des effets de la navigation avec étude des mécanismes entraînant la régression de la végétation et des réactions de la faune migratrice et nicheuse) soit tenant compte de l'ensemble des problèmes liés à la régression de la végétation et de la faune lacustre le long de la rive SE du lac de Neuchâtel(cf 1.3.).

Pour ce travail de synthèse, nous avons bénéficié de l'avis de plusieurs spécialistes et connaisseurs de ces rives, et nous avions à notre disposition les différentes études biologiques et d'impact évoquées précédemment,ainsi que quelques observations personnelles récoltées sur ce sujet durant les étés 1976 à 1979.

1.6. PLAN DU TRAVAIL.

Dans une première étape, nous avons établi une synthèse de quelques recommandations ou règlements adoptés pour d'autres rives naturelles de notre pays, ceci afin de pouvoir élaborer et justifier les mesures que nous proposerons pour la rive SE.
Puis nous avons établi une synthèse de l'avis de divers spécialistes qui se sont exprimé à propos de la régression des roselières et de l'impact de la navigation.
Nous avons ensuite cherché à réaliser un inventaire des atteintes connues ou supposées de la navigation sur la végétation lacustre en tenant compte de la nature de la végétation, de sa localisation et de la source de l'impact(type d'embarcation, vitesse, distance à la végétation riveraine etc).
Puis nous avons fait de même avec la faune fréquentant ces milieux pour s'y reproduire ou s'y alimenter.
Enfin, nous aons brièvement évoqué quelques problèmes annexes qui n'ont pu être développés dans ce travail.
Sur la base de ces inventaires, nous avons alors formulé des propositions de règlementation de la navigation de plaisance en tenant compte de la sensibilité variable de la végétation et de la faune à l'égard de la navigation, et du statut légal protégeant les différents secteurs riverains.
Enfin, nous avons élaboré un premier plan permettant de cartographier le type de règlementation souhaité par secteur de rive.

2. LOIS, REGLEMENTS ET AVIS DIVERS A PROPOS DE LA LIMITATION DE LA NAVIGATION DE PLAISANCE AUX ENVIRONS DE LA VEGETATION RIVERAINE.

L.Bridel(1970) dans "Les loisirs en plein air dans le canton de Vaud" publié par l'Office cantonal vaudois de l'Urbanisme dit à propos de l'impact de la navigation que: "L'abordage fréquent de bateaux dans les roselières abîme la végétation et les vagues, parfois assez fortes, provoquées par les bateaux à moteur influencent négativement la flore aquatique et amphibie" et également que "...l'observation des photos aériennes des localités de Chabrey, de Champmartin et de Cudrefin montre les très rapides progrès de l'érosion là où le public a ouvert des brèches dans les roselières".
Le Délégué à l'Aménagement du Territoire, dans le rapport "Rives de Lacs"(1975) publié par le Département fédéral de Justice et Police dit également:"... que

les bateaux de plaisance et surtout les bateaux à moteur et à rames contribuent à la dégradation des réserves naturelles; les bateaux à moteur, tout particulièrement, ont un impact négatif élevé en polluant les eaux, en contribuant à l'érosion des rives par les vagues et en altérant la végétation riveraine". Ce rapport demande : " ... qu'on délimite côté lac une zone protégée minimale profonde de 100 à 300 mètres selon le type d'embarcation et la nature de la rive, cette zone protégée étant mesurée depuis le bord extérieur de la roselière... et de plus, qu'on oblige la traversée de cette zone perpendiculairement à la rive, qu'on en limite la vitesse et qu'on y interdise l'accostage ailleurs que dans les endroits aménagés à cet effet. Enfin qu'on interdise de traverser les massifs de végétation". Reprenant plusieurs de ces propositions, l'ordonnance fédérale d'application du 8.11. 78 de la loi fédérale sur la navigation délimite une zone riveraine interne profonde de 150 m depuis le bord extérieur de la roselière et une zone riveraine externe profonde de 300 m. Elle stipule que pour les bateaux à moteur, la zone riveraine interne ne peut être traversée que pour accoster ou partir, qu'elle doit l' être par le chemin le plus court et à une vitesse maximale de 10 km/h. La zone riveraine externe est soumise à la même limitation, sauf si les circonstances permettent une vitesse supérieure. De plus, il est interdit de traverser les champs de végétation aquatique telles que roseaux, joncs et nénuphars.

Avant l'entrée en vigueur de cette ordonnance fédérale, certains cantons avaient déjà pris certaines mesures de protection à l'égard de leurs rives, parfois plus restrictives; ainsi par exemple:

Le canton de Zoug(Zugersee et Ägerisee) par décision du conseil d'Etat du 12.6.73 limite la vitesse à 10 km/h dans la zone riveraine large de 300 m depuis la roselière et interdit toute pénétration de bateaux de plaisance dans la zone riveraine à statut de réserve naturelle large de 100 m depuis le bord extérieur de la roselière.

Le canton de Schwytz(Zugersee et Vierwaldstättersee) dans un règlement d'application du 29.6.73 interdit dans ces lacs les bateaux à moteurs non immatriculés dans l'un des cantons riverains, et interdit les bateaux à moteurs à moins de 100 m des rives.

Le règlement intercantonal des cantons de Schwytz, Zürich,Glaris et St Gall (Zürichsee et Wallensee) du 15.2.66 interdit toute pénétration de bateaux de plaisance dans la végétation riveraine et le règlement du 12.1. et 15.2 1973 interdit même de provoquer des vagues et autres sources de dommages à proximité de cette végétation. Il interdit aussi la pénétration des bateaux à moteur à moins de 150 m des rives (sauf exceptions tels que pêcheurs professionels etc).

Le canton de Berne enfin, dans une ordonnance du 28.3.79 visant à adapter sa législation aux prescriptions fédérales, édicte des mesures d'urgence à l'égard de la petite batellerie avec notamment une stricte limitation des autorisations particu-

lières d'amarrage qui deviennent personnelles et incessibles, un permis de navigation soumis au bénéfice préalable d'une place d'amarrage légalisée, la constitution d'une liste d'attente avec priorité décroissante en fonction du domicile(commune, canton, pays), enfin une limitation du nombre des bateaux à moteurs immatriculés dans le canton à l'état du 31.7.73. Le nombre des autorisations saisonnières pour les bateaux de tourisme nautique est limité pour chaque lac et la vitesse des bateaux à moteurs est strictement limitée à 10 km/h dans toute la zone riveraine externe profonde de 300 m.

Une synthèse de ces quelques législations permet de cerner quelques lignes directrices:

- Une certaine volonté de limiter le nombre total des bateaux de plaisance sur ces lacs, et ceci tout particulièrement pour les bateaux à moteurs.
- Une limitation stricte à 10 km/h de la vitesse des bateaux à moteurs dans toute la zone riveraine externe de 300 m.
- Une interdiction totale des bateaux à moteurs dans la zone riveraine interne(150 m).

Seul par contre le canton de Zoug a interdit toute navigation de plaisance dans une partie de ces zones riveraines.

Il va de soi cependant que ce bref aperçu de quelques législations existantes ne tient pas compte de nombreuses législations particulières, comme il en existe déjà, même sur le lac de Neuchâtel: ainsi les réserves de Cudrefin et du Fanel où toute navigation de plaisance est interdite dans la réserve qui couvre une partie du lac large par endroits de plusieurs centaines de mètres.

Les différents spécialistes qui se sont prononcés sur une possible interdiction de toute navigation de plaisance à 150 m des rives devant certains secteurs naturels remarquables de la rive SE y sont pour la plupart favorables pour les raisons suivantes:

- Parce que cette limite de 150 m correspond à la définition de la zone riveraine interne dans l'ordonnance fédérale, et qu'une interdiction à cette distance pourrait plus facilement être généralisée à tous les secteurs riverains les plus fragiles où une telle mesure d'interdiction paraît justifiée.
- Parce que cette limite située bien au large de la végétation permet un contrôle facile de la non-pénétration des bateaux et évite d'avoir à baliser les zones interdites, ce qui serait peu pratique, coûteux et inesthétique.
- Parce qu'un faisceau d'indices et d'observations laissent à penser que cette distance correspond à peu près à la distance à partir de laquelle le dérangement de la faune devient sensible(distance de fuite des anatidés, des hérons).

Aucun spécialiste toutefois n'a pu fournir des chiffres précis ou des descriptions détaillées quant à l'impact exact de la navigation de plaisance sur la faune.
Ce problème devrait faire l'objet d'une étude plus poussée.

Toutefois, de l'avis unanime de tous, il ressort que le milieu le plus sensible à la navigation,tant pour la végétation que pour la faune, est la roselière lacustre. Vu la très haute valeur biologique que revêtent les marais de la rive SE, des mesures aussi restrictives paraissent pouvoir se justifier au large des milieux les plus sensibles, même si les arguments susceptibles d'étayer cette proposition devraient encore être mieux fondés scientifiquement.

3. INVENTAIRE DES ATTEINTES CONNUES ET POSSIBLES DE LA NAVIGATION SUR LA VEGETATION DE LA RIVE SE DU LAC DE NEUCHATEL.

Dans ce rapport, nous appelerons végétation lacustre la végétation aquatique des prairies immergées à potamots et à myriophylles répandue dans la zone littorale, la végétation flottante(de type nénuphars)des lagunes abritées et les roselières et ceintures de joncs du tonnelier directement implantées dans le lac. Le reste, roselières et étangs intérieurs, de même que la végétation des dunes de sable, séparant sur la majeure partie des rives le lac du marais proprement dit,seront appelés végétation des marais. Une partie de cette végétation (dunes et étangs notamment) est également soumise à l'impact de la navigation de plaisance. Pour plus de détails sur cette végétation, nous renvoyons au Rapport adjoint à la cartographie des rives(1977).

D'une manière générale, on peut distinguer 3 types d'impact en fonction de la position des embarcations:

- Le passage ou le mouillage de bateaux dans la zone littorale, au large des roselières lacustres et des marais.
- Le passage ou le mouillage de bateaux à l'intérieur de la végétation lacustre (dans les roselières ou à l'intérieur de lagunes abritées).
- L'accostage sur les dunes littorales ou la pénétration jusque dans les marais, notamment dans les étangs intérieurs.

3.1. Passage ou mouillage dans la zone littorale, au large des roselières.

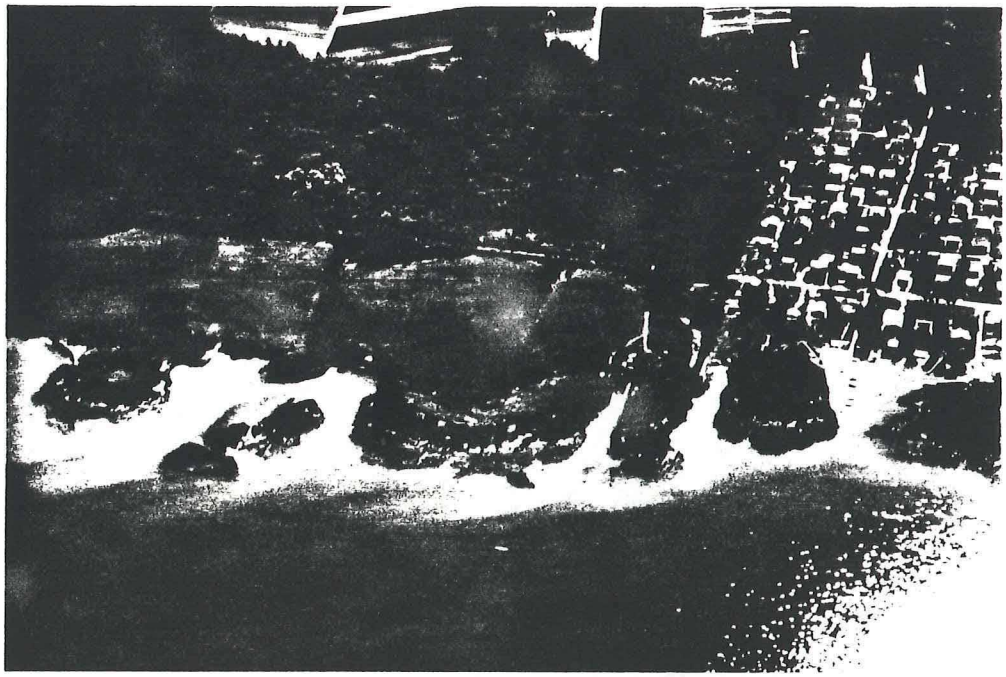
Le lac de Neuchâtel se caractérise par la grande étendue et la faible profondeur de sa zone littorale. D'après Quartier(1948), les zone littorales avec des profondeurs variant entre 0 et 12,4 m représentent 56 km^2, soit 26 % de la surface totale du lac. Leur bordure interne(profondeurs comprises entre 0 et 2,4 m) représentent encore 23,5 km^2 soit 11 % de la surface du lac et 42 % des zones littorales. De plus, les zones littorales sont surtout développées le long de la rive SE et aux extrêmités du lac, ce qui augmente encore leur importance relative devant les rives naturelles. Vu leur faible profondeur, une partie importante de la zone littorale est colonisée par des groupements végétaux formant de véritables herbiers sous-lacus-

tres composés de macrophytes subaquatiques à feuilles et à tiges immergées comme les Potamots et les Myriophylles. Ces herbiers ont une valeur écologique élevée pour la reproduction et l'alimentation de la faune lacustre.
Selon J-B. Lachavanne, qui étudie ces groupements sur différents lacs suisses, on peut considérer que l'impact de la navigation sur ces végétaux est insignifiante. Même les bateaux à moteurs et leurs hélices ont probablement une influence négligeable comparativement à l'impact des vagues; la destruction des inflorescences flottantes ne peut avoir des effets très préjudiciables, ces plantes se reproduisant surtout végétativement. Sans effets sur la végétation immergée, le passage des bateaux n'a probablement qu'une influence légère sur les roselières lacustres: Mais d'après J-L Moret, les vagues provoquées par les bateaux à moteurs passant au large des roselières peuvent avoir une certaine influence en cas de trafic intense ; les petites vagues à fréquence élevée qu'ils suscitent animent en effet en permanence les corps flotants(bois par exemple) situés devant et à l'intérieur des roseaux, ce qui finit par affaiblir les tiges qui seront ensuite plus facilement détruites lors des coups de vent.

3.2. Passage ou mouillage de bateaux à l'intérieur des roselières lacustres.

Le passage de bateaux est maintenant clairement interdit par la nouvelle ordonnance fédérale sur la navigation. Néanmoins, en juillet et en août 1979, selon nos propres observations, c'étaient chaque jour par dizaines que les bateaux mouillaient à l'abri des ceintures de roseaux et à l'intérieur des lagunes abritées. Véritables résidences secondaires, certains bateaux restaient plusieurs jours au même endroit. D'autres revenaient chaque jour aux mêmes emplacements, de nombreux navigateurs semblant apprécier particulièrement ces endroits tranquilles et discrets. Ainsi, entre Chevroux et Ostende par exemple, chaque crique favorable est occupée par plusieurs bateaux. Vu l'absence actuelle de toute information et de toute surveillance, le problème des bateaux dans la végétation riveraine équivaut pratiquement à une absence de toute législation en la matière.
L'influence directe de ces bateaux sur la végétation lacustre n'est pas facile à déterminer. La plupart des bateaux pénètrent en effet dans des lagunes pratiquement dépourvues de roseaux et facilement accessibles depuis le lac; trop ouvertes, ces dernières ne sont que rarement colonisées par le jonc du tonnelier ou par les nénuphars. Ils ne pénètrent donc pas au sens littéral dans les roselières. On doit constater cependant que la plupart de ces lagunes sont ouvertes côté lac par un ou plusieurs chenaux larges souvent de plusieurs dizaines de mètres et dûs probablement pour la plupart à la pénétration répétée de bateaux. Ces chenaux, étroits à l'origine se sont probablement élargis sous l'action des vagues et en raison des phénomènes d'eutrophisation des eaux. Ils sont de plus entretenus par le passage répété des

bateaux, particulièrement celui des bateaux à moteurs.
Le processus de destruction des roselières lacustres engendré par la création de chenaux peut être clairement mis en évidence au large des résidences secondaires, comme par exemple dans la région de Cudrefin.

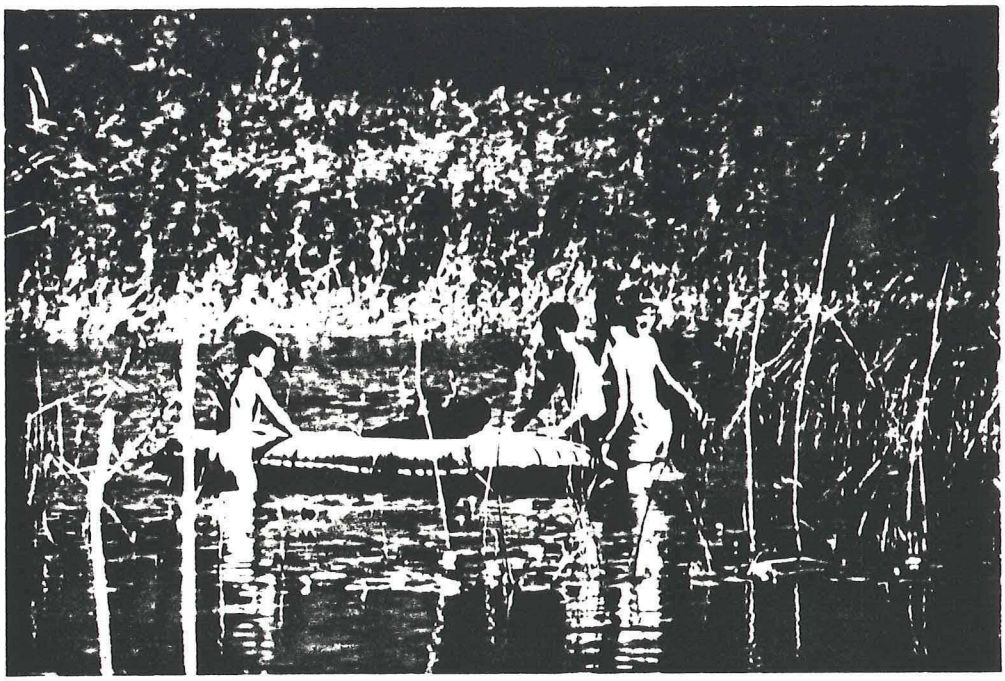


On voit qu'à chaque zone d'amarrage correspond un chenal large de plusieurs mètres, et que sa création a contribué à la formation de vastes lacunes à l'intérieur des roselières. La création du chenal a donc déclenché un processus de destruction de la roselière qui peut aller jusqu'à sa complète disparition. Ainsi le passage de bateaux, même s'ils ne touchent pas les roselières au sens littéral, est très préjudiciable à cette végétation. Et nous n'abordons pas encore le problème majeur de dérangement de la faune reproductrice de ces milieux...

3.3. Accostage des bateaux sur les dunes et pénétration des occupants dans les marais.

Des dunes littorales dépourvues de roselières lacustres séparent les marais du lac sur la majeure partie de la rive SE. Là, la navigation de plaisance n'entre donc pas en conflit avec la végétation lacustre. Ces dunes de sable sont également fort prisées des navigateurs, surtout les plus récentes encore peu colonisées par la forêt, et ils s'y concentrent en grand nombre. Les endroits les plus accessibles sont également colonisés depuis la terre ferme, à travers les marais(Champ-Pittet, Petite Amérique d'Yvonand, réserve de Cheyres).
La forte concentration humaine dans des endroits parfois de très haute valeur, comme la région des étangs de Champ-Pittet par exemple, ou au contraire la dispersion des bateaux sur toute la rive comme dans la réserve de Cheyres peuvent être très

préjudiciables. La végétation de dune peut être sérieusement piétinée, et il arrive même qu'on remblaye avec du sable des surfaces de quelques m^2 afin d'y aménager des plages de fortune. En règle générale les gens ne pénètrent que rarement dans les marais proprement dits, sauf dans les étangs qui comme à Champ-Pittet ou à La Motte sont situés directement derrière la dune. Dans ces endroits, la pénétration de petites embarcations ou même de baigneurs peut être très préjudiciable, les champs de nénuphars par exemple étant très sensibles. Sur l'impact du public, cf l'étude n°12, Impact et acceuil du public dans les marais.C.Roulier 1979.



La plupart des gens qui accostent sur les dunes y viennent pour se baigner ou se bronzer. Toutefois un certain nombre de navigateurs accostent dans ces endroits pour toute la journée, y pique-niquent et y font régulièrement des broches ou des feux de camps. Certains même s'installent pour plusieurs jours, y font du camping et quelques petits aménagements. Rien évidemment dans ces milieux n'est conçu pour ce genre d'activités, et si la plupart de ces adeptes de la vie sauvage manifestent un parfait respect des milieux naturels, il se produit tout de même parfois quelques bavures (abandon de déchets, coupe de buissons, feux de marais). Dans son ensemble, cette présence serait encore tolérable, si elle n'avait pas tendance à s'amplifier rapidement depuis 3 ou 4 ans... Feux et camping sont évidemment interdits, mais là encore l'absence quasi complète de surveillance et d'information équivaut pratiquement à une absence de législation.

Dans son ensemble, on peut donc considérer que la navigation a une influence plus ou moins marquée sur la végétation riveraine en fonction de la sensibilité des milieux: elle n'est jamais négligeable, et peut se montrer parfois très préjudiciable.

L'importance réelle de l'impact dépendra évidemment du nombre des bateaux, et à cet égard leur rapide augmentation est des plus préoccupante...

4. INVENTAIRE DES ATTEINTES CONNUES ET POSSIBLES DE LA NAVIGATION SUR LA FAUNE DE LA RIVE SE.

L'impact de la navigation de plaisance sur la faune lacustre et palustre est en moyenne supérieur à celui enregistré pour la végétation, vu qu'aux problèmes d'atteintes à leurs milieux de reproduction s'ajoutent les problèmes de dérangements des espèces sensibles. Ces atteintes sont surtout connues pour les oiseaux, dont les espèces, en général diurnes et visibles,soulignent mieux que d'autres les réactions de la faune face à la présence des bateaux et de leurs occupants. Nous évoquerons cependant brièvement leur impact sur d'autres groupes faunistiques.

Pour les invertébrés, les atteintes doivent se limiter aux atteintes subies par leurs milieux de reproduction, le dérangement ne paraissant pas jouer un rôle fondamental pour ce type d'organismes. Les feux de marais, le piètinement de milieux sensibles, voir même certaines pollutions (ex: hydrocarbures) peuvent être dangereuses pour ces espèces.

Pour les poissons, d'après J.C.Pedroli, les atteintes se limitent probablement également aux atteintes portées à leurs milieux de reproduction. Elles sont donc probablement insignifiantes pour les espèces se reproduisant dans les herbiers des zones littorales, mais peuvent être relativement importantes pour les espèces qui se reproduisent de préférence dans les roselières lacustres. Il ne faut toutefois pas exagérer l'impact de la régression des roselières sur les poissons, ces espèces se maintenant dans des lacs dépourvus de ceintures de roselières. Les roselières ont toutefois une influence très favorable sur la reproduction de certaines espèces, comme le brochet(Esox lucius) et le Silure(Silurus glanis).

Le dérangement des poissons pendant la fraie ne touche que les Cyprinidés, qui seuls se reproduisent encore en été. Il ne touche donc que des espèces abondantes et le dérangement doit de toute manière être relativement modéré.

Pour les batraciens, leur reproduction printanière et leurs lieux de ponte situés dans des eaux superficielles de l'intérieur des marais font qu'ils ne sont pratiquement pas touchés par la navigation.

Pour les reptiles, à l'exception de quelques dérangements localisés, ils ne doivent pas souffrir beaucoup de la présence des bateaux et de leurs occupants.

Les mammifères comptent un certain nombre d 'espèces sensibles, particulièrement parmi les grandes espèces.

La loutre est probablement sensible aux dérangements provoqués par les bateaux. Ce n'est pratiquement plus un problème aujourd'hui vu sa quasi disparition, mais ça pourrait le devenir en cas de réintroduction.
Le castor, réintroduit depuis quelques années ne semble que peu dérangé par les bateaux; toutefois ces derniers peuvent constituer un certain danger, comme le prouve le cas de la femelle adulte tuée par une hélice de bateau dans la région de Cheyres.
Le sanglier, seule espèce sensible à se reproduire régulièrement sur la dune, niche soit tôt au printemps soit en automne et il dispose de suffisemment d'endroits tranquilles dans la région des rives pour s'y retirer durant l'été.
La plupart de mammifères étant très discrets, il est finalement assez difficile de juger de l'impact exact des dérangements, qui sont peut-être plus importants qu'il n'y paraît.

4.2. Dérangement des oiseaux dans les zones littorales.

Aucune espèce d'oiseau ne se reproduit sur le lac à l'extérieur de la végétation. Par contre, les zones littorales constituent des sites privilégiés d'alimentation, d'élevage des jeunes, de repos, de mue et d'hivernage pour de nombreuses espèces comme les grèbes, les harles, les canards, la foulque et les laridés.
Sur ces surfaces ouvertes, le passage de bateaux est source de dérangements importants et à grande distance.
D'après quelques observations personnelles effectuées en été 1976 et 1979, la vitesse de déplacement des embarcations semble jouer un certain rôle quant à la distance à partir de laquelle les oiseaux fuient et quant à l'intensité de leur réaction de fuite. Si le passage à une distance de l'ordre d'une centaine de mètres d'embarcations, qu'elles soient à moteur ou à voiles, n'entraînait pas de grandes réactions des oiseaux, si leur vitesse était modérée, le passage à haute vitesse d'un hors-bord pouvait entraîner une fuite généralisée des oiseaux, même s'il était sensiblement plus éloigné; dans ce dernier cas, il semble que la réaction de fuite très violente des oiseaux les plus proches du bateau, entraînait également celles d'oiseaux situés beaucoup plus loin.
Au dessous d'une certaine distance toutefois, n'importe quelle embarcation suscite la fuite des oiseaux; si sa vitesse est modérée, cette réaction sera de faible intensité, les oiseaux s'éloignant ou se repliant dans la végétation, soit à la nage, soit en plongeant.
Pour les grèbes huppés(Podiceps cristatus), cette fuite par plongées successives pourra tout de même avoir des conséquences graves: en effet, les poussins âgés de moins de 3 à 4 semaines sont encore incapables de voler et de plonger; leur plumage n'étant encore qu'imparfaitement imperméable, ils se trouvent la majeure partie de leur temps sur le dos de leurs parents; en cas de plongée, ils se

retrouvent "abandonnés" à la surface, et si l'adulte doit beaucoup s'éloigner ou si le dérangement est de longue durée, les risques de prédation(des milans par ex.) et même de noyade deviennnent importants. De plus, le comportement des poussins dans ces circonstances est également "dangereux" dans la mesure où ils cherchent alors à se hisser sur tout corps émergé proche, et en particulier à s'approcher du bateau ou du baigneur à l'origine du dérangement. Ces poussins, qu'ils croient perdus, sont souvent récupérés et il est ensuite difficile de les remettre en liberté, en les faisant adopter par d'autres adultes par exemple. Il est bien clair cependant qu'il ne faut pas exagérer l'importance d'un impact de ce type, son influence au niveau de la population totale du grèbe huppé restant certainement négligeable. Nous n'avons choisi cet exemple que pour illustrer les conflits qui peuvent naître du voisinage bateaux-faune sensible.

4.3. Dérangement des oiseaux par passage ou mouillage à l'intérieur des roselières.

Les roselières lacustres constituent un site d'alimentation privilégié pour de nombreuses espèces d'oiseaux:des passereaux comme la mésange à moustaches ou les rousserolles, et surtout des espèces les plus grandes comme les hérons pourprés et cendrés et le blongios.

Plusieurs espèces y élèvent leurs jeunes; c'est le cas des grèbes huppés et castagneux, de la foulque, du harle et de tous les canards (Colvert, sarcelles et autres espèces rares).

Enfin elles sont un site de nidification très important pour quelques espèces spécialisées: la rousserolle turdoïde, les grèbes castagneux et huppé ainsi que la foulque; ces deux dernières espèces y forment de grandes colonies de nidification, le plus souvent mixtes, et elles manifestent une préférence marquée pour les roselières lacustres les mieux abritées s'ouvrant sur des lagunes intérieures. Or ce sont également ces milieux que recherchent de préférence une partie des navigateurs.

Le simple passage d'embarcations, mais surtout un arrêt de longue durée à proximité de ces colonies peut créer un préjudice très grave aux nicheurs. Pour les poussins, les risques peuvent être parfois encore plus importants que dans les zones littorales, car ce sont souvent les parents des poussins les plus jeunes qui demeurent dans ces milieux. Pour les couveurs, le passage ou l'arrêt de bateaux peut les amener à quitter leurs nids, qu'ils ne rejoignent qu'une fois le danger passé; en cas de mouillage d'embarcations à l'intérieur de la colonie, il arrive que des adultes ne puissent plus retourner à leurs nids; même un dérangement de courte durée peut avoir des conséquences graves, la foulque (parfois le blongios) qui se reproduisent aussi dans ces milieux prédatant très volontiers les oeufs

momentanément abandonnés.
D'autre part la création de chenaux tend à augmenter l'emprise des vagues jusqu' au coeur des roselières; lorsque la densité du roseau est faible, de nombreux nids peuvent être démantelés par les vagues.
Les atteintes aux roselières lacustres sont devenues telles aujourd'hui qu'il semble que la nidification du grèbe huppé soit largement déficitaire, la majorité des couples échouant dans leur nidification ou n'essayant même plus de se reproduire. Mais là encore nous manquons de données précises et une étude sur la dynamique actuelle de la population du grèbe serait souhaitable. A propos de ce problème, on peut consulter: Fuchs 1978 et Antoniazza 1977 et 1979.
Si l'on ajoute au problème du grèbe huppé celui de la rousserolle turdoïde dont les effectifs ont beaucoup diminué depuis quelques années, on peut affirmer qu' une mesure d'interdiction de tout passage ou de tout stationnement de bateaux aux environs des roselières lacustres les plus importantes serait parfaitement justifiée au point de vue de la sauvegarde de l'avifaune lacustre.

4.4. Dérangement des oiseaux par accostage sur les dunes et pénétration dans les marais.

Sur ce point nous renvoyons également au travail Impact et acceuil du public dans les marais. Groupe "Rives du lac" de la LSPN.Etude n°12.C.Roulier(1979).
L'accostage de bateaux sur les dunes peut être source de dérangements pour certains oiseaux nicheurs. Les rapaces par exemple quittent leurs nids en cas de dérangement, ce qui peut entraîner, en cas de perturbations de longue durée, soit l'abandon des nids, soit leur prédation. Même les passereaux, pourtant considérés comme peu sensibles,peuvent en être affectés: en plus du piètinement de leurs milieux de reproduction, ils peuvent fuir les dérangements trop fréquents; ainsi, nous avons constaté le déplacement d'un couple de locustelle tachetée de quelque 200 m à la suite de l'envahissement de leur territoire de nidification par des baigneurs(M.Antoniazza 1979). Là aussi des études plus poussées dans les zones fréquentées en été seraient nécessaires.
La pénétration (encore localisée) des occupants des bateaux à l'intérieur des marais peut avoir des conséquences graves dans certains milieux fragiles; dans les étangs par exemple, le milieu de loin le plus riche tant en espèces qu'en nombre d'oiseaux nicheurs, les espèces sensibles sont nombreuses(grèbe, blongios, héron pourpré). Pour le héron pourpré, on peut même considérer que sa régression actuelle est provoquée en partie par la présence de bateaux; ainsi, d'après T.Blanc, l'atterrissement des étangs intérieurs l'aurait obligé à se reproduire toujours

plus près du lac, endroit où il est alors fréquemment dérangé par les bateaux. En conclusion nous pourrions dire que même en dehors des roselières lacustres, particulièrement sensibles, la présence de bateaux peut être préjudiciable, lorsque leurs occupants pénètrent sur des dunes tranquilles et même dans les marais.

5. AUTRES PROBLEMES.

Dans ce travail, nous avons mis l'accent sur la faune nicheuse et estivante, car c'est en été que le nombre des bateaux de plaisance est élevé, de par l' apport prépondérant des bateaux de tourisme. Il existe toutefois d'autres catégories de navigateurs amateurs, nous pensons ici tout particulièrement aux pêcheurs (traîneurs, gambeurs etc) et aux chasseurs, dont l'activité ne se limite pas à la période estivale. Ces derniers peuvent toucher les oiseaux dans d'autres périodes d'activité, notammment la migration et l'hivernage:

Migrateurs: Au printemps et en automne, les marais ont une importante fonction d'étape migratoire pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau, d'oiseaux de marais et même d'autres espèces(par ex: hirondelles). A ce sujet, nous renvoyons à Leuzinger(1975).

Certaines espèces s'arrêtent de préférence soit en bordure du lac, soit sur les dunes et les vasières. L'accostage de bateaux dans ces zones peut être source de dérangements importants de ces oiseaux, qui ont besoin de tranquillité pour refaire leurs forces.

A cet égard, il y aurait lieu de protéger de toute pénétration ou accostage certains endroits privilégiés; nous pensons ici tout particulièrement à l'extrêmité SW du lac dans la région des Vernes à Yverdon, ou encore aux quelques vasières existantes le long des rives.

Hivernants: Selon J-C Pedroli qui étudie l'hivernage de quelques espèces de canards sur le lac, les dérangements occasionnés par les bateaux peuvent être importants pour ces espèces; ainsi, si la majorité des canards se concentrent dans la région du Fanel, ce n'est pas qu'ils y trouvent des conditions alimentaires particulièrement favorables, mais bien parce qu'ils bénéficient d'une tranquillité précieuse dans cette réserve; ils quittent en effet la réserve pour se nourrir.

Il faudrait également en arriver à interdire une ou deux autres régions du lac, afin que ces canards puissent mieux se répartir sur l'ensemble du lac.

Les navigateurs professionnels.

Il s'agit ici essentiellement des pêcheurs. Nous avons veillé dans ce travail à faire une distinction nette entre la navigation de plaisance et celle des professionnels du lac; il va de soi en effet qu'on ne peut en aucun cas soumettre ces derniers aux mêmes règlementations, vu qu'ils tirent une large part de leur revenu de leur présence sur le lac et aux abords des marais.

On ne peut ignorer toutefois que certaines de leurs activités sont source de dérangements parfois importants pour la faune, et qu'ils contribuent eux aussi à déclencher certains processus de régression des roselières en y pénétrant avec leurs bateaux ou en créant des chenaux qui seront plus tard utilisé par les bateaux de plaisance. D'autre part, il arrive que lors des battues qu'ils effectuent à l'intérieur des roselières ou des étangs intérieurs, ils capturent dans leurs filets un certain nombre d'oiseaux, essentiellement des grèbes, qui s'y noient ou qui sont parfois achevés par ces pêcheurs qui les considèrent comme de redoutables concurrents. Les pertes peuvent, semble-il, être importantes, parfois de l'ordre de plusieurs dizaines d'individus d'une seule fois; comme ces battues sont en général effectuées dans les meilleures roselières lacustres, c'est là que se concentrent aussi les principales colonies du grèbe huppé. Vu ce qui a été dit précédemment sur le grèbe huppé, ces pertes de nicheurs doivent être considérées comme graves.

S'il n'y a pas lieu d'adopter des restrictions générales quant à ce type d'activité, il faudrait toutefois prévoir une information adéquate, d'une part sur l'importance des roselières lacustres pour les poissons et sur les causes de leur régression, et d'autre part sur l'utilité d'oiseaux comme le grèbe huppé, dont la concurrence à la pêche professionnelle est certainement négligeable. Il y aurait peut-être lieu également de protéger les principales colonies de nidification, au moins en période de reproduction.

6. PROPOSITIONS POUR UNE REGLEMENTATION DE LA NAVIGATION DE PLAISANCE SUR LE LAC DE NEUCHATEL ET SUR SA RIVE SE.

En tenant compte de la législation existante, des prescriptions adoptées sur d'autres lacs suisses et de la valeur naturelle exceptionnelle de la rive SE du lac de Neuchâtel, nous proposons les mesures suivantes:

6.1. Limitation par catégorie d'embarcation du nombre des bateaux sur le lac.

Une simple règlementation de la navigation de plaisance aux abords des rives naturelles ne sera jamais satisfaisante si elle ne s'accompagne pas en plus d'une limitation du nombre total des embarcations sur le lac. En effet, si nous voulons protéger efficacement les rives naturelles de l'impact de la navigation, les prescriptions à adopter seront d'autant plus restrictives que le nombre des bateaux ira en augmentant. Et ces mesures toujours plus restrictives risquent de provoquer la colère des navigateurs qui refuseront de s'y soumettre; comme le contrôle de la stricte application de ces mesures restera toujours difficile au vu de la longueur des rives, aucune règlementation n'atteindra son but si elle n'est pas comprise par la majorité des navigateurs.

De plus, toute nouvelle augmentation du nombre des bateaux sur le lac nécessitera la création de nouvelles infrastructures sur les rives, ce qui, vu leur caractère naturel, ne sera guère possible sans sacrifier d'importantes surfaces marécageuses.

A cet égard, une limitation du nombre des bateaux sur le lac en fonction de la surface des eaux serait parfaitement absurde: ainsi, si nous prenons les valeurs indicatives du travail Rives de Lacs (1975) avec 1 à 3 voiliers par ha, 1 bateau à moteur et 10 bateaux à rames pour la même surface, le lac de Neuchâtel serait susceptible d'accueillir quelque 21'700 bateaux à moteur, entre 21'700 et 65'000 voiliers et jusqu'à 210'000 bateaux à rames. Au vu des infrastructures nécessaires, toutes les rives naturelles auraient disparu avant que le plafond ne soit atteint...

La charge admissible devra donc être déterminée en fonction de la place réellement disponible sur les rives; elle devra l'être pour chaque type d'embarcation (catégories du travail Rives de Lacs 1975) en fonction de leur impact différent et des infrastructures plus ou moins importantes qu'ils nécessitent. Il y aura ainsi lieu de favoriser les embarcations légères demandant peu ou pas d'aménagements sur les rives au détriment des plus lourdes.

Vu les possibilités limitées d'accueil, on peut considérer que le nombre d'embarcations lourdes sur le lac est proche d'un plafond à ne pas dépasser, sous peine d'entraîner la destruction de nouvelles zones naturelles.

6.2. Surveillance et application de la législation existante.

Une application stricte de la législation existante, et en particulier de l'ordonnance d'application du 8.11.78 de la loi fédérale sur la navigation intérieure, limiterait déjà sensiblement l'impact possible de la navigation sur les zones naturelles. Or, comme nous l'avons dit précédemment, l'absence actuelle de surveillance équivaut pratiquement à une absence de toute législation en la matière. Une application ferme de la limitation à 10 km/h de la vitesse dans toute la zone riveraine(300 m) est nécessaire. Pour le reste, cette surveillance accrue devrait être précédée d'une campagne efficace d'information auprès des navigateurs.

6.3. Prescriptions supplémentaires dans la zone riveraine interne.

Vu l'importance de la rive SE au point de vue de la protection de la nature, la grande fragilité d'une partie de sa végétation à l'égard de la navigation et la sensibilité de certaines espèces, certaines prescriptions plus restrictives sont nécessaires sur une partie de ces rives.
Ces mesures, différentes selon la nature des rives, devraient s'appliquer à l'ensemble de la rive SE à l'exception des réserves de Cudrefin et du Fanel; ces dernières jouissent en effet déjà d'un statut particulier en matière de navigation,vu qu'elles ont été choisies comme réserves lacustres et palustres d'importance internationale lors de la ratification par la Suisse de la Convention de Ramsar.
Ailleurs, en fonction de la nature des rives, nous proposons les deux degrés de protection suivants:

Degré 1:Interdiction de toute navigation de plaisance à moins de 150 m des rives.

Cette mesure très restrictive ne devrait s'appliquer qu'au large des rives naturelles dont plus de la moitié de la longueur est occupée par une végétation lacustre émergée de type roselières et groupements de joncs du tonnelier.
Cette mesure se justifie par la fragilité toute particulière de la roselière à l'égard de la navigation et par la présence dominante dans ces zones des espèces sensibles aux dérangements.
Vu la rapide régression actuelle de ces roselières, l'application de cette mesure est urgente et prioritaire. Les zones soumises à cette règlementation sont reportées sommairement sur une carte au 1:100'000e annexée à ce travail. Elles ne devraient pas être balisées pour des raisons esthétiques et pratiques mais leur localisation devrait être reportée sur une carte systématiquement remise

à tous les navigateurs et largement diffusée dans les ports.

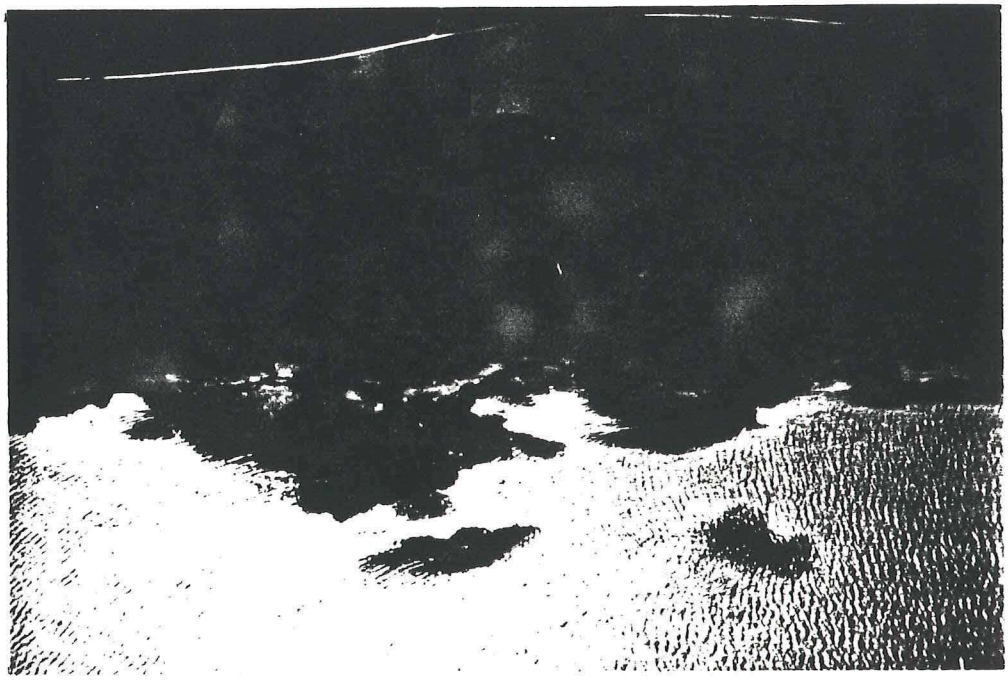


Photo 3: Forel. Type de rive naturelle bordée de roselières lacustres où la navigation de plaisance devrait être interdite à moins de 150 m de la roselière (degré de protection 1).

Degré 2: Protection de quelques massifs de roseaux et autres zones sensibles par une interdiction de les approcher à moins de 30 m.

Ce degré s'applique à toutes les rives naturelles dont moins de la moitié de la longueur est occupée par une végétation lacustre de type roselière.
La faible étendue des roselières et autres zones sensibles à la navigation ne permet pas de justifier une interdiction de naviguer à moins de 150 m au large de ces rives. Elles abritent par contre quelques massifs de roselières bien conservés et quelques zones particulièrement importantes pour la reproduction d'espèces animales sensibles. Nous proposons donc qu'on interdise l'approche de ces endroits à moins de 30 m; ils devront être balisés.
Ailleurs, les prescriptions existantes paraissent suffisantes dans la mesure où la surveillance est efficace et où le nombre des embarcations ne croît pas démesurément.

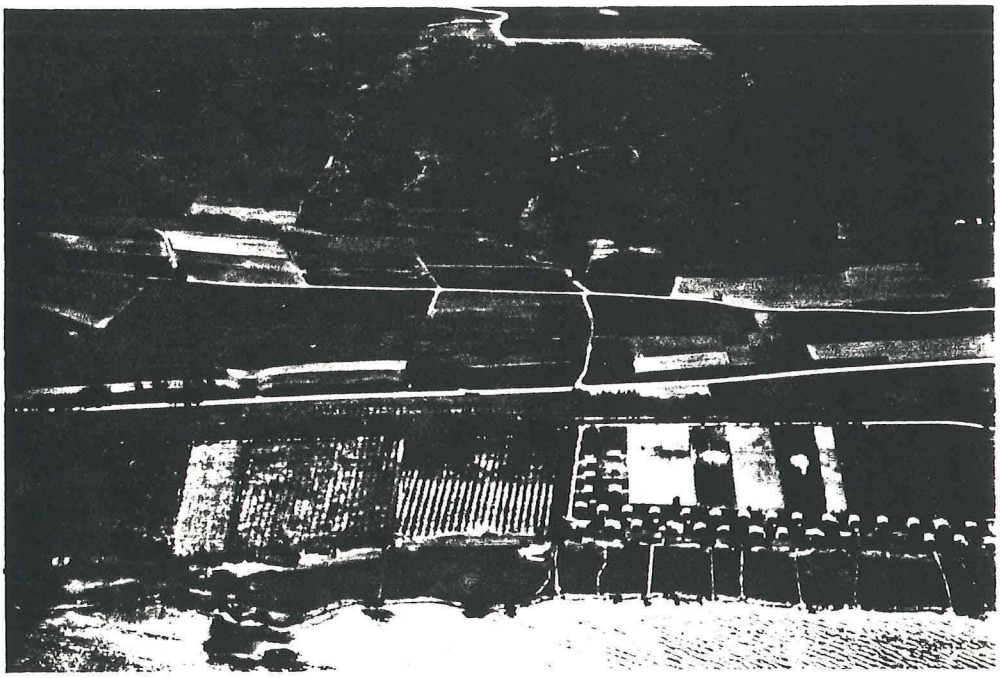


Photo 4: Grèves de Crevel à Cheyres. Secteur riverain où un degré de protection 2 serait suffisant. Par contre le massif de roselière lacustre situé sur la gauche devrait être balisé car il abrite une des plus importantes colonies de grèbe huppé de toute la rive.

6.4. Mesures particulières.

Malgré la valeur naturelle exceptionnelle des marais de la rive SE, nous croyons avoir proposé des mesures modérées quant au contrôle de la navigation de plaisance aux abords des marais. Nous sommes persuadé en effet qu'il vaut mieux des mesures relativement modérées, mais comprises et acceptées par la majorité des navigateurs plutôt que des mesures très strictes, volontairement transgressées parce que trop sévères.
Nous pensons aussi que c'est par une information approfondie et régulière, plutôt que par une surveillance de caractère répressif que nous parviendrons à convaincre les navigateurs du bien-fondé de nos propositions et de l'intérêt propre qu'ils ont eux aussi à la conservation d'un milieu naturel riche et équilibré. Toutefois, un renforcement de la surveillance actuelle s'avère malgré tout nécessaire.

Si nous acceptons la présence de bateaux jusqu'aux abords de certaines rives naturelles, nous pensons par contre que les amarrages sauvages et les autorisations particulières d'amarrage dans les zones naturelles devraient toutes être rapidement supprimées.

Photo 5: Grèves de Crevel à Cheyres. Secteur riverain où un degré de protection 2 serait suffisant mais où les amarrages particuliers devraient être interdits.

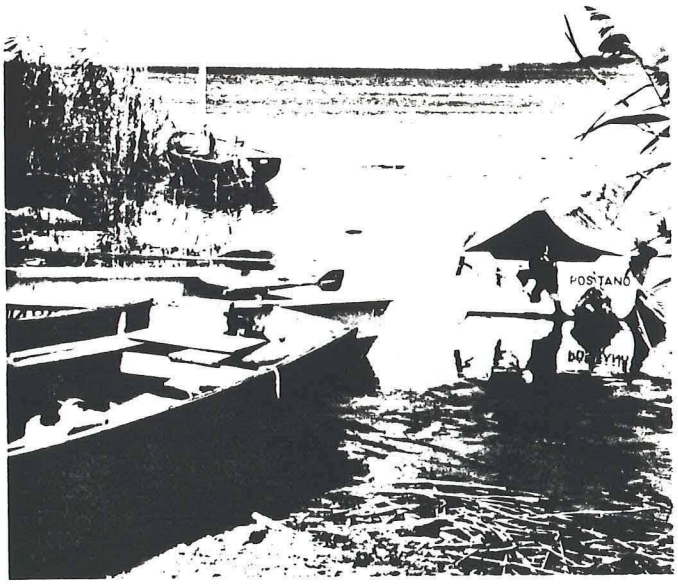


Photo 6: Grèves de l'Ile à Yvonand. Les habitants d'Yvonand ont obtenu une modeste zone d'amarrage en face de la plage, par contre les amarrages existants dans les roseaux (ci-dessus) ont été interdits.

Il est clair d'autre part qu'il faudra veiller à ce que les occupants des bateaux soient réellement soumis aux mêmes prescriptions que les autres visiteurs des zones naturelles lorsqu'ils y accèdent.
Il doit en être ainsi aussi bien pour les prescriptions existantes, par exemple le feu et le camping dans les marais, que pour des nouvelles, par exemple celles qui verraient l'accès du public limité ou interdit dans certains secteurs des marais. Pour éviter tout avantage par rapport aux autres visiteurs, il serait vivement souhaitable que les bateaux et leurs occupants ne puissent pas s'approcher à moins de 30 m des rives dans ces endroits.
Pour des raisons esthétiques et pratiques, ces secteurs interdits d'accès ne devraient pas être balisés, mais une carte avec leur situation devrait être largement distribuée à tous les navigateurs et être affichée dans tous les endroits fréquentés(comme par exemple la zone militaire de Forel).
Enfin en ce qui concerne les pêcheurs professionnels ou l'éventuelle délimitation de zones de migration ou d'hivernage partiellement protégées, des discussions devraient s'établir avec les Associations et les Services de l'Etat intéressés.

Photo 7: La Petite-Amérique d'Yvonand. Endroit type où moyennant quelques aménagements (poses de poubelles, aménagement de quelques foyers dans des endroits non dangereux) l'acceuil du public serait possible. Les marais par contre devraient être interdits d'accès.

CONCLUSIONS.

Ce travail n'est qu'un première synthèse, encore mal étayée scientifiquement, de l'impact connu et probable de la navigation sur les rives naturelles du lac de Neuchâtel, sur leur végétation et sur leur faune.
La régression des roselières sur le lac de Neuchâtel, et plus généralement sur tous les lacs du Plateau suisse, est un phénomène connu et partiellement mesuré, dont l'incidence grave sur la faune a également été montrée. Le rôle négatif que peut jouer la navigation dans ce processus est également admis, toutefois une certaine prudence reste de mise quant à l'importance exacte des bateaux parmi les autres causes de régression évoquées. Vu la complexité du phénomène, il est probable que les discussions à ce sujet sont loin d'être achevées.
L'importance naturelle exceptionnelle des marais de la rive SE du lac de Neuchâtel justifie cependant qu'on prenne des mesures de protection immédiates dans tous les domaines où c'est possible, même si certains phénomènes ne sont pas encore parfaitement connus. Et si les mesures que nous proposons concernant la navigation ne seront certainement pas suffisantes pour enrayer complètement la régression des roselières, il ne fait aucun doute par contre qu'elles contribueront à une meilleure conservation de la végétation et de la faune riveraine.

REMERCIEMENTS.

Nous remercions toutes les personnes qui nous ont fourni des renseignements ou leur avis à propos de l'impact de la navigation sur la végétation et sur la faune du lac, et tout particulièrement Messieurs T.Blanc, J-B Lachavanne, R.Gogel, D.Meyer, J-L Moret, J-C Pedroli, C.Roulier ainsi que Monsieur M.Rollier qui a relu notre travail et lui a apporté d'utiles corrections.

OUVRAGES CONSULTES ET CITES.

Antoniazza, M.(1977): Recensement d'été des grèbes huppés sur le lac de Neuchâtel. Le Phragmite, journal du Cercle d'Ornithologie et de Sciences Naturelles d'Yverdon: n° 8,131-134.

Antoniazza, M.(1979): Les oiseaux nicheurs des marais non boisés de la rive SE du lac de Neuchâtel. Institut de Zoologie,Université de Neuchâtel.Travail Licence.

Baula,M.et Sermet,E.(1975): Le passage des Limicoles à Yverdon. Nos Ois.133:1-45

Bridel,A.(1970): Les loisirs en plein air dans le canton de Vaud. Off.cant.VD de l'Urbanisme. Lausanne.

Cartes et rapport adjoint à la cartographie de la végétation et de l'impact de l'homme sur la rive sud du lac de Neuchâtel. Etude réalisée sur mandat de la Division Protection de la Nature et du Paysage de l'Inspection fédérale des forêts. Uni. Lausanne et Neuchâtel, EPF Zürich(1977).

Délégué à l'aménagement du territoire(1975): Rives de Lacs, protection, aménagement. Département fédéral de Justice et de Police.

Fuchs, E(1978): Bestand und verbreitung des Haubentauchers(Podiceps cristatus) in der Schweiz. Orn.Beob. 75: 19-32.

Gramm,A.(1979): Etude des rives de lacs de Neuchâtel et Morat. Office et Service d'aménagement du territoire de Fribourg et de Vaud.

Importance de la rive sud du lac de Neuchâtel au point de vue de la Protection de la Nature. Ethologie und Wildforschung Zürich. H-U Müller et al. (1977).

Klötzli,F.(1972): Paysage et végétation de la rive du lac de Neuchâtel entre Yverdon et Yvonand. Le Phragmite 1: 4-6.

Klötzli,F. et Grünig,A.(1976): Seeufervegetation als Bioindikator. Dat.und Doc. zum Umweltschutz 19: 109-131.

Leuzinger,H.(1976): Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von internationaler und nationaler Bedeutung. Orn.Beob. 73: 147-194.

LSPN Groupe de travail Rives du lac de Neuchâtel:
- Etude n°2: Etat de l'embroussaillement. C.Roulier(1979).
- Etude n°3: Valeur écologique des forêts. C.Roulier(1979).
- Etude n°5: Essai de fauchage des prairies à laiches. C.Roulier,M.Antoniazza(1979).
- Etude n°7: Valeur naturelle des rives et de l'arrière-pays du lac de Neuchâtel. FORNAT M.Antoniazza,H-U Müller(1979).
- Etude n°11: Réaménagement de la baie d'Ostende. M.Antoniazza,M.Rollier(1979).
- Etude n°12: Impact et accueil du public dans les marais. C.Roulier(1979).

Matthey,G.(1979): Régulation du niveau des lacs du Jura, pêche et conservation de la nature et de la faune. Conservation de la faune Vaud.

Quartier,A.(1948): Le lac de Neuchâtel.Mém soc.neuchât.Géographie 1 ,Neuchâtel.

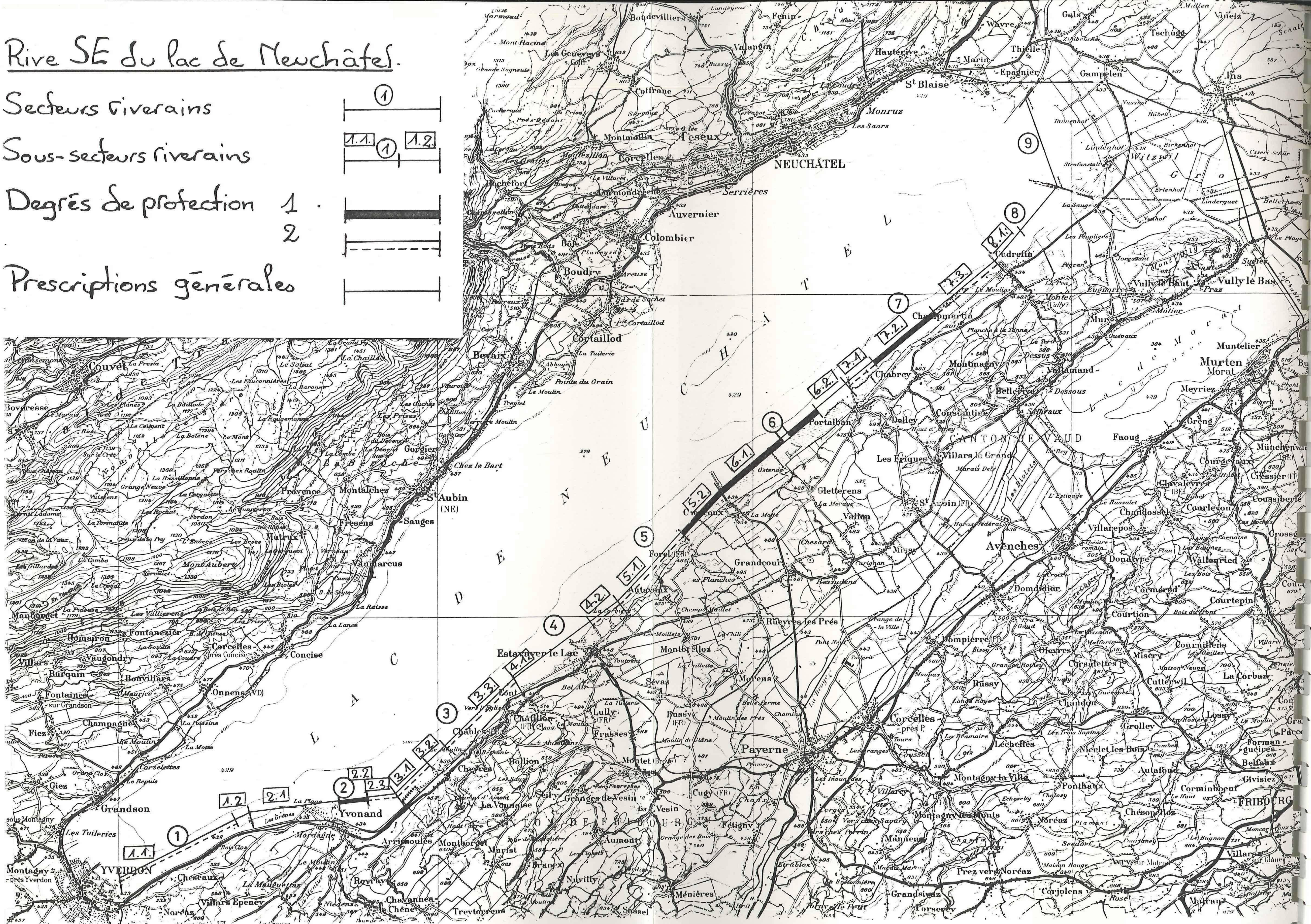
UICN Conférence de Ramsar, conservation des zones humides et de la sauvagine(1971).

UICN Kesteloot,E.(1967): Perturbations causées par la présence humaine.Publications n°7 issues de la dixième réunion technique de Lucerne en 1966.

UICN Mörzer Bruijns,M.F.(1967): The influence of recreational activities on aquatic biocenoses.Publications n°7 issues de la dixième réunion technique de Lucerne en 1966.

ANNEXE 1: RECAPITULATION DES PRESCRIPTIONS PROPOSEES.

	TOUS LES BATEAUX	Limitation du nombre total des bateaux sur le lac Renforcement de l'information aux navigateurs Renforcement de la surveillance			BATEAUX A MOTEUR SEULS	
300 m						
					Limitation de vitesse à 10 km/h	
150 m	Interdiction de naviguer					interdiction de navigation parallèlement à la rive
30 m	Degré de protec.1 Non balisés	Interdiction de naviguer. Degré 2. Balisé	Souhaité: Interdiction de pénétrer Degré 2.Non balisé	Application des prescriptions générales existantes.		
	Rives naturelles avec végétation lacustre sup. à 50 % longueur	Massifs de végétation lacustre sur rives où elle est inf. à 50 % long.	Devant rives où la pénétration des visiteurs est limitée.	Autres rives ne bénéficiant d'aucunes prescriptions particulières.		


Rive SE du lac de Neuchâtel.
Secteurs riverains
Sous-secteurs riverains
Degrés de protection 1.
2
Prescriptions générales
1.1.
1.2.
2.1
2.2
2.3.
3.1
3.2.
3.3.
4.1.
4.2.
5.1.
5.2.
6.1.
6.2.
7.1.
7.2.
7.3.
8.1.
LAC DE NEUCHÂTEL
NEUCHÂTEL
YVERDON
Grandson
Yvonand
Estavayer le Lac
Payerne
Avenches
Murten
Morat
FRIBOURG
Portalban
Cudrefin
Chevroux
Concise
St Aubin
Colombier
Auvernier
Cortaillod
Bevaix
St Blaise
Ins
CANTON DE VAUD

ANNEXE 2: PRESCRIPTIONS PROPOSEES ET AUTRES REMARQUES PAR SOUS-SECTEUR DE RIVE. (cf carte annexée).

Secteurs	Localisation	Rives	Degré de protection prop.	Remarques
1.1.	Yverdon- Môle W Champ-Perron	Rive naturelle Dune continue Pas de végét.lacustre	Degré 2	Aucun massif de roselière à baliser Aucun amarrage permanent Limitation nécessaire de la pénétration du public dans certains secteurs marécageux(par ex. étangs,marais)
1.2.	Môle W- Champ-Perron village	Rive naturelle avec digues de protection.	Prescriptions générales.	
2.1.	Champ-Perron- Yvonand (Grèves de l'Ile)	Rives aménagées avec camping,port,maisons	Prescriptions générales.	Pénétration limitée souhaitée pour les bancs de sable du delta de la Mentue.
2.2.	Baie d'Yvonand-Petite- Amérique	Rive naturelle Dune discontinue Roselières lacustres	Degré 1	Interdiction à 150 m au large et dès premiers roseaux à l'W(Grèves de l'Ile) et à l'E(Petite-Amérique).
2.3.	Petite-Amérique-Frontière fribourg.	Rive naturelle Dune continue, boisée	Degré 2	Infrastructures simples d'accueil sur les plages de sable; accès aux marais règlementés.Aucun balisage.
3.1.	Frontière fribourg.-E parcelle Eternit	Rive naturelle, amarrages particuliers. Dune continue Ilôts de roselière lac.	Degré 2	Balisage urgent de la roselière lacustre de Crevel. Suppressiondes amarrages particuliers et des passerelles d'accès à travers les marais.
3.2.	Parcelle Eternit-Cheyres(Le Moulin)	Rive construite avec îlots naturels.	Prescriptions générales.	Sauvegarde des quelques îlots de roselière lacustre.
3.3.	Réserve de Cheyres.	Rive naturelle Dune continue Ilôts de roselière lac.	Degré 2	Si limitation pénétration du public dans la réserve, interdiction de pénétration à moins de 30 m souhaitée. Balisage de 2 à 3 îlots de roselière lacustre.
4.1.	Réserve de Cheyres-Les Grèves(E Estavayer)	Rives construites avec îlots naturels.	Prescriptions générales.	Sauvegarde des quelques îlots de roselière lacustre.
4.2.	Les Grèves- La Corbière.	Rives naturelles avec constructions	Degré 2	Balisage des roselières lacustres subsistantes.
5.1.	La Corbière- Port de Forel.	Rives naturelles Dune continue Massifs de roselières	Degré 2	Balisage de plusieurs massifs de roelières lacustres et de joncs du tonnelier.
5.2.	Port de Forel-Nouveau port Chevroux	Rive naturelle Dune discontinue Roselière lacustre	Degré 1	Interdiction à 150 m.
6.1.	Port de Chevroux-Premier chalet de Portalban(dune).	Rive naturelle Dune discontinue Roselières lacustres Amarrages d'Ostende	Degré 1	Interdiction partout à 150 m dès fin de la concession Gassmann. Disposition transitoire permettant l'accès à ces amarrages(cf. étude n° 12).
6.2.	Portalban(premier chalet de dune)-Portalban (nouveau port Delley).	Rive construite Ilots de roselière lac	Prescriptions générales.	Sauvegarde des roselières lacustres avec balisage de 1-2 îlots importants. Suppression des amarrages particuliers.
7.1.	Portalban-La Motte	Dune construite Ilots de roselières lac	Degré 2	Balisage des îlots les mieux conservés. Suppression des amarrages particuliers.
7.2.	La Motte- Champmartin (premier chalet de dune)	Rive naturelle Dune discontinue Roselières lacustres	Degré 1	Interdiction à 150 m
7.3.	Champmartin-Cudrefin (port).	Rive naturelle avec quelques constructions Dune continue Roselières lacustres.	Degré 2	Balisage des roselières lacustres. Suppression des amarrages particuliers.
8.1.	Cudrefin-Réserve de Cudrefin	Rives construites et camping. Ilots de roselières	Prescriptions générales	Sauvegarde des quelques îlots de roselières.
—	Reserves de Cudrefin et du Fanel	Rives naturelles	Prescriptions particulières	Prescriptions particul. règlant la pénétration dans ces réserves.